

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан агроинженерного факультета  
Оробинский В.И.  
«24» июня 2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Б1.О.30 Общая электротехника и электроника

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) «Автомобили и автомобильное хозяйство»

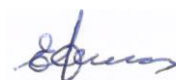
Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет – Агроинженерный

Кафедра электротехники и автоматики

Разработчик рабочей программы:


доцент, кандидат технических наук, доцент Еремин Михаил Юрьевич




Воронеж – 2021 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 года № 916.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол №12 от 23 июня 2021 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ **Афоничев Д.Н.**  
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №10 от 24 июня 2021 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ **Костиков О.М.**  
подпись

**Рецензент рабочей программы:** начальник диспетчерской службы ЦУС (Центр управления сетями) филиала ПАО «МРСК Центра» – «Воронежэнерго» Золотарев С.В.

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины**

Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области электротехники и электроники.

### **1.2. Задачи дисциплины**

Задачи дисциплины: дать теоретические основы анализа электрических и магнитных цепей; ознакомить с основными методиками расчета электрических и магнитных цепей; привить практические навыки расчета электротехнических устройств; ознакомить с современными программными средствами моделирования и анализа электрических цепей и электротехнических устройств; ознакомить с элементной базой электроники.

### **1.3. Предмет дисциплины**

Предметом дисциплины являются электрические и магнитные цепи, элементы электротехнических устройств и их схемы замещения, закономерности электромагнитных процессов в электротехнических устройствах.

### **1.4. Место дисциплины в образовательной программе**

Дисциплина Б1.О.30 – Общая электротехника и электроника относится к дисциплинам обязательной части блока «Дисциплины». Статус дисциплины – обязательная.

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Дисциплина Б1.О.30 – Общая электротехника и электроника является основой для изучения дисциплины Б.1.В.10 - Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	37	Основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей
		38	Принципы действия основных электроизмерительных систем, методы определения погрешности приборов
		39	Схемотехнику современных полупроводниковых устройств: усилителей, вторичных источников питания, микропроцессорных комплексов машин
		У11	Применять теоретические знания при анализе электрических и магнитных цепей транспортно-технологических машин
		У12	Моделировать работу электрических и электронных цепей с использованием компьютера
		У13	Пользоваться современными аналого-цифровыми измерительными приборами
		Н8	Расчёта электрических и электронных цепей различной сложности
		Н9	Работы с электроизмерительными приборами
		Н10	Проведения физических экспериментов с электрическими цепями

**Обозначение в таблице:** З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н - обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	6	
Общая трудоёмкость, з.е. / ч	3/108	3/108
Общая контактная работа, ч	40,75	40,75
Общая самостоятельная работа, ч	67,25	67,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	40,75	40,75
лекции	14	14
практические занятия, всего		
из них в форме практической подготовки		
лабораторные работы, всего	26	26
из них в форме практической подготовки		
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта		
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы		
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	49,5	49,5
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,5	0,5
курсовая работа		
курсовой проект		
экзамен	0,25	0,25
зачет с оценкой		
зачет		
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	17,75	17,75
выполнение курсового проекта		
выполнение курсовой работы		
подготовка к экзамену	17,75	17,75
подготовка к зачету с оценкой		
подготовка к зачету		
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))	экзамен	экзамен

## 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	6	
Общая трудоёмкость, з.е. / ч	3/108	3/108
Общая контактная работа, ч	10,75	10,75
Общая самостоятельная работа, ч	97,25	97,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	10,75	10,75
лекции	4	4
практические занятия, всего		
из них в форме практической подготовки		
лабораторные работы, всего	6	6
из них в форме практической подготовки		
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта		
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы		
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	79,5	79,5
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,5	0,5
курсовая работа		
курсовой проект		
экзамен	0,25	0,25
зачет с оценкой		
зачет		
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	17,75	17,75
выполнение курсового проекта		
выполнение курсовой работы		
подготовка к экзамену	17,75	17,75
подготовка к зачету с оценкой		
подготовка к зачету		
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))	экзамен	экзамен

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Общая электротехника.

Подраздел 1.1. Линейные электрические цепи постоянного тока.

Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Источники ЭДС и источники тока. Потенциальная диаграмма. Баланс мощности. Понятия ветви, узла и контура электрической цепи. Законы Кирхгофа. Методы преобразования электрических цепей. Применение уравнений Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Принцип наложения. Метод эквивалентного генератора. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке

Подраздел 1.2. Линейные электрические цепи синусоидального тока.

Принцип получения синусоидальной ЭДС. Характеристики синусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Среднее и действующее значение синусоидального тока. Резистор в цепи синусоидального тока. Явление электромагнитной индукции. Индуктивный элемент в цепи синусоидального тока. Электрическая емкость. Конденсатор в цепи синусоидального тока. Представление синусоидальных величин комплексными числами. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Сопротивления в цепи синусоидального тока. Векторная диаграмма. Последовательное соединение элементов R, L, C. Резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов R, L, C. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз. Расчет разветвленных цепей синусоидального тока. Топографическая диаграмма. Активная, реактивная и полная мощности.

Подраздел 1.3. Индуктивно связанные цепи.

Явление взаимной электромагнитной индукции. Взаимная индуктивность. Индуктивно связанные катушки. Определение согласного и встречного включений катушек, одноименные выводы. Расчет цепей при наличии в них индуктивно связанных катушек. Развязывание индуктивно связанных цепей. Последовательное и параллельное соединение магнитосвязанных катушек. Определение коэффициента взаимной индукции. Воздушный трансформатор: уравнения, векторная диаграмма, вносимые сопротивления. Определение и основные соотношения идеального трансформатора.

Подраздел 1.4. Трехфазные цепи.

Получение трехфазной системы ЭДС. Определение симметричной трехфазной системы ЭДС. Преимущества трехфазных систем передачи и преобразования электроэнергии. Соединения фаз генератора «звездой» и «треугольником», основные соотношения для линейных и фазных токов и напряжений. Соединения фаз нагрузки «звездой» и «треугольником». Симметричные режимы трехфазных цепей. Несимметричные режимы трехфазных цепей. Расчет трехфазных цепей, векторные диаграммы. Мощность в трехфазной цепи. Измерение мощности в трехфазных цепях. Получения вращающегося магнитного поля. Принципы действия асинхронного и синхронного двигателей. Метод симметричных составляющих.

Подраздел 1.5. Электромагнитные устройства, электрические машины и аппараты.

Трансформаторы. Назначение и область применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Потери мощности и их определение по результатам опытов холостого хода и короткого замыкания. Электрические машины. Устройство, принцип действия генератора постоянного тока. Устройство, принцип действия двигателя постоянного тока. Пуск двигателя. Регулирование частоты вращения. Механические характеристики. Особенности двигателей с различными способами возбуждения. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частоты вращения магнитного поля и ротора. скольжение, вращающий момент асинхронного двигателя, механическая характеристика асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Способы пуска и регулирования частоты вращения. Синхронные машины.

### Подраздел 1.6. Электрические измерения и приборы.

Основные метрологические термины и определения. Виды и методы измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Их метрологические характеристики. Погрешности измерений и измерительных приборов.

Основные измерительные системы: магнитоэлектрическая, электромагнитная, электродинамическая, электростатическая и индукционная. Электромеханические и электронные регистрирующие приборы. Структурные схемы, принцип действия и свойства современных цифровых измерительных приборов. Измерение тока, напряжения, сопротивлений, мощности и учет энергии. Принцип измерения неэлектрических величин. Измерение неэлектрических величин в сельскохозяйственном производстве.

### Раздел 2. Электроника.

#### Подраздел 2.1. Элементная база электроники.

Полупроводниковые приборы: диоды, стабилитроны и тиристоры. их вольтамперные характеристики и параметры. Транзисторы. Устройство и принцип действия биполярных и полевых транзисторов. Схемы включения. Входные и выходные характеристики транзисторов. Понятие об интегральных схемах и микропроцессорах. Перспективы использования их в сельскохозяйственном производстве. Триггеры и мультивибраторы, применение в импульсных устройствах электрооборудования сельскохозяйственной техники.

#### Подраздел 2.2. Электронные устройства.

Однофазные выпрямители. Трехфазные выпрямители. Основные электрические параметры выпрямителей. Выбор вентиля и трансформаторов. Фильтры. Внешние характеристики выпрямителей. Управляемые выпрямители. Параметрический стабилизатор напряжения. Сглаживающие фильтры. Параметрический и компенсационный стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока. Выпрямитель с умножением напряжения. Требования к источникам питания.

Усилительные каскады. Классификация, основные параметры и характеристики электронных усилителей. Режимы работы усилительных каскадов на транзисторах. Последовательные и параллельные отрицательные и положительные обратные связи. Операционные усилители и их основные свойства. Усилители мощности.

#### Подраздел 2.3. Основы цифровой электроники.

Общие сведения о цифровых электронных устройствах. Типовые элементы логических устройств, реализующие логические функции И, ИЛИ, НЕ и другие, от них производные. Алгебра Буля. Сведения об интегральных логических схемах. Устройства комбинационной логики: сумматоры, шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры.

