

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.06.2021 09:08:42  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb25726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан инженерного факультета  
канд. тех. наук проф. С.В. Стребков

« 19 »  2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Электротехника и электроника

Направление подготовки 35.03.06. – «Агроинженерия»  
Направленность (профиль): «Технические системы в агробизнесе»

Квалификация – «Бакалавр»

Год начала подготовки-2021

Майский, 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 - Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. №813;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г., № 301;
- профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 02 сентября 2020 г. №555н.

**Составитель:** преподаватель кафедры «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» Щербатюк М.В.

**Рассмотрена** на заседании кафедры электрооборудование и электротехнологии в АПК

«12» мая 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

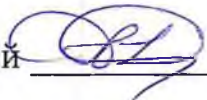


С.В. Вендин

**Согласована** с выпускающей кафедрой машин и оборудования в агробизнесе

«19» мая 2021 г. протокол № 9-00/21

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Макаренко А.Н.



Руководитель основной профессиональной образовательной программы \_\_\_\_\_



Чехунов О.А.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель изучения дисциплины – «Электротехника и электроника»

изучение электротехнических дисциплин является теоретической и практической подготовкой бакалавров и инженеров неэлектротехнических специальностей в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства. Уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления производственными процессами.

### 1.2. Задачи:

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование у студентов минимально необходимых знаний основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей;
- принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов;
- основ электробезопасности; умения экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств; использовать современные вычислительные средства для анализа состояния и управления электротехническими элементами, устройствами и системами.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

«Электротехника и электроника» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В. 04) основной профессиональной образовательной программы

## 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<p>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</p>	<p>математика</p>
<p>Требования к предварительной подготовке обучающихся</p>	<p>физика</p> <p>Основным научным методом дисциплины является построение и анализ элементарной базы электроники, электронных устройств аналоговых и цифровых сигналов, включая электронные средства вычислительной и микропроцессорной техники, а также освоение и использование методов измерений электрических, неэлектрических и магнитных величин.</p> <p>Таким образом, «входными» знаниями, умениями и готовностями обучающегося, необходимыми для освоения дисциплины «Общая электротехника и электроника» в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей), являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>знание</i> основных законов и электрофизических величин, необходимых для описания электрических цепей;</li> <li>- <i>умение</i> применять методы математического аппарата;</li> <li>- <i>умение</i> составлять и решать простейшие цепи постоянного и переменного тока;</li> </ul> <p>Освоение дисциплины «Общая электротехника и электроника» необходимо для квалифицированной эксплуатации электрооборудования связанной с монтажом, наладкой и поддержанием режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами.</p>

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК- 1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	УК- 1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<p><b>Знать:</b> основные понятия об элементах электрической цепи, методах расчета простых цепей постоянного и переменного тока</p> <p><b>Уметь:</b> дать описание физических процессов происходящих в электрическом и магнитном поле, излагать принцип действия полупроводниковых приборов электрических машин и аппаратов, электроизмерительных приборов</p> <p><b>Владеть:</b> инженерными методами расчета</p>

			электрических цепей и цепей однофазного, трехфазного и синусоидального тока.
<b>ПК-3</b>	.Способен организовать монтаж, наладку и эксплуатацию машин и установок в сельскохозяйственном производстве.	<b>ПК-3.1</b> Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, электрического оборудования.	<b>Знать:</b> устройство и принцип действия электроизмерительных приборов <b>Уметь:</b> включить измерительные приборы в цепь, снимать показания с электроизмерительных приборов, правильно определять погрешность приборов <b>Владеть:</b> применением к расчетам фундаментальных законов электротехники, сведениями о применении электронно-вычислительных устройств, принципом действия полупроводниковых приборов, электрических машин и аппаратов.
<b>ПК-4</b>	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции выполненных работ при монтаже наладке, эксплуатации энергетического и электрооборудования установок в с.х производстве	<b>ПК-4.3</b> Способен обеспечить работоспособность машин с использованием современных технологий технологического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин.	<b>Уметь:</b> читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических схем; собирать электрические схемы; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и ко знать: <b>Знать</b> основные элементы электрических сетей; принципы действия, устройство, основные характеристики, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электропитания; основные правила эксплуатации электрооборудования; <b>Владеть:</b> способами экономии электроэнергии; основными электротехническими материалами; правилами сращивания, спайки и изоляции проводов контролем качества выполняемых работ.

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Общая трудоемкость, всего, час	108	108
зачетные единицы	3	3
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		
<b>1.1 Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>44,4</b>	<b>15,1</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	14	4
Лабораторные занятия (ЛБ)	28	4
Установочные занятия (УЗ)	0	2
Предэкзаменационные консультации (КЭ)	2	0
Текущие консультации (ТК)	0	4,5
<b>1.2 Промежуточная аттестация</b>	<b>0,4</b>	
В том числе:		
Экзамен (КЭ)	0,4	0,4
Выполнение контрольной работы (ККН)	0	0,2
<b>1.3 Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>14</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>49,6</b>	<b>88,9</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	6	7
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	10	10
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	10	9
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата, доклада, презентации, контрольной работы	7,6	60,9
Подготовка к экзамену	16	2

#### 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>Модуль 1. «Электрические и магнитные цепи»</b>	50	8	18	24	24	2	2	20
1. Анализ и расчет линейных цепей постоянного тока	26	4	8	14	13	1	2	10
2. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	22	4	8	10	11	1	-	10
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	2	-				
<b>Модуль 2. «Электромагнитные устройства и электрические машины»</b>	23,6	4	6	13,6	22	1	1	20
1. Трансформаторы	11	2	2	7	12	1	1	10
2. Машины постоянного и переменного тока Асинхронные машины Синхронные машины	10,6	2	2	6,6	10	-	-	10
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	2	-				
<b>Модуль 3. «Основы электроники и электрические измерения»</b>	18	2	4	12	36	1	1	34
1. Усилители электрических сигналов. Электрические измерения и приборы	16	2	2	12	36	1	1	34
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	2		2					
<i>Предэкзаменационные консультации</i>		2					-	
<i>Текущие консультации</i>		-					4,5	
<i>Установочные занятия</i>		-					2	
<i>Промежуточная аттестация</i>		0,4					0,4	
<i>Выполнение контрольной работы</i>		-					0,2	
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	44,4	14	28	-	15,1	4	4	-
<i>Контактная внеаудиторная работа</i>		14				4		
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>		49,6				88,9		
<i>Общая трудоемкость</i>		108				108		

### 4.3 Содержание дисциплины

<b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>
<b>Модуль 1. «Электрические и магнитные цепи»</b>
<b>1. Анализ и расчет линейных цепей постоянного тока</b>
1.1. Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей (ГОСТ 19880-74, ГОСТ 1492-77, ГОСТ 2.730-73, ГОСТ 1494-77). Источники и приемники электрической энергии. Схемы замещения электротехнических устройств.
1.2. Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные с одним и несколькими источниками питания, с сосредоточенными и распределенными параметрами.
1.3. Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Принцип непрерывности (замкнутости) электрического тока и магнитного потока. Законы Ома и Кирхгофа.
1.4. Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа, применения методов узловых потенциалов и эквивалентного активного двухполюсника для расчета цепей постоянного тока.
<b>2. «Анализ и расчет линейных цепей переменного тока»</b>
2.1. Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока (напряжения). Активное, реактивное и полное сопротивление ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ( $\cos(\varphi)$ ) и его технико-экономическое значение.
Комплексный метод расчета линейных схем цепей переменного тока. Алгебра комплексных чисел. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях синусоидального тока.
Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения, практическое значение. Частотные свойства цепей переменного тока.
Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока. Элементы трехфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников энергии. Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников. Назначение нейтрального провода. Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности.
Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы.
Анализ и расчет цепей постоянного тока с нелинейными элементами при последовательном и параллельном их включении.
Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Применение закона полного тока для анализа и расчета магнитной цепи с магнитопроводом без воздушного зазора и с воздушным зазором.
Магнитные цепи переменных магнитных потоков. Особенности расчета электромагнитных процессов в катушке с магнитопроводом. График мгновенных значений магнитного потока и тока в обмотке дросселя при синусоидальном напряжении. Энергия и механические силы в электромеханических системах. Энергия магнитного поля катушки, сила тяги электромагнита.
<b>Итоговое занятие по темам модуля №1</b>
<b>Модуль 2. «Электромагнитные устройства и электрические машины»</b>
<b>2.1. Трансформаторы</b>
Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе, схема замещения.
Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики. Паспортные данные трансформатора и определение номинального тока, тока короткого замыкания в первичной обмотке и изменения напряжения на вторичной обмотке.
<b>2.2 Машины постоянного и переменного тока</b>
Устройство и принцип действия МПТ, режимы генератора, двигателя и электромагнитного тормоза. Способы возбуждения МПТ. Энергетические и электромагнитные процессы в МПТ. Работа и характери-



<b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>
стиги электромашинных генераторов. Работа и эксплуатационные свойства двигателей, регулирование скорости, пуск двигателей.
<b>Синхронные машины</b>
Устройство и принцип действия трехфазного синхронного генератора. Работа генератора в автономном режиме. Схема замещения фазы обмотки якоря. Мощность и электромагнитный момент. Внешняя и регулировочная характеристики.
<b>Асинхронные машины.</b>
Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Частота вращения ротора. Пуск двигателя. Вращающий момент, угловые характеристики. Регулирование коэффициента мощности.
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>
<b>Модуль 3. «Основы электроники и электрические измерения»</b>
<b>I. Усилители электрических сигналов</b>
1.1. Классификация и основные характеристики усилителей. Анализ работы однокаскадных и многокаскадных усилителей. Усилители напряжения, мощности, понятие об избирательных усилителях. Усилители постоянного тока. Дрейф нуля. Дифференциальные каскады
1.2. Операционный усилитель (ОУ) – основа современной аналоговой схемотехники. Обратные связи в операционных усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя. Основные типы усилителей на базе ОУ.
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>