## 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

### 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР, ч.
	Лекции, ч.	ЛР, ч.	ПЗ, ч.	
<b>Раздел 1. Общая электротехника</b>				
Подраздел 1.1. Линейные электрические цепи постоянного тока	2	5		4
Подраздел 1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	2	7		6
Подраздел 1.3. Трёхфазные цепи	2	2		3
Подраздел 1.4. Индуктивно – связанные цепи	2	2		5
Подраздел 1.5. Электромагнитные устройства, электрические машины и аппараты	2	4		7
Подраздел 1.6. Электрические измерения и приборы	1	2		5
<b>Раздел 2. Электроника</b>				
Подраздел 2.1. Элементная база электроники	1	2		7
Подраздел 2.2. Электронные устройства	1	2		7
Подраздел 2.3. Основы цифровой электроники	1			5,5
<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>26</b>		<b>49,5</b>

### 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР, ч.
	Лекции, ч.	ЛР, ч.	ПЗ, ч.	
<b>Раздел 1. Общая электротехника</b>				
Подраздел 1.1. Линейные электрические цепи постоянного тока	1	2		12
Подраздел 1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	1	2		12
Подраздел 1.3. Трёхфазные цепи	1			8
Подраздел 1.4. Индуктивно – связанные цепи	1			8
Подраздел 1.5. Электромагнитные устройства, электрические машины и аппараты				12
Подраздел 1.6. Электрические измерения и приборы		2		7
<b>Раздел 2. Электроника</b>				
Подраздел 2.1. Элементная база электроники				7
Подраздел 2.2. Электронные устройства				7
Подраздел 2.3. Основы цифровой электроники				6,5
<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>79,5</b>

### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ пп	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч.	
			форма обучения	
			очная	заочная
Раздел 1. Общая электротехника.				
Подраздел 1.1. Линейные электрические цепи постоянного тока.				
1	Определение эквивалентного сопротивления.	Лабораторный практикум по общей электротехнике и электронике [Электронный ресурс] / М.Ю. Еремин / М.Ю. Ерёмин, В.А. Черников, Д.Н. Афоничев, П.О. Гукков. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014, С. 11 – 13.	2	4
2	Расчёт цепей постоянного тока методом двух узлов.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 19 – 20.	1	4
3	Баланс мощности в цепи постоянного тока.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 20 – 21.	1	4
4	Мощность однофазной цепи синусоидального тока.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 35 – 37.	2	3
Подраздел 1.2. Линейные электрические цепи синусоидального тока.				
5	Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 37 – 38.	2	3
6	Резонанс токов и напряжений.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 44 – 45.	1	3
7	Компенсация сдвига фаз и практическая польза от компенсации угла сдвига фаз.	Лабораторный практикум по общей электротехнике и электронике [Электронный ресурс] / М.Ю. Еремин / М.Ю. Ерёмин, В.А. Черников, Д.Н. Афоничев, П.О. Гукков. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014, С. 46 – 47.	1	3

№ П П	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч.	
			форма обучения	
			очная	заочная
Подраздел 1.3. Индуктивно связанные цепи.				
8	Определение взаимной индуктивности катушек по наведённой эдс.	Лабораторный практикум по общей электротехнике и электронике [Электронный ресурс] / М.Ю. Еремин / М.Ю. Ерёмин, В.А. Черников, Д.Н. Афоничев, П.О. Гукков. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014, С. 62 – 63.	2	4
9	Определение одноимённых выводов катушек при согласном и встречном соединении.	Лабораторный практикум по общей электротехнике и электронике [Электронный ресурс] / М.Ю. Еремин / М.Ю. Ерёмин, В.А. Черников, Д.Н. Афоничев, П.О. Гукков. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014, С. 63 – 64.	1	4
Подраздел 1.4. Трёхфазные цепи.				
10	Несимметричные режимы работы трёхфазной цепи при соединении нагрузки «звездой».	Лабораторный практикум по общей электротехнике и электронике [Электронный ресурс] / М.Ю. Еремин / М.Ю. Ерёмин, В.А. Черников, Д.Н. Афоничев, П.О. Гукков. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014,, С. 50 – 54.	3	4
11	Несимметричные режимы работы трёхфазной цепи при соединении нагрузки «треугольником».	Лабораторный практикум по общей электротехнике и электронике [Электронный ресурс] / М.Ю. Еремин / М.Ю. Ерёмин, В.А. Черников, Д.Н. Афоничев, П.О. Гукков. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014, С. 58 – 59.	2	4
12	Определение потерь мощности в трансформаторах.	Лабораторный практикум по общей электротехнике и электронике [Электронный ресурс] / М.Ю. Еремин / М.Ю. Ерёмин, В.А. Черников, Д.Н. Афоничев, П.О. Гукков. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014, С. 75 – 76.	2	3
Подраздел 1.5. Электромагнитные устройства, электрические машины и аппараты.				
13	Рабочие характеристики асинхронного двигателя.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 94 – 95.	2	3
14	Способы снижения пускового тока у асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 96 – 98.	2	3
15	Способы возбуждения магнитного поля в машинах постоянного тока.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 108 – 109.	1	3

№ п п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч.	
			форма обучения	
			очная	заочная
Подраздел 1.6. Электрические измерения и приборы.				
16	Принцип действия магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической измерительных систем.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 3 – 5.	2	3
17	Расширение предела измерения электроизмерительных приборов.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 6 – 7.	3	4
Раздел 2. Электроника.				
Подраздел 2.1 . Элементная база электроники.				
18	Устройство и принцип действия импульсных диодов.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 129.	2	2
19	Устройство и принцип действия стабилитронов.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 130 – 132.	2	2
20	Устройство и принцип действия варикапов.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 134 – 136.	3	3
Подраздел 2.2 . Электронные устройства.				
21	Мостовая схема выпрямления.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 137 – 138.	2	3
22	Инверторы.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 139 – 140.	3	2
23	Умножители напряжения.	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018, С. 141 – 142.	2	2

№ П П	Тема самостоятель- ной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч.	
			форма обучения	
			очная	заочная
Подраздел 2.3. Основы цифровой электроники.				
24	Устройство и принцип действия шифратора.	Лабораторный практикум по общей электротехнике и электронике [Электронный ресурс] / М.Ю. Еремин / М.Ю. Ерёмин, В.А. Черников, Д.Н. Афоничев, П.О. Гукков. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014, С. 103 – 104.	2	1,5
25	Устройство и принцип действия дешифратора.	Лабораторный практикум по общей электротехнике и электронике [Электронный ресурс] / М.Ю. Еремин / М.Ю. Ерёмин, В.А. Черников, Д.Н. Афоничев, П.О. Гукков. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014, С. 105.	1	2
26	Устройство и принцип действия мультиплексора.	Лабораторный практикум по общей электротехнике и электронике [Электронный ресурс] / М.Ю. Еремин / М.Ю. Ерёмин, В.А. Черников, Д.Н. Афоничев, П.О. Гукков. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014, С. 106 – 107.	2	2
27	Устройство и принцип действия демльтиплексора.	Лабораторный практикум по общей электротехнике и электронике [Электронный ресурс] / М.Ю. Еремин / М.Ю. Ерёмин, В.А. Черников, Д.Н. Афоничев, П.О. Гукков. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014, С. 108 – 109.	0,5	1
<b>Итого:</b>			<b>49,5</b>	<b>79,5</b>

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Раздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Линейные электрические цепи постоянного тока	ОПК-3	37
		У11, У12, У13
		Н8, Н10
Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	ОПК-3	37
		У11, У12, У13
		Н8, Н10
Индуктивно – связанные цепи	ОПК-3	37
		У11, У13
		Н8, Н10
Трёхфазные цепи	ОПК-3	37
		У11, У13
		Н8, Н10
Электромагнитные устройства, электрические машины и аппараты	ОПК-3	37
		У11, У13
		Н8, Н10
Электрические измерения и приборы	ОПК-3	38
		У13
		Н9
Элементная база электроники	ОПК-3	39
		У12
		Н8
Электронные устройства	ОПК-3	39
		У12
		Н8
Основы цифровой электроники	ОПК-3	39
		У12
		Н8

### 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

#### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

## 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.2.1. Критерии оценивания на зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

### 5.2.2.2. Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

### 5.2.2.2. Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

## 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

#### 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Идеализированные источники напряжения (ЭДС) и тока, их характеристики.	ОПК-3	37
2	Последовательное, параллельное и смешанное соединение приёмников. Определение эквивалентного сопротивления.	ОПК-3	37, 38, Н8
3	Закон Ома для участка цепи.	ОПК-3	37, Н8
4	Мощность и баланс мощностей для электрической цепи постоянного тока.	ОПК-3	37, Н8
5	Расчёт разветвлённых цепей постоянного тока по законам Кирхгофа.	ОПК-3	37, Н8
6	Расчёт разветвлённых цепей постоянного тока методом узловых потенциалов.	ОПК-3	37, Н8
7	Расчёт цепей постоянного тока методом двух узлов.	ОПК-3	37, Н8
8	Соединение трёхфазной нагрузки «звездой». Назначение нулевого провода.	ОПК-3	37, У12
9	Соединение трёхфазной нагрузки «треугольником». Симметричная и не симметричная нагрузка. Векторные диаграммы.	ОПК-3	37, У12
10	Мощность в трёхфазной цепи.	ОПК-3	37, Н8
11	Принцип получения синусоидальной ЭДС. Основные параметры, характеризующие синусоидальную функцию.	ОПК-3	37
12	Определение действующего значения синусоидального тока.	ОПК-3	37
13	Резистор в цепи синусоидального тока.	ОПК-3	Э1, Н8
14	Катушка индуктивности в цепи синусоидального тока.	ОПК-3	37, Н8
15	Конденсатор в цепи синусоидального тока.	ОПК-3	37, Н8

№	Содержание	Компетенция	ИДК
16	Активная, реактивная и полная мощность однофазной цепи. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности.	ОПК-3	37, Н8, Н10
17	Резонанс токов. Практическое использование резонанса токов.	ОПК-3	37, Н8, Н10
18	Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.	ОПК-3	У11, Н10
19	Механическая характеристика асинхронного двигателя.	ОПК-3	У11, Н10
20	Устройство и принцип действия синхронного генератора.	ОПК-3	У11, Н10
21	Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока.	ОПК-3	У11, Н10
22	Трансформаторы. Определение потерь мощности в трансформаторах.	ОПК-3	Н10
23	Полупроводниковый переход и его свойства.	ОПК-3	39, У13, Н10
24	Вольт-амперная характеристика диода. Работа при прямом и обратном включении.	ОПК-3	39, Н8, У12
25	Биполярные транзисторы. Назначение, принцип действия.	ОПК-3	39, У13
26	Включение усилительного каскада по схеме с общим эмиттером. Преимущества и недостатки.	ОПК-3	39, Н8, У12
27	Включение усилительного каскада по схеме с общей базой. Преимущества и недостатки.	ОПК-3	39, Н8, У12
28	Тиристоры. Вольтамперная характеристика и принцип действия.	ОПК-3	39, Н8, У12
29	Выпрямители и сглаживающие фильтры.	ОПК-3	39, Н8, У12
30	Логические элементы цифровой электроники.	ОПК-3	У12

**5.3.1.2. Задачи к экзамену  
«Не предусмотрены»**

**5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой  
«Не предусмотрен»**

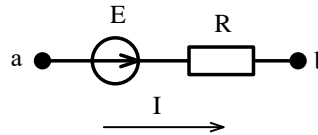
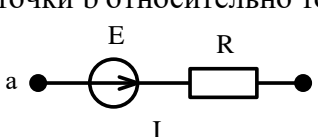
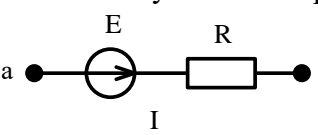
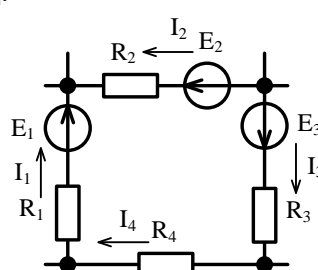
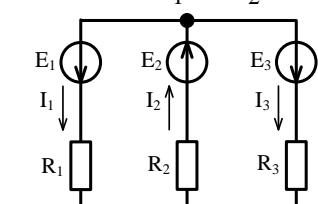
**5.3.1.4. Вопросы к зачету  
«Не предусмотрен»**

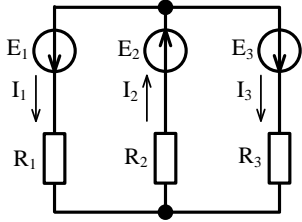
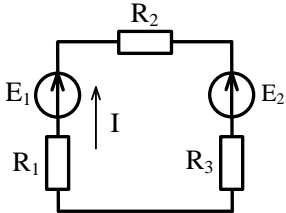
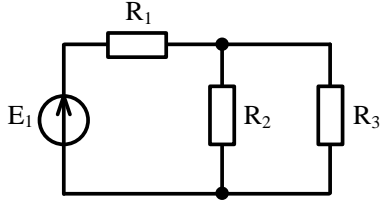
**5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)  
«Не предусмотрены»**

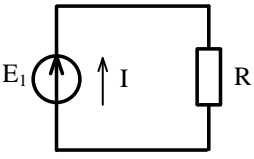
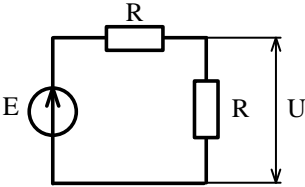
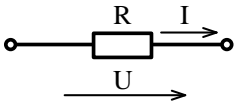
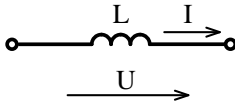
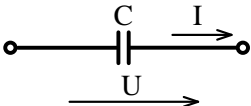
**5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)  
«Не предусмотрен»**

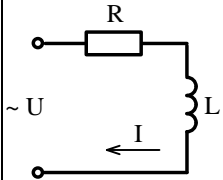
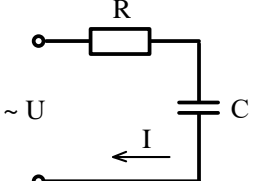
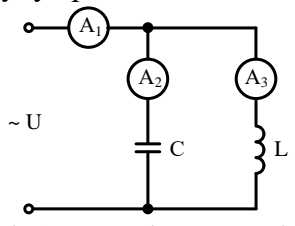
## 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

## 5.3.2.1. Вопросы тестов

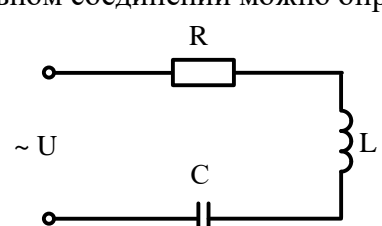
№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	<p>Ток на участке цепи равен:</p>  <p>1) <math>\frac{U_{ab}}{R}</math>; 2) <math>\frac{U_{ab}-E}{R}</math>; 3) <math>\frac{U_{ab}+E}{R}</math>; 4) <math>U_{ab}+E</math>.</p>	ОПК-3	37, Н8, У11
2	<p>Потенциал точки b относительно точки a равен:</p>  <p>1) <math>\varphi_a - E + I \cdot R</math>; 2) <math>\varphi_a + E - I \cdot R</math>; 3) <math>\varphi_a + E + I \cdot R</math>; 4) <math>\varphi_a - E - I \cdot R</math>.</p>	ОПК-3	37, Н8
3	<p>Напряжение на участке a-b равно:</p>  <p>1) <math>I \cdot R + E</math>; 2) <math>I \cdot R - E</math>; 3) <math>-I \cdot R + E</math>; 4) <math>-I \cdot R - E</math>.</p>	ОПК-3	37, Н8, У11
4	<p>Уравнение по второму закону Кирхгофа для данного контура имеет вид:</p>  <p>1) <math>E_1 + E_2 + E_3 = I_1 \cdot R_1 - I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3 + I_4 \cdot R_4</math>;  2) <math>E_1 - E_2 + E_3 = I_1 \cdot R_1 - I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3 + I_4 \cdot R_4</math>;  3) <math>E_1 - E_2 + E_3 = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3 + I_4 \cdot R_4</math>;  4) <math>E_1 + E_2 + E_3 = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3 + I_4 \cdot R_4</math>.</p>	ОПК-3	37, Н8, У11
5	<p>Уравнение по второму закону Кирхгофа для контура, содержащего сопротивления <math>R_1</math> и <math>R_2</math> имеет вид:</p>  <p>1) <math>E_1 - E_2 = I_1 \cdot R_1 - I_2 \cdot R_2</math>; 2) <math>E_1 + E_2 = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2</math>;  3) <math>E_1 + E_2 = I_1^2 \cdot R_1 - I_2^2 \cdot R_2</math>; 4) <math>E_1 + E_2 = -I_1 \cdot R_1 - I_2 \cdot R_2</math>.</p>	ОПК-3	37, Н8, У11