**V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)**

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы, час				Форма контроля знаний	Макс. к-во баллов	Мин к-во баллов	
			Общ. трудоемкость	Лекции	Лаборат. занятия	Самост. работа				
Всего по дисциплине		<b>УК-1 ПК-3.1 ПК-4.3</b>	108	14	28		49,6	Экзамен	<b>100</b>	<b>51</b>
<i><b>I. Рубежный рейтинг</b></i>								Результаты сдачи модулей	<b>60</b>	<b>31</b>
<b>Модуль №1 «Электрические и магнитные цепи»</b>		<b>УК-1 ПК-3.1 ПК-4.3</b>	50	8	18		24		<b>20</b>	<b>10</b>
1.	Анализ и расчет линейных цепей постоянного тока		26	4	8		14	Устный опрос		
2.	Анализ и расчет линейных цепей переменного тока		22	4	8		10	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1			2		2			Тестовый контроль, задачи		
<b>Модуль №2 «Электромагнитные устройства и электрические машины»</b>		<b>УК-1 ПК-3.1 ПК-4.3</b>	23,6	4	6		13,6		<b>20</b>	<b>10</b>
1.	Трансформаторы		11	2	2		7			
2.	Машины постоянного тока Синхронные машины		10,6	2	2		6,6	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2			2		2			Тестирование		
<b>Модуль №3 «Основы электроники и электрические измерения»</b>		<b>УК-1 ПК-3.1 ПК-4.3</b>	18	2	4		12		<b>20</b>	<b>11</b>
1	Усилители электрических сигналов		16	2	2		12	Устный опрос		

	Итоговый контроль знаний по темам модуля 3		2		2			Тестирование	
	<i>II. Творческий рейтинг</i>							Участие в конференциях, конкурсах.	5 2
	<i>III. Рейтинг личностных качеств</i>								10 3
	<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>								+ +
	<i>V. Промежуточная аттестация</i>							Экзамен	25 15

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно –рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований.	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компо-	25

тестация	нента в целом и основ практической деятельности в частности.	
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### 5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении

нии экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **5.3. Фонд оценочных средств.**

*Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)*

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

1 . Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб. : Лань, 2012. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-1225-9 25 <https://e.lanbook.com/reader/book/3553>

2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника учебник / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин. - 2.- Нальчик : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016.-480с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=487480>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Электрические машины : учебник для бакалавров / под ред. И.П. Копылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 675 с. - (Бакалавр)

2. Дайнеко, В. А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики : Учебное пособие / В. А. Дайнеко, Е. П. Забелло, Е. М. Прищепова. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" ; Минск : ООО "Новое знание", 2015. - 333 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=483146>

3. Щербатюк М.В. Учебное пособие для обучающихся по специальности. 35.02.07 механизация сельского хозяйства по дисциплине « Электротехника и электроника»/ ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ им. В.Я.Горина», 2017.-121с

### 6.2.1 Периодические издания

1. Достижения науки и техники АПК
2. Международный сельскохозяйственный журнал
3. Механизация и электрификация сельского хозяйства
4. Электричество
5. Ремонт, восстановление, модернизация
6. Сельский механизатор
7. Техника и оборудование для села
8. Тракторы и сельхозмашины

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### 6.3.1. . Методические указания по освоению дисциплины

1. Щербатюк М.В. Учебное пособие для обучающихся по специальности. 35.03.06 «Агроинженерия» профиль: «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в АПК» по дисциплине « Электротехника и электроника»/М.В. Щербатюк.-, ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ им. В.Я.Горина», 2018.-70 с.
2. Щербатюк М.В. Методические указания по выполнению самостоятельных работ по дисциплине « Электротехника и электроника»/М.В. Щербатюк.- ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ им. В.Я.Горина», 2020.-62 с.
3. Щербатюк М.В. Учебное пособие для обучающихся по специальности. 35.02.07 механизация сельского хозяйства по дисциплине « Электротехника и электроника»/ ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ им. В.Я.Горина», 2017.-121с
4. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. /Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубочанинова Н.С., Черных А.И. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. -19 с.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Лабораторные занятия	<p>Установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения: обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса. Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.</p>
Самостоятельная работа	<p>При самостоятельном выполнении заданий, обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.</p> <p>Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.</p>

	<p>Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения лабораторных работ методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.</p> <p>Знакомство с электронной базой данных кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.</p> <p>Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач, тестов и контрольной работы.</p>

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, практические занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, решение задач, выполнение тестовых заданий, курсовых работ, устным опросам, зачетам, экзаменам и пр.), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен кон-



кретными примерами. Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения; обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом различные задания, он должен проверить правильность их оформления и выполнения, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты, задачи, кейсы, эссе и проч.). Их выполнение призвано привлечь внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях,

а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

### 6.3.2 Видеоматериалы

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/crop.php>

### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации
<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.

<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ</b>	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

## 6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий

Программные средства для математических вычислений (MATLAB или Mathcad ) и для моделирования и исследования электрических цепей и устройств типа ElectronicsWorkbench

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для преподавания дисциплины используются:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная техническими средствами обучения для представления учебной информации (специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, системный блок, аудиосистема, доска настенная, кафедра).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации «Лаборатория электротехники», оснащенная лабораторным оборудованием (лабораторные стенды по электротехнике, электроизмерительные приборы).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

### 7.1 Учебные аудитории, оборудование и технические средства обучения

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации «Лаборатория электротехники» №26 (лаборатория теоретических основ электротехники) Ул. Вавилова, 10	1. Лабораторные стенды по электротехнике 7 шт. из них 4 н/р ; 7 шт. электроизмерительных приборов Ц4352-М1; 2. Монтажные панели – 7 шт; Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, компьютер, доска настенная, кафедра
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №22 Ул. Вавилова, 10	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, компьютер, аудиосистема (колонки), доска настенная, кафедра
Помещение для выполнения курсовых работ №42 Ул. Вавилова, 10	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду организации
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM

библиотеки)	CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
-------------	--

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации «Лаборатория электротехники» №26 (лаборатория теоретических основ электротехники) Ул. Вавилова, 10	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Antivirus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020). Срок действия лицензии 1 год. <i>(отечественное ПО)</i> .
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №22 Ул. Вавилова, 10	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Antivirus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020). Срок действия лицензии 1 год. <i>(отечественное ПО)</i> .
Помещение для выполнения курсовых работ №42 Ул. Вавилова, 10	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Antivirus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020). Срок действия лицензии 1 год. <i>(отечественное ПО)</i> .
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно.

(читальные залы библиотеки)	<p>MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Antivirus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020). Срок действия лицензии 1 год. (отечественное ПО). Информационно правовое обеспечение "Га-рант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно.</p> <p>СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно.</p> <p>RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Програма Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA</p>
-----------------------------	--

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возмож-

ностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## **IX. ПРИЛОЖЕНИЯ**

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электротехника и электроника

дисциплина (модуль)

35.03.06- «Агроинженерия»

Профиль - «Технические системы в агробизнесе»

направление подготовки/специальность

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)
ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)
УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра _____	Кафедра _____
от _____ № _____	от _____ № _____
Дата	дата

Методическая комиссия инженерного факультета

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_ методической \_\_\_\_\_ комиссии

Декан \_\_\_\_\_ инженерного \_\_\_\_\_ факультета

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-  
РАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬ-  
НОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУ-  
ДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я. ГОРИНА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

**по дисциплине «Электротехника и электроника»**

Направление подготовки: 35.03.06 – Агроинженерия

Направленность (профиль): Технические системы в агробизнесе

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2021

п. Майский, 2021

**Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине**

**1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> основные понятия об элементах электрической цепи, методах расчета простых цепей постоянного и переменного тока	Модуль №1 «Электрические и магнитные цепи»		задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль
						устный опрос	
			Второй этап (продвину-		Модуль №2 «Электромагнитные устройства и электрические машины»		задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль
						устный опрос	
	Модуль №3 «Основы электроники и электрические измерения»		задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль				
		устный опрос					
	Модуль №1 «Электрические и	устный опрос	задачи, вопросы к экзамену				

			тый уровень)	ческих процессов происходящих в электрическом и магнитном поле, излагать принцип действия полупроводниковых приборов электрических машин и аппаратов, электроизмерительных приборов	магнитные цепи»		
					Модуль №2 Электромагнитные устройства и электрические машины»	устный опрос	задачи, тестовый контроль
					Модуль №3 Основы электроники и электрические измерения»	устный опрос	задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> инженерными методами расчета электрических цепей и цепей однофазного, трехфазного и синусоидального тока.	Модуль №1 Электрические и магнитные цепи»	устный опрос задачи	задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль
					Модуль №2 Электромагнитные устройства и электрические машины»	устный опрос	задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль
					Модуль №3 Основы электроники и электрические измерения»	устный опрос	задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль
ПК-3	Способен ор-	ПК-3.1	Первый этап	<b>Знать:</b>	Модуль №1	устный опрос	задачи, вопросы к

	ганизовать монтаж, наладку и эксплуатацию машин и установок в сельскохозяйственном производстве.	Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, электрического оборудования	(пороговой уровень)	устройство и принцип действия электроизмерительных приборов элементы конструкции и методы эксплуатации систем	<b>Электрические и магнитные цепи»</b>		экзамену, тестовый контроль
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> включить измерительные приборы в цепь, снимать показания с электроизмерительных приборов, правильно определять погрешность приборов	<b>Модуль №2 Электромагнитные устройства и электрические машины»</b>	устный опрос задачи	задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль
					<b>Модуль №3 Основы электроники и электрические измерения»</b>	устный опрос	задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль
					<b>Модуль №1 Электрические и магнитные цепи»</b>	устный опрос	задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль
			Третий этап	<b>Владеть:</b>	<b>Модуль №2 Электромагнитные устройства и электрические машины»</b>	устный опрос	вопросы к экзамену тестовый контроль
					<b>Модуль №3 Основы электроники и электрические измерения»</b>	устный опрос	задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль
					<b>Модуль 1</b>		вопросы к экзамену