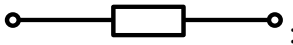

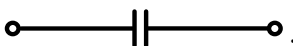

№	Содержание	Компетенция	ИДК
6	<p>Уравнение по второму закону Кирхгофа для контура, содержащего сопротивления <math>R_2</math> и <math>R_3</math> имеет вид:</p>  <p>1) <math>E_2 - E_3 = I_2 \cdot R_2 - I_3 \cdot R_3</math>;  2) <math>E_2 + E_3 = I_2^2 \cdot R_2 - I_3^2 \cdot R_3</math>;  3) <math>E_2 + E_3 = I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3</math>;  4) <math>E_2 + E_3 = -I_2 \cdot R_2 - I_3 \cdot R_3</math>.</p>	ОПК-3	37, Н8, У11
7	<p>Мощность на активном сопротивлении цепи равна:</p> <p>1) <math>I \cdot R</math>;    2) <math>I^2 \cdot R</math>;    3) <math>I^3 \cdot R</math>;    4) <math>I \cdot R^2</math>.</p>	ОПК-3	37
8	<p>Уравнение баланса мощностей имеет вид:</p>  <p>1) <math>E_1 \cdot I^2 + E_2 \cdot I^2 = I^2 \cdot R_1 + I^2 \cdot R_2 + I^2 \cdot R_3</math>;  2) <math>E_1 I + E_2 I = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3</math>;  3) <math>E_1 \cdot I^2 - E_2 \cdot I^2 = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3</math>;  4) <math>E_1 \cdot I - E_2 \cdot I = I^2 \cdot R_1 + I^2 \cdot R_2 + I^2 \cdot R_3</math>.</p>	ОПК-3	37, Н8, У11
9	<p>Линейным называется элемент:</p> <p>1) последовательно соединённый с источником ЭДС;  2) входящий в состав линии электропередач;  3) предназначенный для работы в высоковольтной линии до 10 кВ;  4) вольт-амперная характеристика, которого, представляет собой прямую линию.</p>	ОПК-3	39
10	<p>Общее эквивалентное сопротивление цепи равно:</p>  <p>1) <math>R_1 + R_2 + R_3</math>;    2) <math>\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3</math>;    3) <math>R_1 + \frac{R_2 + R_3}{R_2 \cdot R_3}</math>;  4) <math>R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3}</math></p>	ОПК-3	У11, Н10

№	Содержание	Компетенция	ИДК
11	<p>Мощность отдаваемая источником ЭДС в цепь равна:</p>  <p>1) <math>I \cdot R</math>;    2) <math>E \cdot I^2</math>;    3) <math>I \cdot R^2</math>;    4) <math>E \cdot I</math>.</p>	ОПК-3	37, Н8
12	<p>Чему равно напряжение на сопротивлении, если напряжение источника 20 В:</p>  <p>1) 5 В;    2) 10 В;    3) 15 В;    4) 20 В.</p>	ОПК-3	37, Н8
13	<p>Напряжение на резисторе в цепи синусоидального тока:</p> <p>1) опережает ток по фазе; 2) совпадает с током по фазе; 3) отстает от тока по фазе.</p>	ОПК-3	37
14	<p>Напряжение на идеальной катушке индуктивности в цепи синусоидального тока:</p> <p>1) опережает ток по фазе; 2) совпадает с током по фазе; 3) отстает от тока по фазе.</p>	ОПК-3	37
15	<p>Напряжение на конденсаторе в цепи синусоидального тока:</p> <p>1) опережает ток по фазе; 2) совпадает с током по фазе; 3) отстает от тока по фазе.</p>	ОПК-3	37
16	<p>Начальная фаза напряжения <math>U(t)</math> при токе <math>i(t) = 10\sin(314t - \pi/3)</math> А равна:</p>  <p>1) <math>\pi/3</math> рад.; 2) 0 рад.; 3) <math>\pi/2</math> рад.; 4) <math>-\pi/3</math> рад.</p>	ОПК-3	37
17	<p>Начальная фаза напряжения <math>U(t)</math> при токе <math>i(t) = 10\sin(314t)</math> А равна:</p>  <p>1) <math>-\pi/2</math> рад.; 2) 0 рад.; 3) <math>\pi/2</math> рад.; 4) <math>2\pi/3</math> рад.</p>	ОПК-3	37
18	<p>Начальная фаза напряжения <math>U(t)</math> при токе <math>i(t) = 10\sin(314t)</math> А равна:</p>  <p>1) <math>-\pi/2</math> рад.; 2) 0 рад.; 3) <math>\pi/2</math> рад.; 4) <math>2\pi/3</math> рад.</p>	ОПК-3	37

№	Содержание	Компетенция	ИДК
19	В электрической цепи с последовательно включенными активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью наблюдается резонанс. Как он называется? 1) Резонанс токов; 2) Резонанс напряжений; 3) Резонанс мощностей; 4) Резонанс сопротивлений.	ОПК-3	Н10
20	Действующее значение тока, при мгновенном значении $i = 100 \cdot \sin\left(\omega \cdot t + \frac{\pi}{2}\right)$ А равно: 1) 100 А; 2) $100 \cdot \sqrt{2}$ А; 3) $100 \cdot \sqrt{3}$ А; 4) $\frac{100}{\sqrt{2}}$ А.	ОПК-3	Н8
21	Единицей измерения проводимости является: 1) Ом; 2) ВАр; 3) Генри; 4) Сименс.	ОПК-3	37
22	Если в два раза увеличить частоту синусоидального тока при неизменной амплитуде, то действующее значение тока: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) останется неизменным.	ОПК-3	Н8
23	Для данной электрической схемы укажите правильное выражение расчёта полного сопротивления  1) $Z = R + X_L$ ; 2) $Z = R - X_L$ ; 3) $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$ ; 4) $Z = \sqrt{R^2 - X_L^2}$ .	ОПК-3	37, Н8, Н10
24	Для данной электрической схемы укажите правильное выражение расчёта полного сопротивления  1) $Z = R + X_C$ ; 2) $Z = R - X_C$ ; 3) $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$ ; 4) $Z = \sqrt{R^2 - X_C^2}$ .	ОПК-3	37, Н8, Н10
25	Полное сопротивление участка с последовательным соединением элементов R, L, C равно: 1) $Z = R + \omega L + \frac{1}{\omega C}$ , 2) $Z = R + \omega L - \frac{1}{\omega C}$ , 3) $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L + \frac{1}{\omega C})^2}$ , 4) $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$ .	ОПК-3	У11
26	Амперметры $A_2$ и $A_3$ показали одинаковый ток 3 А. Чему будут равны показания амперметра $A_1$ ?  1) 6 А; 2) 3 А; 3) 1 А; 4) 0 А.	ОПК-3	38, 39, Н8, Н9

№	Содержание	Компетенция	ИДК
27	Условие наступления резонанса токов в цепи: 1) $R = X_L$ ; 2) $R = X_C$ ; 3) $B_L = B_C$ ; 4) $G = B_L + B_C$ .	ОПК-3	37
28	Верным уравнением для мощности в цепи при резонансе токов является: 1) $P = Q$ ; 2) $S = Q$ ; 3) $Q = 0$ ; 4) $P = 0$ .	ОПК-3	37
29	При резонансе токов общий ток в цепи: 1) имеет максимальное значение; 2) имеет минимальное значение; 3) равен реактивному току цепи.	ОПК-3	37
30	Полная мощность цепи $S$ при резонансе токов равна: 1) нулю; 2) реактивной мощности цепи $Q$ ; 3) активной мощности цепи $P$ .	ОПК-3	37
31	31. Мгновенная мощность на резисторе равна : 1) $\frac{I_m U_m}{2} \sin 2\omega t$ ; 2) $\frac{I_m U_m}{2} (-\sin 2\omega t)$ ; 3) $\frac{I_m U_m}{2} (1 - \cos 2\omega t)$ .	ОПК-3	37
31	Мгновенная мощность на резисторе равна : 1) $\frac{I_m U_m}{2} \sin 2\omega t$ ; 2) $\frac{I_m U_m}{2} (-\sin 2\omega t)$ ; 3) $\frac{I_m U_m}{2} (1 - \cos 2\omega t)$ .	ОПК-3	37
32	Мгновенная мощность на идеальной катушки индуктивности равна : 1) $\frac{I_m U_m}{2} \sin 2\omega t$ ; 2) $\frac{I_m U_m}{2} (-\sin 2\omega t)$ ; 3) $\frac{I_m U_m}{2} (1 - \cos 2\omega t)$ .	ОПК-3	37
33	Мгновенная мощность на конденсаторе равна : 1) $\frac{I_m U_m}{2} \sin 2\omega t$ ; 2) $\frac{I_m U_m}{2} (-\sin 2\omega t)$ ; 3) $\frac{I_m U_m}{2} (1 - \cos 2\omega t)$ .	ОПК-3	37
34	Активную мощность $P$ в цепи синусоидального тока можно определить по формуле: 1) $P = UI \cos \varphi + UI \sin \varphi$ ; 2) $P = UI \cos \varphi$ ; 3) $P = UI \sin \varphi$ ; 4) $P = UI \operatorname{tg} \varphi$ .	ОПК-3	37
35	Мощности в цепи синусоидального тока связаны между собой соотношением: 1) $S = P + Q$ ; 2) $S^2 = P^2 + Q^2$ ; 3) $S + P + Q = 0$ ; 4) $S = P - Q$ .	ОПК-3	37
36	Реактивную мощность $Q$ в цепи синусоидального тока можно определить по формуле: 1) $Q = UI \cos \varphi + UI \sin \varphi$ ; 2) $Q = UI \cos \varphi$ ; 3) $Q = UI \sin \varphi$ ; 4) $Q = UI \operatorname{tg} \varphi$ .	ОПК-3	37
37	Единицей измерения реактивной мощности в цепи синусоидального тока является: 1) Дж; 2) ВАр; 3) Вт; 4) ВА.	ОПК-3	Н8
38	Реактивную мощность $Q$ цепи имеющей полное сопротивление $Z = R + jX$ можно определить по формуле: 1) $Q = IX^2$ ; 2) $Q = I^2 Z$ ; 3) $Q = IZ^2$ ; 4) $Q = I^2 X$ .	ОПК-3	37