			(высокий уровень)	применением к расчетам фундаментальных законов электротехники, сведениями о применении электронно-вычислительных устройств, принципом действия полупроводниковых приборов, электрических машин и аппаратов.	<b>«Электрические и магнитные цепи»»</b>	устный опрос	меню тестовый контроль
					<b>Модуль 2 «Электромагнитные устройства и электрические машины»</b>	устный опрос	вопросы к экзамену тестовый контроль
					<b>Модуль №3 Основы электроники и электрические измерения»</b>	устный опрос	задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль
<b>ПК-4</b>	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции выполнения	<b>ПК-4.3</b> Способен обеспечить работоспособность машин с использованием современных технологий технологи-	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать</b> основные элементы электрических сетей; принципы действия, устройство, основные характеристики, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения; основ-	<b>Модуль 1 Электрические и магнитные цепи»</b>	устный опрос	задачи, тестовый контроль
					<b>Модуль 2 Электромагнитные устройства и электрические</b>	устный опрос	задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль

	ных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электрооборудования установок в с.х производстве.	ческого обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин.		ные правила эксплуатации электрооборудования.	<b>машины»</b>		
					<b>Модуль №3 Основы электроники и электрические измерения»</b>	устный опрос	вопросы к экзамену тестовый контроль
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических схем; собирать электрические схемы; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов.	<b>Модуль 1 Электрические и магнитные цепи»</b>	устный опрос	задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль
					<b>Модуль 2 Электромагнитные устройства и электрические машины»</b>	устный опрос	вопросы к экзамену тестовый контроль
					<b>Модуль №3 Основы электроники и электрические измерения»</b>	устный опрос	задачи тестовый контроль
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> способами экономии электроэнергии; основными электротехническими материалами; правилами сра-	<b>Модуль 1 Электрические и магнитные цепи»</b>	устный опрос	задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль
					<b>Модуль 2 Элек-</b>		задачи, вопросы к экзамену те-

				щивания, спайки и изоляции проводов контролем качества выполняемых работ.	<b>тромагнитные устройства и электрические машины»</b>		стовый контроль
						устный опрос	
					<b>Модуль №3 Основы электроники и электрические измерения»</b>	тестовый контроль, задачи	задачи, вопросы к экзамену тестовый контроль

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции))	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		Компетентность не сформирована	Пороговый уровень компетентности	Продвинутый уровень компетентности	Высокий уровень
		не зачтено (неудовл.)	зачтено (удовл.)	зачтено (хорошо)	зачтено (отлично)
<b>УК-1</b>  Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>УК-1.2</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<b>Не способен</b> решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	<b>Частично способен</b> решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	<b>Способен</b> решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	<b>Способен быстро</b> решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
	<b>Знать:</b> основные понятия об элементах электрической цепи, методах расчета простых цепей постоянного и переменного тока	<b>Допускает грубые ошибки</b> при описании основных элементов электрической цепи, методах расчета простых цепей постоянного и переменного тока	<b>Поверхностно знает</b> описание основных элементов электрической цепи, методы расчета простых цепей постоянного и переменного тока	<b>Знает основные</b> элементы электрической цепи, методы расчета простых цепей постоянного и переменного тока	<b>Может</b> аргументировано выбрать элементы электрической цепи, методы расчета простых цепей постоянного и переменного тока.
	<b>Уметь:</b> дать описание физических процессов происходящих в электрическом и магнитном поле, излагать принцип действия полупроводниковых приборов электрических машин и аппаратов, электроизмерительных приборов	<b>Не умеет</b> использовать описание физических процессов происходящих в электрическом и магнитном поле, не излагает принцип действия полупроводниковых приборов электрических машин и аппаратов, электроизмерительных приборов	<b>Частично умеет</b> использовать описание физических процессов происходящих в электрическом и магнитном поле, излагает принцип действия полупроводниковых приборов электрических машин и аппаратов, электроизмерительных приборов	<b>Умеет использовать</b> описание физических процессов происходящих в электрическом и магнитном поле, хорошо излагает принцип действия полупроводниковых приборов электрических машин и аппаратов, электроизмерительных приборов	<b>Способен использовать</b> описание физических процессов происходящих в электрическом и магнитном поле, отлично излагает принцип действия полупроводниковых приборов электрических машин и аппаратов, электроизмерительных приборов
	<b>Владеть:</b> инженерными	<b>Не владеет</b> инженерными ме-	<b>Частично способен</b> владеть	<b>Способен хорошо</b> применять	<b>Способен быстро</b> применять



	методами расчета электрических цепей и цепей однофазного, трехфазного и синусоидального тока.	тодами расчета электрических цепей и цепей однофазного, трехфазного и н синусоидального тока.	применять инженерные методы расчета электрических цепей и цепей однофазного, трехфазного и не синусоидального тока.	инженерные методы расчета электрических цепей и цепей однофазного, трехфазного и синусоидального тока.	основные инженерные методы расчета электрических цепей и цепей однофазного, трехфазного и синусоидального тока.
<b>ПК-3</b> Способен организовать монтаж, наладку и эксплуатацию машин и установок в сельскохозяйственном производстве.	<b>ПК-3.1</b> Демонстрирует знания технических характеристик, особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, электрического оборудования	Не способен проводить и оценивать результаты электрических измерений	Частично способен проводить и оценивать результаты электрических измерений	Способен проводить и оценивать результаты электрических измерений	Способен быстро и квалифицированно проводить и оценивать результаты электрических измерений
	<b>Знать:</b> , устройство и принцип действия электроизмерительных приборов элементы конструкции и методы эксплуатации систем	Допускает грубые ошибки при рациональной эксплуатации электроизмерительных приборов	Поверхностно знает устройство, принцип действия и эксплуатацию электроизмерительных приборов	Знает устройство, принцип действия и эксплуатации электроизмерительных приборов	Может детально описать устройство, принцип действия и эксплуатацию электроизмерительных приборов
	<b>Уметь:</b> включать измерительные приборы в цепь, снимать показания с электроизмерительных приборов, правильно определять погрешность приборов	Не умеет включать измерительные приборы в цепь, снимать показания с электроизмерительных приборов, правильно определять погрешность приборов.	Частично умеет включать измерительные приборы в цепь, снимать показания с электроизмерительных приборов, правильно определять погрешность приборов	Умеет включать измерительные приборы в цепь, снимать показания с электроизмерительных приборов, правильно определять погрешность приборов	Способен быстро включать измерительные приборы в цепь, снимать показания с электроизмерительных приборов, правильно определять погрешность приборов
	<b>Владеть:</b> применением к расчетам фундаментальных законов электротехники, сведениями о применении электронно-вычислительных устройств, принципом действия полупроводниковых приборов, электрических машин и аппаратов.	Не владеет применением к расчетам фундаментальных законов электротехники, сведениями о применении электронно-вычислительных устройств, принципом действия полупроводниковых приборов, электрических машин и аппаратов.	Частично способен применять основные расчеты фундаментальных законов электротехники, сведениями о применении электронно-вычислительных устройств, принципом действия полупроводниковых приборов, электрических машин и аппаратов.	Способен применять к расчетам фундаментальных законов электротехники, сведениями о применении электронно-вычислительных устройств, принципом действия полупроводниковых приборов, электрических машин и аппаратов.	Способен быстро и отлично применять в расчетах фундаментальные законы электротехники, сведениями о применении электронно-вычислительных устройств, принципом действия полупроводниковых приборов, электрических машин и аппаратов.

<p><b>ПК-4</b> Способен осущест- вить произ- водственный контроль параметров технологич- еских процессов, качества продукции выполне- ных работ при мон- таже наладке, эксплуата- ции энер- гетическо- го и элект- рообору- дования установок в с.х про- изводстве.</p>	<p><b>ПК-4.3</b> Способен обес- печить работоспособ- ность машин с использо- ванием современных технологий технологи- ческого обслуживания, хранения, ремонта и вос- становления деталей машин</p>	<p><b>Не владеет способностью</b> использовать современные методы монтажа, наладки ма- шин и установок, поддержания режимов работы электрифици- рованных автоматизирован- ных технологических процес- сов, непосредственно связан- ных с биологическими объек- тами</p>	<p><b>Частично способен</b> использо- вать современные методы мон- тажа, наладки машин и устано- вок, поддержания режимов работы электрифицированных автоматизированных техноло- гических процессов, непосред- ственно связанных с биологи- ческими объектами</p>	<p><b>Способен использовать</b> современные методы монта- жа, наладки машин и устано- вок, поддержания режимов работы электрифицирован- ных автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>	<p><b>Способен быстро</b> использо- вать современные методы мон- тажа, наладки машин и устано- вок, поддержания режимов работы электрифицированных автоматизированных техноло- гических процессов, непосред- ственно связанных с биологи- ческими объектами</p>
---	--	---	---	--	---

	<p><b>Уметь:</b> читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических схем; собирать электрические схемы; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов.</p>	<p>Не умеет читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических схем; собирать электрические схемы; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов.</p>	<p>Частично умеет читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических схем; собирать электрические схемы; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов.</p>	<p>Умеет читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических схем; собирать электрические схемы; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов.</p>	<p>Способен быстро читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических схем; собирать электрические схемы; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов</p>
	<p><b>Знать:</b> основные элементы электрических сетей; в принципах действия, устройствах, основных характеристик, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, в схемах электроснабжения; основных правилах эксплуатации электрооборудования.</p>	<p>Допускает грубые ошибки в основных элементах электрических сетей; в принципах действия, устройствах, основных характеристик, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, в схемах электроснабжения; основных правилах эксплуатации электрооборудования.</p>	<p>Поверхностно знает основные элементы электрических сетей; принципы действия, устройство, основные характеристики, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения; основные правила эксплуатации электрооборудования.</p>	<p>Знает основные элементы электрических сетей; принципы действия, устройство, основные характеристики, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения; основные правила эксплуатации электрооборудования.</p>	<p>Отлично знает основные элементы электрических сетей; принципы действия, устройство, основные характеристики, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения; основные правила эксплуатации электрооборудования.</p>