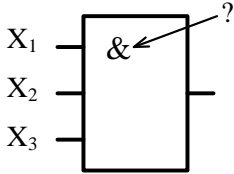
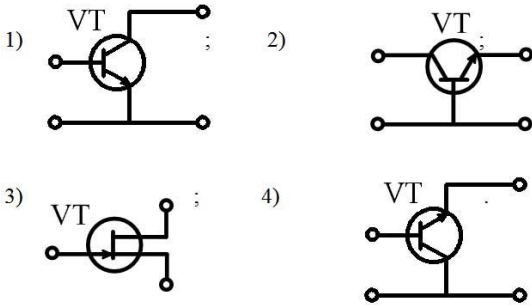
№	Содержание	Компетенция	ИДК
39	Активную мощность $P$ цепи имеющей полное сопротивление $Z = R + jX$ можно определить по формуле: 1) $P = IR^2$ ; 2) $P = I^2Z$ ; 3) $P = IZ^2$ ; 4) $P = I^2R$ .	ОПК-3	37
40	Полную мощность $S$ цепи имеющей полное сопротивление $Z = R + jX$ можно определить по формуле: 1) $S = I^2R + I^2X$ ; 2) $S = I^2Z$ ; 3) $S = IZ$ ; 4) $S = IZ^2$ .	ОПК-3	37
41	Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба ее параметра ( $R$ и $X_L$ ) одновременно уменьшаться в два раза: 1) уменьшится в два раза; 2) останется неизменным; 3) увеличится в два раза.	ОПК-3	Н8
42	Модуль полного сопротивления цепи $Z$ при последовательном соединении можно определить по формуле:  1) $Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega L} + \omega C\right)^2}$ ; 2) $Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega L} - \omega C\right)^2}$ ; 3) $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$ ; 4) $Z = \sqrt{R^2 - \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$ .	ОПК-3	37, Н8, Н10
43	В симметричной трехфазной системе сдвиг фаз между ЭДС равен: 1) $0^\circ$ ; 2) $90^\circ$ ; 3) $120^\circ$ ; 4) $45^\circ$ .	ОПК-3	37
44	В трёхфазной цепи нагрузка соединена по схеме «звезда», линейное напряжение 380 В, тогда фазное напряжение равно: 1) 127 В; 2) 380 В; 3) 220 В; 4) 660 В.	ОПК-3	Н8
45	Для симметричного режима в схеме «звезда» справедливо соотношение: 1) $U_L = U_\Phi$ ; 2) $U_L = \sqrt{3}U_\Phi$ ; 3) $U_L = \frac{U_\Phi}{\sqrt{3}}$ ; 4) $U_L = \sqrt{2}U_\Phi$ .	ОПК-3	Н8
46	Для симметричного режима в схеме «треугольник» справедливо соотношение: 1) $I_L = I_\Phi$ ; 2) $I_L = \sqrt{3}I_\Phi$ ; 3) $I_L = \frac{I_\Phi}{\sqrt{3}}$ ; 4) $I_L = \sqrt{2}I_\Phi$ .	ОПК-3	Н8
47	Фазный и линейный токи в схеме «звезда» связаны соотношением: 1) $I_L = \sqrt{3}I_\Phi$ ; 2) $I_L = \frac{I_\Phi}{\sqrt{3}}$ ; 3) $I_L = I_\Phi$ ; 4) $I_L = \sqrt{2}I_\Phi$ .	ОПК-3	37

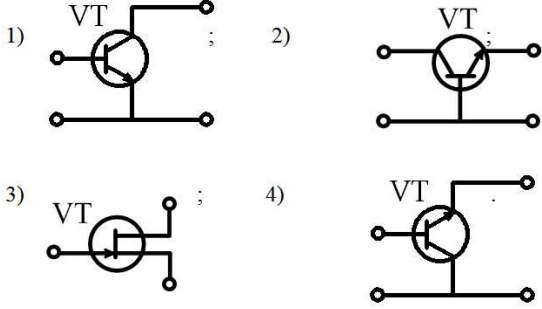
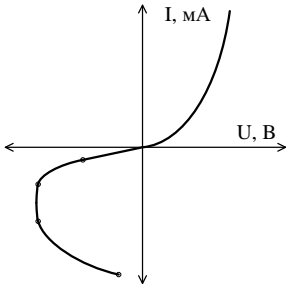
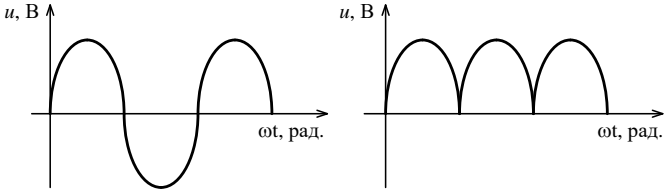
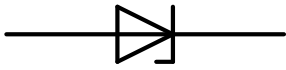


№	Содержание	Компетенция	ИДК
48	Фазное и линейное напряжения в схеме «треугольник» связаны соотношением: 1) $U_{\text{Л}} = \sqrt{3}U_{\text{Ф}}$ ; 2) $U_{\text{Л}} = \frac{U_{\text{Ф}}}{\sqrt{3}}$ ; 3) $U_{\text{Л}} = \sqrt{2}U_{\text{Ф}}$ ; 4) $U_{\text{Л}} = U_{\text{Ф}}$ .	ОПК-3	37
49	В трёхфазной цепи нагрузка соединена по схеме «треугольник», фазное напряжение 380 В, тогда линейное напряжение равно: 1) 127 В; 2) 380 В; 3) 220 В; 4) 660 В.	ОПК-3	Н8
50	В трёхфазной цепи, соединённой по схеме «звезда-звезда с нейтральным проводом» ток в нейтральном проводе отсутствует если нагрузка: 1) неоднородная; 2) несимметричная; 3) симметричная; 4) однородная.	ОПК-3	37
51	В трёхфазной цепи, соединённой по схеме «звезда-звезда с нейтральным проводом» ток в нейтральном проводе при несимметричной нагрузке равен : 1) $\underline{I}_{\text{N}} = \underline{I}_{\text{A}} + \underline{I}_{\text{B}} + \underline{I}_{\text{C}} \neq 0$ ; 2) $\underline{I}_{\text{N}} = \underline{I}_{\text{A}} + \underline{I}_{\text{B}}$ ; 3) $\underline{I}_{\text{N}} = \underline{I}_{\text{A}} + \underline{I}_{\text{C}}$ ; 4) $\underline{I}_{\text{N}} = \underline{I}_{\text{A}} + \underline{I}_{\text{B}} + \underline{I}_{\text{C}} = 0$ .	ОПК-3	37
52	Когда возникает напряжение смещения нейтрали в трёхфазной цепи? 1) при симметричной нагрузке с нейтральным проводом; 2) при симметричной нагрузке без нейтрального провода; 3) при несимметричной нагрузке с нейтральным проводом; 4) при несимметричной нагрузке без нейтрального провода.	ОПК-3	37
53	В симметричной трёхфазной системе напряжений прямой последовательности вектор напряжения $\underline{U}_{\text{В}}$ сдвинут относительно вектора $\underline{U}_{\text{А}}$ на угол равный : 1) $-\pi$ ; 2) $-\pi/3$ ; 3) $-2\pi/3$ ; 4) $-4\pi/3$ .	ОПК-3	37
54	Какой из изображенных элементов является нелинейным: 1)  ; 2)  ; 3)  ; 4)  .	ОПК-3	37