	<p><b>Владеть:</b> способами экономии электроэнергии; основными электротехническими материалами; правилами сращивания, спайки и изоляции проводов контролем качества выполняемых работ.</p>	<p>Не владеет способами экономии электроэнергии; основными электротехническими материалами; правилами сращивания, спайки и изоляции проводов контролем качества выполняемых работ.</p>	<p>Частично способен владеть способами экономии электроэнергии; основными электротехническими материалами; правилами сращивания, спайки и изоляции проводов контролем качества выполняемых работ.</p>	<p>Способен владеть способами экономии электроэнергии; основными электротехническими материалами; правилами сращивания, спайки и изоляции проводов контролем качества выполняемых работ.</p>	<p>Способен быстро владеть способами экономии электроэнергии; основными электротехническими материалами; правилами сращивания, спайки и изоляции проводов контролем качества выполняемых работ.</p>
--	---	--	---	--	---

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

#### ***Первый этап (пороговой уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### ***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

#### ***Третий этап (высокий уровень)***

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

### **Перечень вопросов для определения входного рейтинга (степени подготовленности студента к изучению дисциплины)**

1. Что такое электромагнитное поле и электрический заряд.
2. Как возникает электрическое поле.
3. Что вы знаете про магнитное поле.
4. Определение Закона Кулона и его применение.
5. Что такое напряженность электрического поля.
6. Потенциал электрического поля.
7. Что такое электрическое напряжение.
8. Проводники в электрическом поле.
9. Диэлектрики в электрическом поле.
10. Диэлектрическая проницаемость
11. Электрический конденсатор
12. Емкость конденсатора.
13. Емкость параллельно-соединенных конденсаторов.
14. Емкость последовательно-соединенных конденсаторов.
15. Энергия конденсатора.
16. Как возникает электрический ток.
17. Плотность электрического тока.
18. Что такое электрическая цепь.
19. Электрическое сопротивление.
20. Электрическая проводимость.
21. Сопротивление последовательно-соединенных резисторов.

22. Сопротивление параллельно-соединенных резисторов.
23. Определение Закона Ома для участка цепи его расчеты.
24. Магнитный поток.
25. Магнитная индукция.
26. Магнитодвижущая сила.
27. Напряженность магнитного поля.
28. Магнитная проницаемость
29. Магнитное напряжение.

### **Перечень вопросов к итоговым занятиям по темам модулей**

#### **Перечень вопросов к итоговым занятиям по темам модуля №1.**

1. Общие свойства электрической цепи постоянного тока. Основные элементы электрической цепи постоянного тока. Схема замещения электрической цепи.
2. Электрический ток. Плотность тока. Электрическое напряжение.
3. Закон Ома. Источник ЭДС и источник тока.
4. Электрическая энергия и мощность. КПД источника энергии.
5. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
6. Законы Кирхгофа.
7. Преобразование электрических схем.
8. Последовательное соединение ЕДС. Параллельное соединение источников энергии с равными ЭДС.
9. Расчет цепи с помощью законов Кирхгофа.
10. Метод контурных токов.
11. Метод 2-х узлов.
12. Амплитуда, частота и фаза синусоидального тока и напряжения. Действующие значения.
13. Векторное представление синусоидальных токов напряжений.
14. Резистор в цепи синусоидального тока.
15. Катушка индуктивности в цепи синусоидального тока.
16. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
17. Резистор и индуктивность в цепи синусоидального тока.
18. Резистор и конденсатор в цепи синусоидального тока.
19. Резистор, индуктивность и конденсатор цепи синусоидального тока.
20. Параллельное включение приемников в цепи переменного тока. Резонанс тока.
21. Последовательное включение приемников. Резонанс напряжений.
22. Комплексное представление синусоидальных величин.
23. Комплекс полного сопротивления и полной проводимости цепи. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
24. Мощности в комплексной форме.
25. Повышение коэффициента мощности в цепи и синусоидального тока.
26. Понятие переходного процесса.

27. Нелинейные цепи. Основные характеристики нелинейных элементов.
28. Расчет нелинейных цепей постоянного тока. Последовательное соединение.
29. Расчет нелинейных цепей постоянного тока. Параллельное соединение.
30. Расчет нелинейных цепей постоянного тока. Смешенное соединение.
31. Трехфазные цепи. Определение. Схемы соединений.
32. Симметричные цепи трехфазного тока. Соединение нагрузки звездой.
33. Симметричные цепи трехфазного тока. Соединение нагрузки треугольником.
34. Несимметричные цепи трехфазного тока. Соединение нагрузки звездой.
35. Несимметричные цепи трехфазного тока. Соединение нагрузки треугольником.
36. Мощности трехфазной цепи.
37. Магнитные цепи. Величины, характеризующие магнитное поле.
38. Закон полного тока и его применение для расчета магнитного поля.
39. Расчет неразветвленных магнитных цепей.

### **Перечень вопросов к итоговым занятиям по темам модуля №2.**

1. Трансформатор. Основные соотношения в идеальном трансформаторе.
2. Трансформатор. Векторная диаграмма реального трансформатора.
3. Принцип действия и устройство машин постоянного тока.
4. Способы и схемы возбуждения машин постоянного тока.
5. Характеристика двигателей постоянного тока.
6. Пуск двигателей постоянного тока. Регулирование скорости вращения.
7. Характеристика автотракторных генераторов постоянного тока.
8. Устройство асинхронного электродвигателя.
9. Энергетический баланс асинхронного двигателя.
10. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
11. Пуск и регулирование частоты вращения А.Д.
12. Однофазный асинхронный двигатель.
13. Включение трехфазного асинхронного электродвигателя в однофазном режиме. Конденсаторный пуск.
14. Включение трехфазного асинхронного электродвигателя в однофазном режиме. Пуск с помощью реостата.
15. Общие сведения и устройство синхронных машин переменного тока.

16. Характеристики синхронного генератора.
17. Синхронные автотракторные генераторы.

### **Перечень вопросов к итоговым занятиям по темам модуля №3.**

1. Основные типы полупроводниковых приборов.
2. Назначение и принцип действия полупроводниковых диодов
3. Назначение и принцип действия полупроводниковых транзисторов.
4. Назначение и принцип действия полупроводниковых тиристорov.
5. Типы интегральных микросхем в зависимости от технологии изготовления.
6. Типы интегральных микросхем в зависимости от назначения.
7. Схема и принцип работы однополупериодного выпрямителя переменного напряжения.
8. Схема и принцип работы двухполупериодного мостового выпрямителя переменного напряжения.
9. Основные схемы сглаживающих фильтров.
10. Коэффициент стабилизации по напряжению и току.
11. Основные типы стабилизаторов.
12. Классификация и основные характеристики усилителей.
13. Основные схемы однокаскадных усилителей на транзисторах.
14. Принцип работы многокаскадных усилителей.
15. Основные параметры схем выполняемых на операционном усилителе.
16. Основные функции реализуемые на операционном усилителе.
17. Назначение и структура микропроцессора (МП).
18. Принцип работы микропроцессора (МП).
19. Метрологические характеристики измерительных приборов.
20. Класс точности и диапазон измерений прибора.
21. Классификация электроизмерительных приборов.
22. Электромеханические измерительные приборы.
23. Цифровые измерительные приборы.
24. Измерение тока и напряжения.
25. Измерение сопротивлений.
26. Учет электрической энергии.

#### *Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и



продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

### **Перечень вопросов к темам самостоятельной работы**

1. Основные свойства и области применения мостовых цепей, потенциометров, делителей напряжения и тока
2. Матричная запись уравнений цепей в обобщенных формах.
3. Понятие о линейных четырехполюсниках.
4. Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной) связью.
5. Переходные процессы в электрических цепях. Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Анализ переходных процессов в цепях с одним накопителем. Влияние параметров цепи на длительность переходного процесса, постоянная времени цепи.
6. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях при их подключении к источнику синусоидального напряжения.
7. Метод переменных состояния и операторный метод расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.
8. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях.
9. Периодические несинусоидальные воздействия и ряд Фурье.
10. Особенности расчета коэффициентов ряда Фурье при наличии симметрии в форме сигналов. Максимальные, средние и действующие напряжения (токи).
11. Энергия и механические силы в электромеханических системах. Энергия магнитного поля катушки, сила тяги электромагнита.
12. Электромагнитные устройства постоянного тока: подъемные электромагниты, контакторы, реле, герконы.
13. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле. Их принцип действия, характеристики и области применения.
14. Устройства для измерения и контроля неэлектрических величин: времени, скорости, давления, уровня и температуры.
15. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов
16. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов. Особенности силовых трансформаторов малой мощности.
17. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Схемы включения. Погрешности измерений при использовании измерительных трансформаторов

18. Понятие о работе асинхронной машины в режиме генератора.
19. Особенности МПТ малой мощности.
20. Принцип работы и применения однофазных и двухфазных асинхронных машин. Асинхронные исполнительные двигатели и тахогенераторы.
21. Подключение синхронных машин к энергосистеме. Регулирование активной и реактивной мощностей.
22. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора.
23. Особенности работы синхронных машин малой мощности: реактивных, шаговых и с постоянными магнитами.
24. Устройство и принцип действия сельсинов и поворотных трансформаторов.
25. Индикаторные приборы. Понятие об электровакуумных приборах.
26. Фотоэлектрические полупроводниковые приборы. Понятие об оптоэлектронных приборах.
27. Тиристорные преобразователи как источники регулируемого напряжения. Принципы управления тиристорными преобразователями.
28. Понятие об инверторах. Возможность работы управляемого преобразователя в выпрямительном и инверторном режимах. Понятие об автономных инверторах, понятие о конверторах.
29. Решающие усилители и RC-фильтры.
30. Импульсные и автогенераторные устройства.
31. Импульсные устройства: принципы работы и анализа. Электронные ключи и простейшие формирователи импульсных сигналов.
32. Триггеры: классификация, принцип работы. Электрические схемы
33. Мультивибраторы. Примеры схемной реализации на базе ОУ.
34. Логические операции и способы их аппаратной реализации. Сведения об интегральных логических схемах
35. Устройства комбинационной логики: сумматоры, шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, компараторы.
36. Элементы памяти, цифровые триггеры, регистры и цифровые счетчики импульсов. Индикация цифровой информации.
37. Понятие об аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях.
38. Центральный процессор. Циклы исполнения операций. Временные диаграммы. Связь процессорного модуля с модулями ввода-вывода и запоминающими устройствами.
39. Понятие о программном обеспечении МП-системы. Блок-схемы программ, методы адресации. Обработка прерываний. Программирование ввода-вывода информации.
40. Организация интерфейсов. Способы передачи данных.
41. Преобразователи неэлектрических величин: генераторные и параметрические.