№	Содержание	Компетенция	ИДК
55	Трансформаторы необходимы для: 1) стабилизации напряжения на нагрузке; 2) повышения коэффициента мощности; 3) преобразования одного тока в другой; 4) преобразования одного напряжения в другое.	ОПК-3	37
56	Коэффициент полезного действия трансформатора $\eta$ определяется по формуле: 1) $\eta = \frac{U_2}{U_1}$ ; 2) $\eta = \frac{w_2}{w_1}$ ; 3) $\eta = \frac{P_2}{P_2 + \Delta P}$ .	ОПК-3	37, Н8, Н10
57	Потери мощности в стали (сердечнике трансформатора) определяются на основании: 1) опыта короткого замыкания; 2) опыта холостого хода; 3) рабочего режима с номинальной нагрузкой.	ОПК-3	У11, Н10
58	Потери мощности в меди (обмотках трансформатора) определяются на основании: 1) опыта короткого замыкания; 2) опыта холостого хода; 3) рабочего режима с номинальной нагрузкой.	ОПК-3	У11, Н10
59	Активными элементами трансформатора являются: 1) магнитопровод и обмотки; 2) обмотки и регулятор напряжения; 3) обмотки и вводы; 4) магнитопровод и бак.	ОПК-3	У11
60	Какие трансформаторы позволяют плавно изменять напряжение на выходных зажимах: 1) силовые трансформаторы; 2) измерительные трансформаторы; 3) автотрансформаторы; 4) сварочные трансформаторы.	ОПК-3	У11, Н8
61	Какой физический закон лежит в основе принципа действия трансформатора: 1) закон Ома, 2) закон Кирхгофа, 3) закон электромагнитной индукции.	ОПК-3	У11, Н10
62	Какой способ регулирования частоты вращения асинхронного двигателя не может быть использован в двигателе с короткозамкнутым ротором? 1) частотное регулирование; 2) регулирование введением реостата в цепь ротора; 3) регулирование изменением напряжения; 4) регулирование изменением числа пар полюсов.	ОПК-3	У11, Н10
63	В режиме двигателя скольжение: 1) $S > 1$ ; 2) $0 < S \leq 1$ ; 3) $S < 0$ ; 4) $S = 0$ .	ОПК-3	У11
64	Асинхронные двигатели предназначены для преобразования : 1) механической энергии в электрическую; 2) электрической энергии в механическую; 3) электрической энергии в тепловую.	ОПК-3	У11

№	Содержание	Компетенция	ИДК
65	<p>В трёхфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают асинхронный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?</p> <p>1) треугольником; 2) звездой; 3) двигатель нельзя включать в эту сеть.</p>	ОПК-3	37
66	<p>Как изменится ток в обмотке фазного ротора асинхронного двигателя при увеличении сопротивления реостата: увеличится, 2) не изменится, 3) уменьшится.</p>	ОПК-3	У11
67	<p>Частота вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя определяется по формуле:</p> <p>1) <math>n_1 = 60fp</math>; 2) <math>n_1 = \frac{2\pi f}{p}</math>; 3) <math>n_1 = \frac{60f}{p}</math>; 4) <math>n_1 = \frac{fp}{60}</math>.</p>	ОПК-3	У13
68	<p>Механическая характеристика асинхронного двигателя представляет собой:</p> <p>1) зависимость скольжения от частоты вращения;</p> <p>2) зависимость частоты вращения от крутящего момента;</p> <p>3) зависимость крутящего момента от напряжения.</p>	ОПК-3	У11
69	<p>Если скорость вращения поля статора синхронной четырёхполюсной машины 1500 об/мин, то номинальная скорость вращения ротора:</p> <p>1) 1500 об/мин.; 2) 1000 об/мин.; 3) 3000 об/мин.;</p> <p>4) 2940 об/мин.</p>	ОПК-3	У11, Н8
70	<p>Наиболее эффективным и экономичным способом регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока является:</p> <p>1) способ регулирования реостатом, который включён в цепь якоря;</p> <p>2) способ регулирования реостатом, который включён в цепь обмотки возбуждения;</p> <p>3) способ регулирования автотрансформатором.</p>	ОПК-3	У11
71	<p>Электрическая машина постоянного тока без изменения конструктивных особенностей может работать:</p> <p>1) только в режиме двигателя;</p> <p>2) только в режиме генератора;</p> <p>3) в обоих режимах.</p>	ОПК-3	У11
72	<p>Какие диоды работают в режиме электрического пробоя:</p> <p>1) варикапы; 2) стабилитроны; 3) выпрямительные диоды;</p> <p>4) при электрическом пробое диоды выходят из строя.</p>	ОПК-3	37
73	<p>Какие элементы интегральной микросхемы нельзя получить с помощью р-п-перехода:</p> <p>1) конденсаторы и резисторы;</p> <p>2) диоды и транзисторы;</p> <p>3) трансформаторы и индуктивные катушки;</p> <p>4) все перечисленные.</p>	ОПК-3	37

№	Содержание	Компетенция	ИДК
74	<p>К выходу диода из строя приводит:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) включение к источнику прямого напряжения;</li> <li>2) включение к источнику обратного напряжения;</li> <li>3) электрической пробой;</li> <li>4) тепловой пробой.</li> </ol>	ОПК-3	39
75	<p>С возрастанием температуры проводимость полупроводниковых материалов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) остаётся неизменной;</li> <li>2) увеличивается;</li> <li>3) уменьшается.</li> </ol>	ОПК-3	37
76	<p>Участок Б-В отрицательной области вольт-амперной характеристики представляет собой зону работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) биполярного транзистора;</li> <li>2) полевого транзистора;</li> <li>3) выпрямительного диода;</li> <li>4) стабилитрона.</li> </ol>	ОПК-3	39
77	<p>На рисунке изображена положительная область вольт-амперной характеристики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) биполярного транзистора;</li> <li>2) полевого транзистора;</li> <li>3) диодного тиристора;</li> <li>4) триодного тиристора.</li> </ol>	ОПК-3	39
78	<p>На рисунке изображена структура:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) диодного тиристора;</li> <li>2) полевого транзистора;</li> <li>3) стабилитрона;</li> <li>4) триодного тиристора.</li> </ol>	ОПК-3	39
79	<p>Данное обозначение показывает, что устройство выполняет логическую операцию:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) умножения (И);</li> <li>2) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ);</li> <li>3) инверсии (НЕ);</li> <li>4) сложения (ИЛИ).</li> </ol>	ОПК-3	У11, У12

№	Содержание	Компетенция	ИДК															
80	<p>Данное обозначение показывает, что устройство выполняет логическую операцию:</p>  <p>1) умножения (И); 2) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ); 3) инверсии (НЕ); 4) сложения (ИЛИ).</p>	ОПК-3	У11, У12															
81	<p>Приведённой таблице истинности соответствует логический элемент:</p> <table border="1" data-bbox="408 633 662 824"> <thead> <tr> <th>X<sub>1</sub></th> <th>X<sub>2</sub></th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>1) умножения (И); 2) сложения (ИЛИ); 3) инверсия (НЕ); 4) Пирса (ИЛИ-НЕ).</p>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	ОПК-3	37, У12
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
82	<p>Приведённой таблице истинности соответствует логический элемент:</p> <table border="1" data-bbox="408 1043 662 1234"> <thead> <tr> <th>X<sub>1</sub></th> <th>X<sub>2</sub></th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>1) умножения (И); 2) сложения (ИЛИ); 3) инверсия (НЕ); 4) Пирса (ИЛИ-НЕ).</p>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	ОПК-3	37, У12
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																
83	<p>Приведённой таблице истинности соответствует логический элемент:</p> <table border="1" data-bbox="408 1384 579 1503"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>1) умножения (И); 2) сложения (ИЛИ); 3) инверсия (НЕ); 4) Пирса (ИЛИ-НЕ).</p>	X	Y	0	1	1	0	ОПК-3	37, У12									
X	Y																	
0	1																	
1	0																	
84	<p>Схеме включения транзистора с общей базой соответствует рисунок:</p> 	ОПК-3	39															

№	Содержание	Компетенция	
85	<p>Схеме включения транзистора с общей эмиттером соответствует рисунок:</p> 	ОПК-3	39
86	<p>На рисунке представлена вольтамперная характеристика:</p>  <p>1) диода; 2) транзистора; 3) динистора (диодного тиристора); 4) тиристора с управляющим электродом.</p>	ОПК-3	Н10
87	<p>Приведены временные диаграммы напряжения на входе (а) и выходе (б). Данное устройство:</p>  <p>1) трёхфазный выпрямитель; 2) стабилизатор напряжения; 3) двухполупериодный мостовой выпрямитель; 4) сглаживающий фильтр.</p>	ОПК-3	Н10
88	<p>На рисунке представлено условное обозначение:</p>  <p>1) выпрямительного диода; 2) импульсного диода (диода Шоттки); 3) стабилитрона; 4) варикапа.</p>	ОПК-3	39
89	<p>На рисунке представлено условное обозначение:</p>  <p>1) выпрямительного диода; 2) импульсного диода (диода Шоттки); 3) стабилитрона; 4) варикапа.</p>	ОПК-3	39
90	<p>На рисунке представлено условное обозначение:</p>  <p>1) выпрямительного диода; 2) импульсного диода (диода Шоттки); 3) стабилитрона; 4) варикапа.</p>	ОПК-3	39