42. Понятие о мостовых и компенсационных методах измерений электрических и неэлектрических величин.

43. Характеристики цифровых приборов: вольтметров, мультиметров, частотомеров, фазометров и т.д. и осциллографа.

44. Понятие об автоматических регистрирующих измерительных приборах и автоматизированных системах управления технологическими процессами.

### **Перечень вопросов к экзамену с базовыми вопросами дисциплины**

1. Общие свойства электрической цепи постоянного тока. Основные элементы электрической цепи постоянного тока. Схема замещения электрической цепи.\*

2. Электрический ток. Плотность тока. Электрическое напряжение.\*

3. Закон Ома. Источник ЭДС и источник тока.\*

4. Электрическая энергия и мощность. КПД источника энергии.\*

5. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.\*

6. Законы Кирхгофа.\*

7. Преобразование электрических схем.\*

8. Последовательное соединение ЕДС. Параллельное соединение источников энергии с равными ЭДС.\*

9. Расчет цепи с помощью законов Кирхгофа.\*

10. Метод контурных токов.

11. Метод 2-х узлов.

12. Амплитуда, частота и фаза синусоидального тока и напряжения.

Действующие значения.

13. Векторное представление синусоидальных токов напряжений.\*

14. Резистор в цепи синусоидального тока.

15. Катушка индуктивности в цепи синусоидального тока.

16. Конденсатор в цепи синусоидального тока.

17. Резистор и индуктивность в цепи синусоидального тока.

18. Резистор и конденсатор в цепи синусоидального тока.

19. Резистор, индуктивность и конденсатор цепи синусоидального тока.\*

20. Параллельное включение приемников в цепи переменного тока. Резонанс тока.\*

21. Последовательное включение приемников. Резонанс напряжений.\*

22. Комплексное представление синусоидальных величин.\*

23. Комплекс полного сопротивления и полной проводимости цепи. Законы Кирхгофа в комплексной форме.\*

24. Мощности в комплексной форме.\*

25. Повышение коэффициента мощности в цепи и синусоидального тока.\*

26. Понятие переходного процесса.

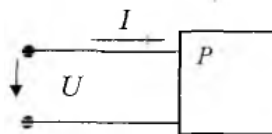
27. Нелинейные цепи. Основные характеристики нелинейных элементов.
28. Расчет нелинейных цепей постоянного тока. Последовательное соединение.
29. Расчет нелинейных цепей постоянного тока. Параллельное соединение.
30. Расчет нелинейных цепей постоянного тока. Смешенное соединение.
31. Трехфазные цепи. Определение. Схемы соединений.\*
32. Симметричные цепи трехфазного тока. Соединение нагрузки звездой.\*
33. Симметричные цепи трехфазного тока. Соединение нагрузки треугольником.\*
34. Несимметричные цепи трехфазного тока. Соединение нагрузки звездой.
35. Несимметричные цепи трехфазного тока. Соединение нагрузки треугольником.
36. Мощности трехфазной цепи.\*
37. Магнитные цепи. Величины, характеризующие магнитное поле. \*
38. Закон полного тока и его применение для расчета магнитного поля.\*
39. Расчет неразветвленных магнитных цепей.\*
40. Трансформатор. Основные соотношения в идеальном трансформаторе.\*
41. Трансформатор. Векторная диаграмма реального трансформатора.
42. Принцип действия и устройство машин постоянного тока.\*
43. Устройство синхронных машин.
44. Характеристика двигателей постоянного тока.\*
45. Пуск двигателей постоянного тока. Регулирование скорости вращения.\*
46. Характеристика автотракторных генераторов постоянного тока.
47. Устройство асинхронного электродвигателя.\*
48. Механическая характеристика асинхронного двигателя.\*
49. Пуск и регулирование частоты вращения А.Д.\*
50. Однофазный асинхронный двигатель.
51. Включение трехфазного асинхронного электродвигателя в однофазном режиме. Конденсаторный пуск.
52. Включение трехфазного асинхронного электродвигателя в однофазном режиме. Пуск с помощью реостата.
53. Общие сведения и устройство синхронных машин переменного тока.\*
54. Характеристики синхронного генератора.\*
55. Синхронные автотракторные генераторы.
56. Основные типы полупроводниковых приборов.\*

57. Назначение и принцип действия полупроводниковых диодов\*
58. Назначение и принцип действия полупроводниковых транзисторов.\*
59. Назначение и принцип действия полупроводниковых тиристорov.
60. Основные параметры синусоидального тока.
61. Параллельное соединение резисторов в цепи постоянного тока.
62. Последовательное соединение резисторов в цепи постоянного тока.
63. Смешанное соединение резисторов в цепи постоянного тока.
64. Основные схемы сглаживающих фильтров.
65. Основные типы стабилизаторов.
66. Виды трансформаторов.
67. Мощность потерь и КПД трансформатора.
68. Принцип работы многокаскадных усилителей.
69. Основные параметры схем выполняемых на операционном усилителе.\*
70. Основные функции реализуемые на операционном усилителе.
71. Исследование зависимости электрического сопротивления от температуры
72. Измерение удельного сопротивления проводов
73. Метрологические характеристики измерительных приборов.\*
74. Класс точности и диапазон измерений прибора.
75. Классификация электроизмерительных приборов.\*
76. Электромеханические измерительные приборы.
77. Цифровые измерительные приборы.
78. Измерение тока и напряжения.\*
79. Измерение сопротивлений.
80. Учет электрической энергии.\*
81. Измерение неэлектрических величин.
84. Асинхронные машины и их применения в с.х.

## Перечень тестовых заданий по дисциплине

### Базовый уровень

1. Коэффициент мощности  $\cos\varphi$  пассивного двухполюсника при заданных активной мощности  $P$  и действующих значениях напряжения  $U$  и тока  $I$  определяется выражением:

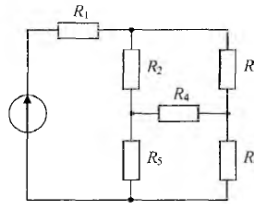


а)  $\cos\varphi = \frac{P}{UI}$       б)  $\cos\varphi = \frac{UI}{P}$       в)  $\cos\varphi = \frac{UI}{P}$       г)  $\cos\varphi = \frac{U}{I}P$

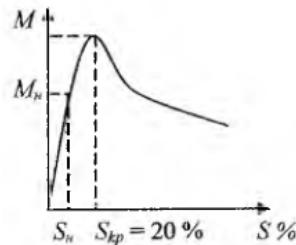
2. В формуле для активной мощности симметричной трехфазной цепи  $P = \sqrt{3}UI\cos\varphi$  под  $U$  и  $I$  понимают:

- а) амплитудные значения линейных напряжения и тока

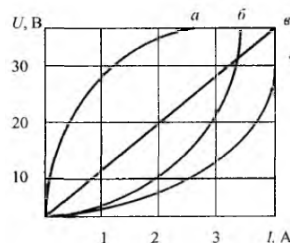
- б) амплитудные значения фазных напряжения и тока  
 в) действующие значения линейных напряжения и тока  
 г) действующие значения фазных напряжений и тока  
 3. Сопротивления  $R_2, R_3, R_4$  соединены:



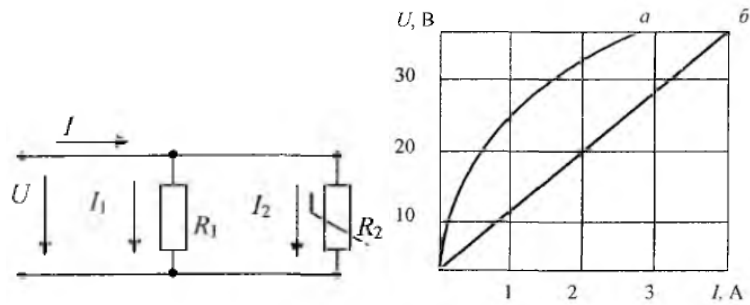
- а) треугольником б) звездой в) параллельно г) последовательно  
 4. Если напряжения на трех последовательно соединенных резисторах относятся как 1:2:4, то отношение сопротивлений резисторов:  
 а) равно 1:1/2:1/4 б) равно 4:2:1  
 в) равно 1:4:2 г) подобно отношению напряжений 1:2:4  
 5. Относительно устройства асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором неверным является утверждение, что:  
 а) обмотки статора и ротора не имеют электрической связи  
 б) ротор имеет обмотку, состоящую из медных или алюминиевых стержней, замкнутых накоротко торцевыми кольцами  
 в) цилиндрический сердечник ротора набирается из отдельных пластин электротехнической стали  
 г) статор выполняется сплошным путем отливки  
 6. В результате увеличения механической нагрузки на валу асинхронного двигателя скольжение увеличилось до 27 %, при этом характер режима работы двигателя:



- а) номинальный б) ненадежный в) устойчивый г) неустойчивый  
 7. На рисунке представлены ВАХ приемников, из них нелинейных элементов:



- а) а, б, г б) все в) а, б, в г) б, в, г  
 8. При параллельном соединении линейного и нелинейного сопротивлений с характеристиками  $a$  и  $b$  характеристика эквивалентного сопротивления пройдет:



- а) между ними  
 в) недостаточно данных
- б) ниже характеристики б  
 г) выше характеристики а

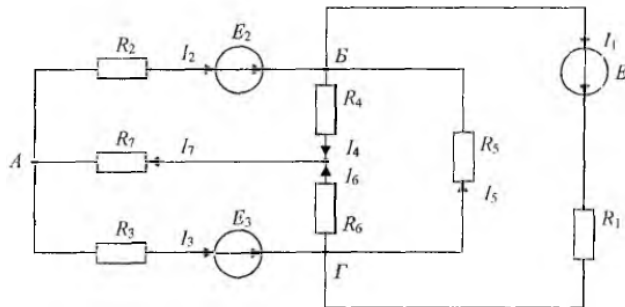
9. Формула закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, имеет вид:

а)  $I = \frac{E}{R}$    б)  $I = \frac{U}{R}$    в)  $U = IR$    г)  $I = \frac{U+E}{R}$

10. Формула закона Ома для участка цепи, содержащего только приемники энергии, через проводимость цепи  $g$  имеет вид:

а)  $U = Ig$    б)  $I = U/g$    в)  $I = Ug$    г)  $g = IU$

11. Число независимых уравнений, которое можно записать по первому закону Кирхгофа для заданной схемы, равно:



- а) пяти   б) четырем   в) трем   г) двум

12. Для определения всех токов путем непосредственного применения законов Кирхгофа необходимо записать столько уравнений, сколько в схеме:

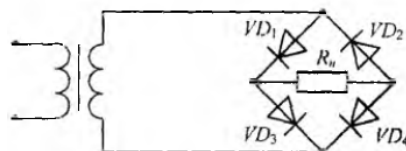
- а) контуров   б) узлов   в) сопротивлений   г) ветвей

### Основной уровень

13. Математические выражения первого и второго законов Кирхгофа имеют вид:

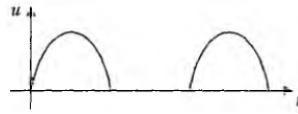
а)  $\sum U = 0$  и  $\sum I = \sum R$   
 б)  $\sum I = 0$  и  $\sum E = \sum IR$   
 в)  $\sum R = 0$  и  $\sum E = 0$   
 г)  $\sum I = 0$  и  $\sum E = 0$

14. В схеме мостового выпрямителя неправильно включен диод:



а) D<sub>3</sub>      б) D<sub>2</sub>      в) D<sub>1</sub>      г) D<sub>4</sub>

15. Ниже приведена временная диаграмма напряжения на выходе выпрямителя:

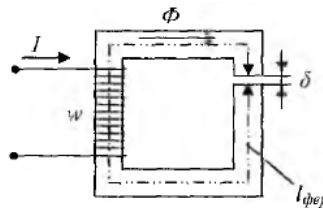


- а) двухполупериодного мостового  
 б) трехфазного однополупериодного  
 в) однополупериодного  
 г) двухполупериодного с выводом средней точки обмотки трансформатора

16. Законом Ома для магнитной цепи называют уравнение:

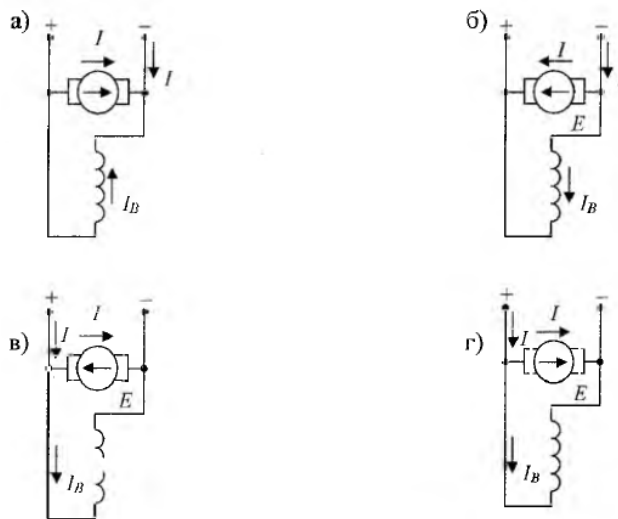
а)  $\Phi = \frac{R_M}{IW} = \frac{R_M}{F}$     б)  $\Phi = \frac{IW}{R_M} = \frac{F}{U_M}$     в)  $\Phi = IWR_M = FR_M$     г)  $\Phi = \frac{IW}{R_M} = \frac{F}{R_M}$

17. МДС вдоль приведенной магнитной цепи можно представить в виде:



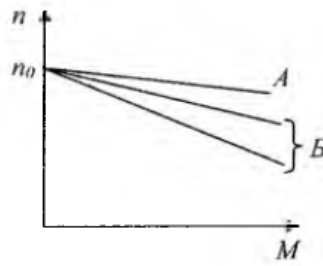
а)  $l_w = B_{фер} l_{фер} + B_{\delta} \delta$     б)  $l_w = H_{фер} l_{фер} + H_{\delta} \delta$     в)  $l_w = B_{фер} / l_{фер} + B_{\delta} / \delta$     г)  $l_w = B_{фер} l_{фер} + B_{\delta} \delta$

18. Правильное направление токов и ЭДС в двигателе постоянного тока показаны на схеме:



19. Если естественная механическая характеристика двигателя постоянного тока параллельного возбуждения - прямая А, то группе искусственных характеристик Б соответствует способ регулирования частоты вращения ротора изменением:



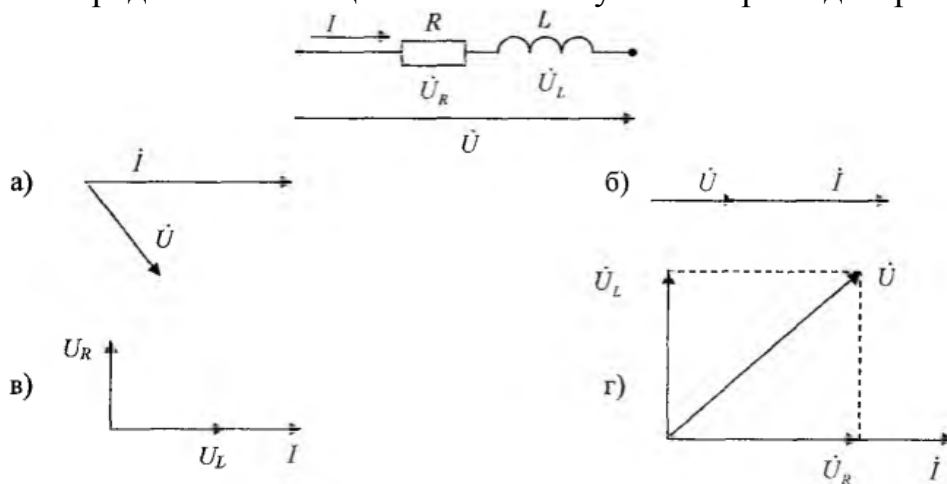


- а) напряжения, подводимого к якору      б) магнитного потока  
 в) сопротивления в цепи якоря  
 г) сопротивления в цепи обмотки возбуждения

20. Если емкостное сопротивление  $C$  элемента  $X_c$ , то комплексное сопротивление  $Z_c$  этого элемента определяется как:

- а)  $Z_c = C$       б)  $Z_c = X_c$       в)  $Z_c = -jX_c$       г)  $Z_c = jX_c$

21. Представленной цепи соответствует векторная диаграмма:



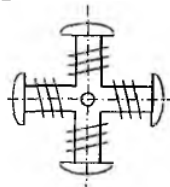
22. Условие возникновения резонанса в последовательном контуре имеет вид:

- а)  $b_L = b_c$       б)  $Z_{\Sigma} = 0$       в)  $R = 0$       г)  $x_{\Sigma} = x_{\Sigma}$

23. Значение угла сдвига фаз между напряжением и током на выходе контура, находящегося в режиме резонанса, равно:

- а)  $\pm 180^\circ$       б)  $0^\circ$       в)  $\pm 90^\circ$       г)  $\pm 45^\circ$

24. На рисунке изображен ротор:



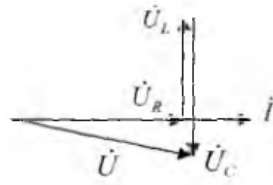
- а) асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором  
 б) двигателя постоянного тока  
 в) синхронной неявнополюсной машины  
 г) синхронной явнополюсной машины

### Продвинутый уровень

25. Внешней характеристикой синхронного генератора является зависимость:

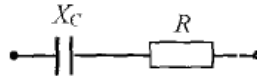
а)  $I_B = f(I)$  б)  $E = f(I_B)$  в)  $U = f(I)$  г)  $E = f(I_B)$

26. В соответствии с векторной диаграммой для цепи с последовательным соединением резистивного R, индуктивного L и емкостного C элементов соотношение между  $X_L$  и  $X_C$  оценивается как:



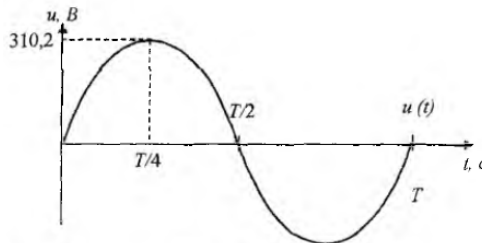
а)  $X_L = X_C$  б)  $X_L > X_C$  в)  $X_C = X_L$  г)  $X_L < X_C$

27. Угол сдвига фаз  $\varphi$  между напряжением и током на входе приведенной цепи синусоидального тока определяется как:



а)  $\varphi = \arctg \frac{-X_C}{R}$  б)  $\varphi = \frac{X_C}{R}$  в)  $\varphi = \arctg \frac{R}{X_C}$  г)  $\varphi = -\frac{R}{X_C}$

28. Действующее значение напряжения составляет:

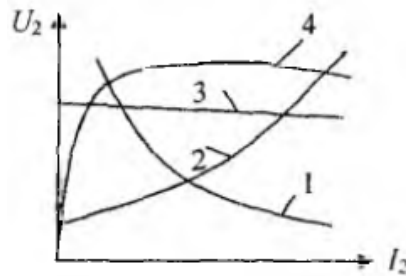


а) 310,2 В б) 220 В в) 110 В г) 437,4 В

29. Если комплексное значение напряжения  $U = 10e^{-j\frac{\pi}{4}}$ , то мгновенное значение этого напряжения составляет:

а)  $u = 10\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$  б)  $u = 10\sin(\omega t - \frac{\pi}{4})$   
 в)  $u = 10\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$  г)  $u = 10\sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{\pi}{4})$

30. Внешняя характеристика трансформатора представлена на графике кривой, обозначенной цифрой:

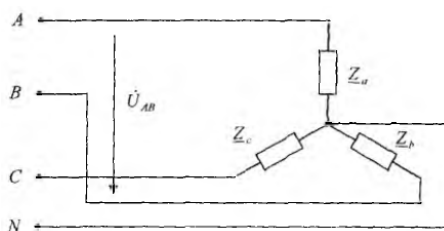


а) 3 б) 2 в) 1 г) 4

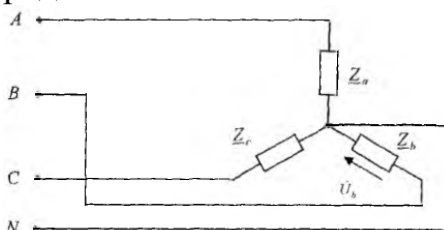
31. Величина ЭДС, наводимой в обмотке трансформатора, не зависит от:

а) марки стали сердечника б) частоты тока в сети  
 в) амплитуды магнитного поля г) числа витков катушки

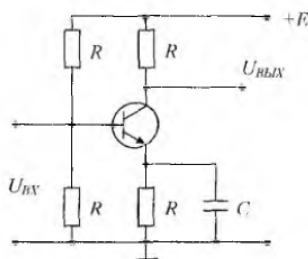
32. Напряжение  $U_{AB}$  в представленной схеме называется:



33. Напряжение  $U_h$  в представленной схеме называется:



- а) линейным      б) среднеквадратичным      в) средним      г) фазным
32. В усилителях не используются:
- а) диодные тиристоры      б) полевые транзисторы
- в) биполярные транзисторы      г) интегральные микросхемы
33. Ниже приведена схема:

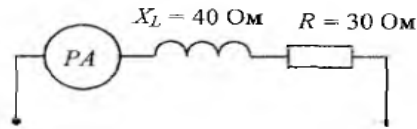


- а) однополупериодного выпрямителя
- б) мостового выпрямителя
- в) усилителя с общим эмиттером
- г) делителя напряжения
34. Прибор электромагнитной системы имеет неравномерную шкалу. Отсчет невозможен:
- а) в конце шкалы      б) в середине шкалы
- в) во второй половине шкалы      г) в начале шкалы
35. Относительной погрешностью называется:
- а) отношение абсолютной погрешности к нормирующему значению шкалы прибора в процентах
- б) отношение измеренного значения величины к предельному значению шкалы прибора
- в) разность между показанием прибора и действительным значением измеряемой величины
- г) отношение абсолютной погрешности к действительному значению величины в процентах
36. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию:

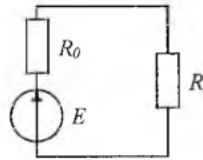


### Задачи к экзаменационным билетам

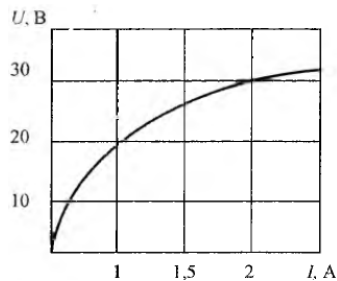
1. Если амперметр, реагирующий на действующее значение измеряемой величины, показывает 2А, то реактивная мощность  $Q$  цепи составляет?



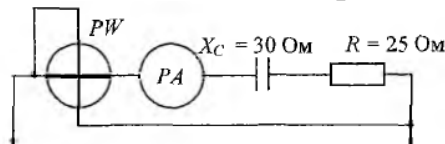
2. Выражение для мощности  $P_0$ , выделяющейся на внутреннем сопротивлении источника  $R_0$ , имеет вид?



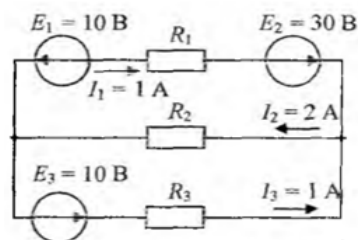
4. Статическое сопротивление нелинейного элемента при токе 2 А составит?



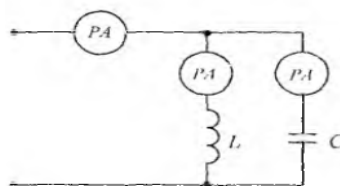
5. Если амперметр, реагирующий на действующее значение измеряемой величины, показывает 2А, то показания ваттметра составляет?



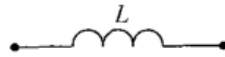
6. При известных значениях ЭДС и токов в ветвях вырабатываемая источниками мощность составит?



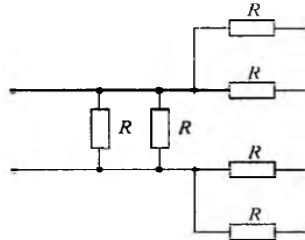
7. Амперметры в схеме показали:  $I_2=3$  А,  $I_3=4$ А. Показание амперметра  $A_1$  равно?



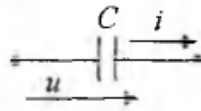
8. Индуктивное сопротивление  $X_L$ , при угловой частоте  $\omega = 314$  рад/с и величине  $L = 0,318$  Гн составит?



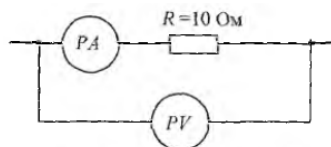
9. Если сопротивления всех резисторов одинаковы и равны 6 Ом, то эквивалентное сопротивление пассивной резистивной цепи равно?



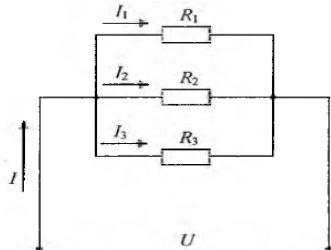
10. Емкостное сопротивление  $X_C$  при величине  $C = 100$  мкФ и частоте  $f = 50$  Гц равно?



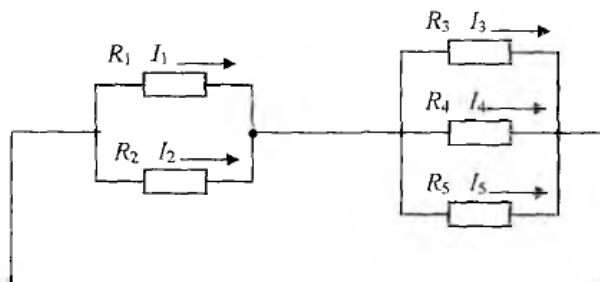
11. Если показание вольтметра составляет  $PV = 50$  В, то показание амперметра  $PA$  при этом будет?



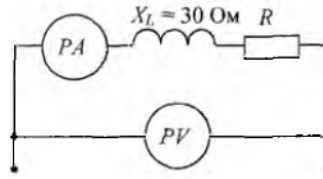
12. В цепи известны сопротивления  $R_1 = 30$  Ом,  $R_2 = 60$  Ом,  $R_3 = 120$  Ом и ток в первой ветви  $I_1 = 4$  А. Тогда ток  $I$  и мощность  $P$  равны?



13. Если сопротивления  $R_1 = R_2 = 30$  Ом,  $R_3 = R_4 = 40$  Ом,  $R_5 = 20$  Ом и ток  $I_5 = 2$  А, тогда ток в неразветвленной части цепи равен?



14. Если амперметр показывает 4 А, а вольтметр 200 В, то величина  $R$  составит?

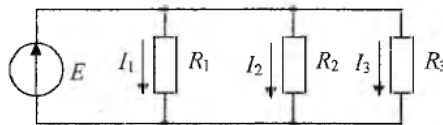


15. Эквивалентное сопротивление участка цепи, состоящего из трех параллельно соединенных сопротивлений номиналом 1 Ом, 10 Ом, 1000 Ом, равно?

16. Если номинальный ток  $I = 100$  А, тогда номинальное напряжение  $U$  источника напряжения с ЭДС  $E = 230$  В и внутренним сопротивлением  $r = 0,1$  Ом равно?

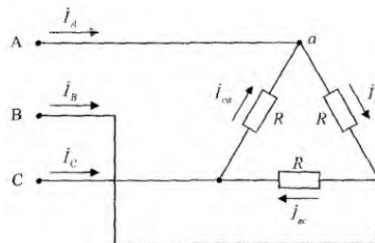
17. Первичная обмотка трансформатора включена на напряжение сети  $U_1 = 1$  кВ. Напряжение  $U_2$  на вторичной обмотке равно 250 В. Коэффициент трансформации равен?