№	Содержание	Компетенция	ИДК
91	Транзистор называют биполярным потому, что: 1) он имеет два полупроводниковых перехода; 2) он имеет две крайние области: эмиттер и коллектор; 3) при протекании тока участвуют носители зарядов двух знаков: электроны и дырки.	ОПК-3	39
92	Ввод в собственный полупроводник акцепторной примеси изменяет проводимость полупроводника на 1) электронную; 2) донорную; 3) дырочную 4) проводимость полупроводника не изменится	ОПК-3	Н10
93	Ввод в собственный полупроводник донорной примеси изменяет проводимость полупроводника на: 1) электронную; 2) акцепторную; 3) дырочную; 4) проводимость полупроводника не изменится	ОПК-3	Н10
94	В основе диода Шоттки (импульсного диода) лежит переход: 1) диэлектрик-полупроводник; 2) p-n; 3) примесный-собственный полупроводник; 4) металл-полупроводник.	ОПК-3	39
95	Полевой транзистор с управляющим p-n-переходом управляется 1) током; 2) напряжением; 3) проводимостью; 4) сопротивлением.	ОПК-3	39
96	Вывод полевого транзистора, к которому прикладывают управляющее напряжение, называется: 1) сток; 2) затвор; 3) подложка; 4) исток.	ОПК-3	39
97	Какому режиму работы биполярного транзистора соответствует закрытое состояние транзисторного ключа 1) режим насыщения; 2) нормальный активный режим; 3) инверсный активный режим; 4) режим отсечки.	ОПК-3	39
98	Рабочим участком вольтамперной характеристики варикапа является: 1) вольтамперная характеристика при прямом и обратном смещении; 2) вольтамперная характеристика при прямом смещении; 3) вольтамперная характеристика при обратном смещении.	ОПК-3	39
99	При какой схеме включения биполярного транзистора частотные свойства усилительного каскада лучше: 1) с общей базой; 2) с общим эмиттером; 3) с общим коллектором.	ОПК-3	39
100	Какая схема включения биполярного транзистора позволяет получить наибольший коэффициент усиления мощности: 1) с общей базой; 2) с общим эмиттером; 3) с общим коллектором.	ОПК-3	39
101	Чем определяются начальные фазы токов в трёхфазной системе? 1) характером нагрузки; 2) схемой соединения нагрузки; 3) схемой соединения обмоток источника.	ОПК-3	37

№	Содержание	Компетенция	ИДК
102	Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе? 1) 10 А; 2) 17,3 А; 3) 14,14 А; 4) 20 А.	ОПК-3	37, Н8
103	В цепи с последовательно соединёнными резистором R и емкостью C определить реактивное сопротивление Xc, если вольтметр показывает входное напряжение U=200 В, ваттметр P = 640 Вт, амперметр I=4 А. 1) 20 Ом; 2) 50 Ом; 3) 40 Ом; 4) 30 Ом.	ОПК-3	37, Н8
104	Почему обрыв нейтрального провода четырёхпроводной трёхфазной системы является аварийным режимом? 1) На всех фазах приемника энергии напряжение падает; 2) На одних фазах приёмника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается; 3) На всех фазах приёмника энергии напряжение возрастает.	ОПК-3	37, Н8
105	Какие части электротехнических устройств заземляются? 1) Соединённые с токоведущими деталями; 2) Изолированные от токоведущих деталей; 3) Все перечисленные.	ОПК-3	У11
106	Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трёхфазную сеть с линейным напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп. 1) Трёхпроводной звездой; 2) Четырёхпроводной звездой; 3) Треугольником.	ОПК-3	37, Н8
107	Как называется основная характеристика асинхронного двигателя? 1) Внешняя характеристика; 2) Механическая характеристика; 3) Регулировочная характеристика.	ОПК-3	Н10
108	Какие диоды работают в режиме электрического пробоя? 1) Варикапы; 2) Стабилитроны; 3) Туннельные диоды; 4) При электрическом пробое диоды выходят из строя.	ОПК-3	Н10
109	Напряжение на зажимах цепи с активным элементом, сопротивлением R = 50 Ом, изменяется по закону $u = 100 \sin(314 t + 30^\circ)$ . Определить закон изменения тока в цепи. 1) $i = 2 \sin 314 t$ ; 2) $i = 2 \sin(314 t + 30^\circ)$ ; 3) $i = 1,4 \sin(314 t + 30^\circ)$ ; 4) $i = 1,4 \sin 314 t$ .	ОПК-3	37, Н8
110	Какой из признаков резонанса токов параллельного контура R, L, C указан неверно: 1) сопротивление цепи $Z = R$ , минимальное и чисто активное; 2) реактивные проводимости катушки и конденсатора равны $B_L = B_C$ ; 3) сопротивление резонансного контура $Z = R$ максимальное и чисто активное; 4) полная реактивная проводимость равна нулю.	ОПК-3	37

## 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Расскажите принцип действия измерительных приборов магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем.	ОПК-3	38, Н9
2	Какие способы существуют для увеличения пределов измерения приборов?	ОПК-3	38, Н9, У13
3	Что такое класс точности измерительного прибора?	ОПК-3	38, Н9
4	Сформулируйте первый и второй законы Кирхгофа.	ОПК-3	37
5	Дайте определение мощности в цепи постоянного тока.	ОПК-3	37
6	Как составить уравнение баланса мощности для электрической цепи?	ОПК-3	37
7	Дайте определение ветви, узла, контура электрической схемы.	ОПК-3	У11
8	Порядок расчета электрических цепей методом узловых потенциалов.	ОПК-3	37
9	Предел измерений амперметра - 1,5 А, шкала имеет 75 делений. Определить измеренный ток, если стрелка прибора отклонилась на 23 деления.	ОПК-3	38
10	Какими приборами непосредственно измеряются ток, напряжение и мощность? Как эти приборы включаются в исследуемую цепь?	ОПК-3	38, Н9
11	Как изменяется сопротивление элементов R, L, C в цепи переменного тока по сравнению с сопротивлением этих элементов в цепи постоянного тока?	ОПК-3	37
12	При каком условии наступает резонанс токов?	ОПК-3	37
13	Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями в цепи, содержащей нулевой провод при соединении нагрузки звездой?	ОПК-3	У11
14	Какие изменения в величинах токов и напряжений происходят в трёхфазной цепи, соединенной «треугольником» при обрыве фазы, обрыве линии.	ОПК-3	У11
15	Как влияет наличие стального сердечника на параметры катушки индуктивности?	ОПК-3	У11
16	В чём состоит явление взаимной индукции, чему равна ЭДС взаимной индукции?	ОПК-3	37
17	Что такое взаимная индуктивность, от чего она зависит?	ОПК-3	37
18	Что называется реакцией якоря синхронного генератора? Назовите способы компенсации реакции якоря.	ОПК-3	У11
19	Какие потери мощности существуют в трансформаторе при холостом ходе, под нагрузкой и при опыте короткого замыкания?	ОПК-3	У11
20	Как можно понизить пусковой ток у двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором?	ОПК-3	У11
21	Объяснить принцип получения полупроводников n и p - типов.	ОПК-3	39
22	Чем обусловлен ток в полупроводниках?	ОПК-3	Н8

№	Содержание	Компетенция	ИДК
23	Что происходит в переходной зоне при прямом смещении полупроводникового перехода?	ОПК-3	Н8
24	Что происходит в переходной зоне при обратном смещении полупроводникового перехода?	ОПК-3	Н8
25	Почему диод хорошо пропускает ток при прямом напряжении и плохо при обратном.	ОПК-3	Н8
26	Почему стабилитрон включают в цепь инверсно по сравнению с выпрямительным диодом?	ОПК-3	Н8
27	Как определить ограничивающее сопротивление стабилитрона?	ОПК-3	39
28	Какой режим работы транзистора считается ключевым и какие условия следует создать, чтобы обеспечить биполярному транзистору такой режим?	ОПК-3	39
29	Какие основные схемы включения биполярных транзисторов вы знаете, какие из них наиболее часто применяются на практике и почему?	ОПК-3	39
30	Что является критерием оценки эффективности работы сглаживающих фильтров?	ОПК-3	39

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	В цепи постоянного тока напряжением $U = 20$ В горят 2 лампы, включённые параллельно мощностью 10 Вт и 5 Вт соответственно. Определите токи ламп и общий ток в цепи.	ОПК-3	37, Н8
2	Приемник за пять суток непрерывной работы израсходовал 24 кВт · ч электроэнергии при напряжении 220 В. Определите ток и сопротивление приемника.	ОПК-3	37, Н8
3	Определите сопротивление медных проводов телефонной линии длиной $l = 28,5$ км, диаметром провода $d = 4$ мм, если удельное сопротивление меди равно $0,018$ Ом·мм <sup>2</sup> /м.	ОПК-3	37, Н8
4	Приемник номинальной мощностью 1 кВт с напряжением 220 В включен в сеть напряжением 110 В. Определите мощность приемника, токи при номинальном напряжении и при напряжении 110 В.	ОПК-3	37, Н8
5	Электрическая цепь мощностью $P = 5$ кВт при напряжении $U = 220$ В подключена к генератору с внутренним сопротивлением $R = 0,22$ Ом. Определите ЭДС и КПД генератора.	ОПК-3	37, Н8
6	Составить схему электрической цепи, в которой к аккумуляторной батарее присоединены три резистора. Один - регулируемый, включен последовательно с группой из двух нерегулируемых, соединенных между собой параллельно. В схеме предусмотреть управление с помощью двухполюсного выключателя и защиту автоматическим выключателем.	ОПК-3	37, Н8
7	Найдите мощность потребляемую приёмником электрической энергии, по показаниям амперметра, если напряжения источника питания 220 В, а ток равен 1 А.	ОПК-3	37, Н8

№	Содержание	Компетенция	ИДК
8	Источник электрической энергии включен на сопротивление $R_1 = 10 \text{ Ом}$ и дает ток $I_1 = 3 \text{ А}$ . Если тот же источник включить на сопротивление $R_2 = 20 \text{ Ом}$ , то ток $I_2 = 1,6 \text{ А}$ . Найдите эдс и внутреннее сопротивление источника $R_{вн}$ .	ОПК-3	37, Н8
9	При опытах холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора ваттметры показали значения 5 и 10 Вт соответственно. Определите потери мощности в трансформаторе.	ОПК-3	37, Н8
10	Измеренные значения напряжений на первичной и вторичной обмотках трансформатора при опыте холостого составили 220 и 380 В. Определите коэффициент трансформации.	ОПК-3	37, Н8
11	Механическая мощность электродвигателя постоянного тока 8,5 кВт при напряжении $U = 220 \text{ В}$ , КПД 85 %. Определите электрическую мощность и ток двигателя.	ОПК-3	37, Н8
12	Обмотки асинхронного двигателя соединены по схеме «звезда с нейтральным проводом». Определите рабочее фазное напряжение двигателя, если измеренное значение линейного напряжения составило 340 В.	ОПК-3	37, Н8
13	В цепь постоянного тока параллельно включены две одинаковые лампы, через лампы протекают одинаковые токи - 10 А. Определите значение общего тока, если одна из ламп перегорит.	ОПК-3	37, Н8
14	Асинхронный двигатель имеет 2 пары полюсов, определите скорость вращения магнитного поля статора, если частота источника эдс равна 60 Гц.	ОПК-3	37, Н8
15	Десять одинаковых ламп включены в цепь последовательно, измеренное напряжение одной лампы равняется 10 В. Каково будет напряжение источника эдс и ток, протекающий по цепи если сопротивление одной лампы равняется 100 Ом.	ОПК-3	37, Н8
16	Определите мощность лампы, если показание амперметра составили 1 А, а напряжение источника питания равно 220 В.	ОПК-3	37, Н8
17	По нагревательному элементу протекает ток равный 1 А при напряжении 220 В. Какую мощность преобразует в тепло нагревательный элемент за 2 часа непрерывной работы.	ОПК-3	37, Н8
18	Плотность электрического поля в алюминиевом проводе равна $5 \text{ А/см}^2$ . Определите удельную тепловую мощность тока, если удельное сопротивление алюминия $26 \text{ мОм}\cdot\text{м}$ .	ОПК-3	37, Н8
19	Электрическая цепь мощностью $P = 5 \text{ кВт}$ при напряжении $U = 220 \text{ В}$ подключена к генератору с внутренним сопротивлением $R = 0,22 \text{ Ом}$ . Определите эдс и КПД генератора.	ОПК-3	37, Н8
20	Электроприёмники птицефабрики потребляют суммарную мощность 20 кВт при напряжении 220 В. Определите значение силы тока на вводе в здание, в случае одновременного включения всех электроприёмников.	ОПК-3	37, Н8

### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ «Не предусмотрены»

### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы «Не предусмотрен»

## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция ОПК-3 Способен организовать эксплуатацию электроприводов, электрооборудования и средств автоматики					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-3		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
37	Основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей	1-12, 14-17			
38	Принципы действия основных электроизмерительных систем, методы определения погрешности приборов	2			
39	Схемотехнику современных полупроводниковых устройств: усилителей, вторичных источников питания, микропроцессорных комплексов машин	23-29			
У11	Применять теоретические знания при анализе электрических и магнитных цепей транспортно-технологических машин	18-21			
У12	Моделировать работу электрических и электронных цепей с использованием компьютера	8-9, 24-30			
У13	Пользоваться современными аналогоцифровыми измерительными приборами	23, 25			
Н8	Расчёта электрических и электронных цепей различной сложности	2-7, 10, 13-17, 24-29			
Н9	Работы с электроизмерительными приборами	8-9			
Н10	Проведения физических экспериментов с электрическими цепями	23			

## 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция ОПК-3 Способен организовать эксплуатацию электроприводов, электрооборудования и средств автоматики				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-3		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
37	Основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей	1-8, 11-18, 21, 23-24, 27-36, 38-40, 42, 43, 47-48, 50-56, 65, 72, 73, 75, 81-83, 101-104, 106, 109-110	5-6, 9-10	1-20
38	Принципы действия основных электроизмерительных систем, методы определения погрешности приборов	26	1-3, 9-10	
39	Схемотехнику современных полупроводниковых устройств: усилителей, вторичных источников питания, микропроцессорных комплексов машин	9, 26, 74, 76-78, 84-85, 88-91, 94-100	21, 27-30	
У11	Применять теоретические знания при анализе электрических и магнитных цепей транспортно-технологических машин	3-6, 8, 9, 25, 57-64, 66, 68-71, 79, 80, 105	7, 13-15, 18-20	
У12	Моделировать работу электрических и электронных цепей с использованием компьютера	71-83		
У13	Пользоваться современными аналого-цифровыми измерительными приборами	67		
Н8	Расчёта электрических и электронных цепей различной сложности	1-6, 8, 11-12, 20, 22-24, 26, 37, 41, 42, 44-46, 49, 56, 60, 69, 102-104, 106, 109	22-26	1-20
Н9	Работы с электроизмерительными приборами	26	1-3, 10	
Н10	Проведения физических экспериментов с электрическими цепями	23-24, 42, 56-58, 61-68, 86-87, 92-93, 107-108		

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник [Электронный ресурс]/ И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - 10-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 736 с. - ISBN 978-5-8114-0523-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112073">https://e.lanbook.com/book/112073</a>	Учебное	Основная
2	Касаткин А.С. Электротехника: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей вузов [Текст]/ А.С. Касаткин, М.В. Немцов. - М.: Академия, 2008. – 544 с.	Учебное	Основная
3	Электротехника электроника и электропривод: учебное пособие [Текст]/ М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ», 2018. – 165 с.	Учебное	Дополнительная
4	Лабораторный практикум по общей электротехнике и электронике для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль подготовки бакалавра «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Электронный ресурс] / М.Ю. Еремин / М.Ю. Ерёмин, В.А. Черников, Д.Н. Афоничев, П.О. Гуков. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014.– 118 с. <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b90587.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b90587.pdf</a>	Учебное	Дополнительная
5	Общая электротехника и электроника: методические указания к выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» [Электронный ресурс]/М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, П.О. Гуков.- Воронеж: Воронежский ГАУ, 2020.- 78 с. <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155487.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155487.pdf</a>	Методическое	Методические издания
6	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	Периодические издания

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Портал открытых данных РФ	<a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>
2	Портал государственных услуг	<a href="https://www.gosuslugi.ru/">https://www.gosuslugi.ru/</a>
3	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
4	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
5	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
6	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
2	ПАО "Россети"	<a href="https://www.rosseti.ru/">https://www.rosseti.ru/</a>
3	ВИМ	<a href="http://vim.ru/">http://vim.ru/</a>
4	LOGO! Software	<a href="https://new.siemens.com/">https://new.siemens.com/</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, MediaPlayer Classic, ALT Linux, LibreOffice, AST Test.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, MediaPlayer Classic, ALT Linux, LibreOffice, AST Test.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13 а, а.205
Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: лабораторные стенды для выполнения работ по электротехнике и электронике, измерительные приборы, комплектующие.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13 а, а.232
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13 а, а.230
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13 а, а.230

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ


### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Визуальный ЯП для моделирования динамических систем VisSim	ПК ауд. 16, 18 (К9)
2	Пакет разработки ПО для контроллеров LOGO! Soft Comfort Demo	ПК в локальной сети ВГАУ
3	ППП для решения задач технических вычислений Matlab 6.1/SciLab	ПК на кафедре Электротехники
4	Программа автоматизированного проектирования nanoCAD Электро	ПК ГИС лаборатории
5	Программа проектирования систем энергораспределения SIMARIS design	ПК ауд. 115, 119 (К1)

**8. Междисциплинарные связи**

Дисциплина, с которой проводилось согласование	Кафедра, на которой преподаётся дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б.1.В.10 - Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	Оробинский Владимир Иванович

**Приложение 1**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**  
**и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	13.05.2022 г.	Да Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года	Скорректированы: п. 2; п.3, 3.1., 3.2.; п. 4, 4.2; п. 5; п. 7.1, табл. 7.2.1
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики	20.06.2023 г.	Нет Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года	-
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики	05.06.2024	Нет Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год	-
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики	17.06.2025	Нет Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год	-