18. В цепи известны сопротивления  $R_1 = 45$  Ом,  $R_2 = 90$  Ом,  $R_3 = 30$  Ом и ток в первой ветви  $I_1 = 2$  А. Тогда ток  $I$  и мощность  $P$  цепи соответственно равны?



19. Задана цепь с ЭДС  $E = 60$  В, внутренним сопротивлением источника ЭДС  $r = 5$  Ом и сопротивлением нагрузки  $R_n = 25$  Ом. Тогда напряжение на нагрузке будет равно?

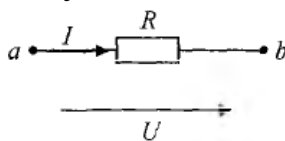
20. Для узла  $a$  данной схемы комплексы фазных и линейного токов связаны уравнением?



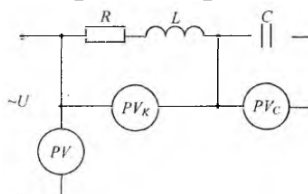
21. Если измеренное значение тока  $I_a = 1,9$  А, действительное значение тока  $I_\theta = 1,8$  А, то относительная погрешность равна?

22. Пять резисторов с сопротивлениями  $R_1 = 100$  Ом,  $R_2 = 10$  Ом,  $R_3 = 20$  Ом,  $R_4 = 500$  Ом,  $R_5 = 30$  Ом соединены параллельно. Наибольший ток будет наблюдаться?

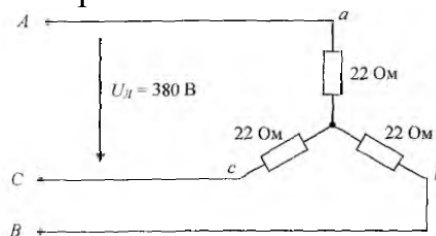
23. Если приложенное напряжение  $U = 20$  В, а сила тока в цепи составляет 5 А, то сопротивление на данном участке имеет величину?



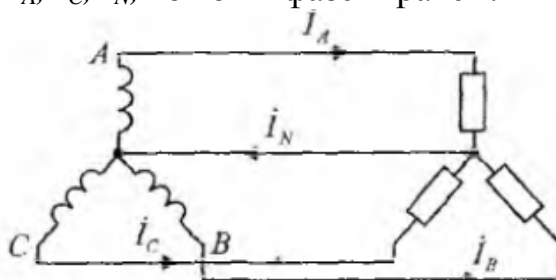
24. Если в режиме резонанса напряжений показания приборов:  $U = 30$  В,  $U_C = 40$  В, то показание вольтметра, измеряющего  $U_R$ , равно?



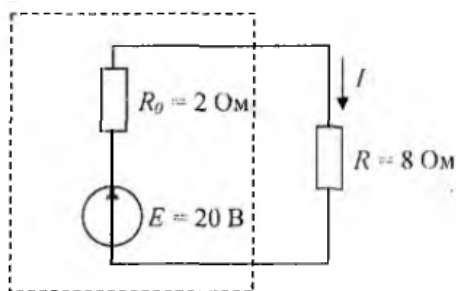
25. Значения фазных токов равны?



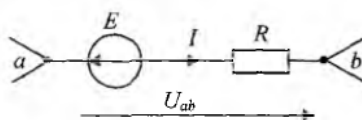
26. Если известны  $I_A$ ,  $I_C$ ,  $I_N$ , то ток в фазе B равен?



27. Мощность, выделяющаяся во внутреннем сопротивлении источника ЭДС  $R_0$  составит?

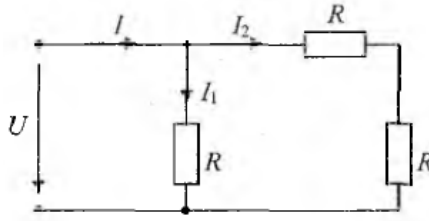


28. Если  $E = 10$  В,  $U_{ab} = 30$  В,  $R = 10$  Ом, то ток  $I$  на участке электрической цепи равен?

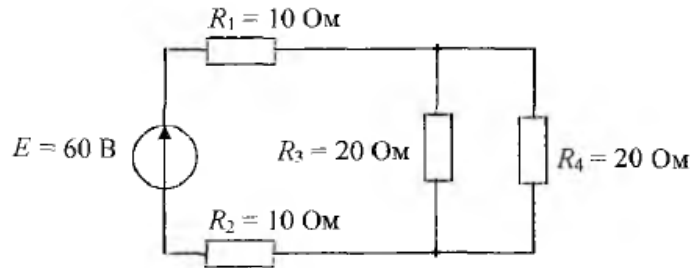




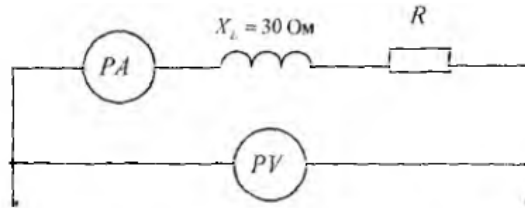
29. Если ток  $I_1 = 1$  А, то ток  $I_2$  равен?



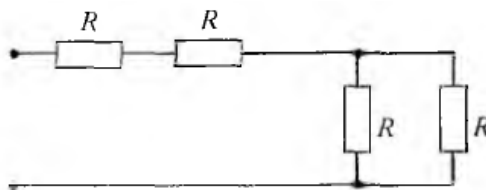
30. Эквивалентное сопротивление цепи относительно источника ЭДС составит?



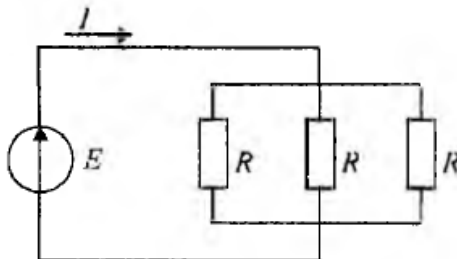
31. Если приборы реагируют на действующее значение электрической величины и амперметр показывает 4А, а вольтметр 200 В, то величина R составит?



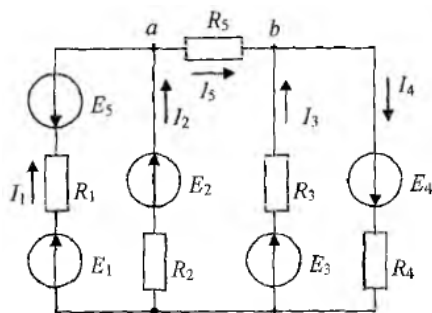
32. Если сопротивление  $R=4$  Ом, то эквивалентное входное сопротивление цепи равно?



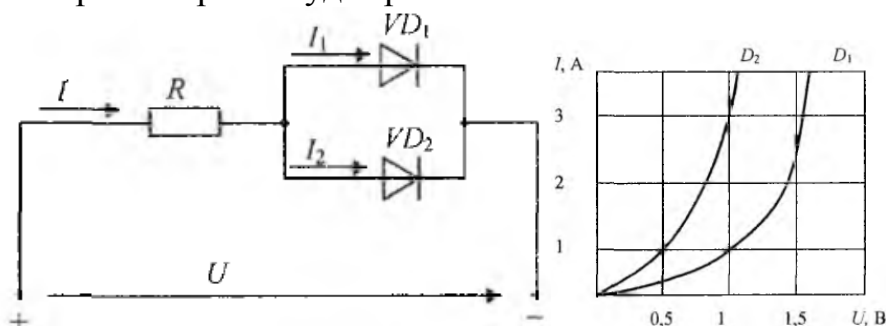
33. Если  $R = 30$  Ом, а  $E = 20$  В, то сила тока через источник составит?



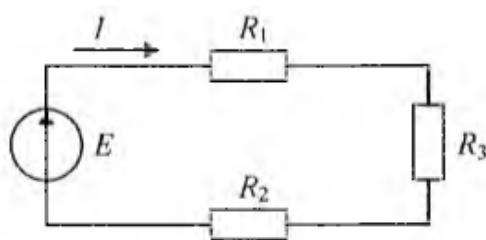
34. Для контура, содержащего ветви с  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_5$ , справедливо уравнение по второму закону Кирхгофа?



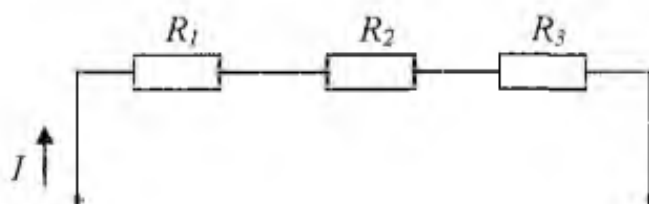
35. Диоды  $D_1$  и  $D_2$  имеют ВАХ, изображенные на рисунке.  $U = 2\text{В}$ ,  $I_1 = 1\text{А}$ . Сопротивление резистора  $R$  будет равно?



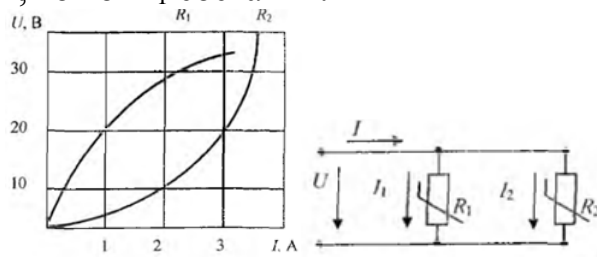
36. В цепи известны сопротивления  $R_1 = 20\ \text{Ом}$ ,  $R_2 = 30\ \text{Ом}$ , ЭДС источника  $E$  -  $120\ \text{В}$  и мощность  $P = 120\ \text{Вт}$  всей цепи. Мощность  $P_2$  второго резистора будет равна?



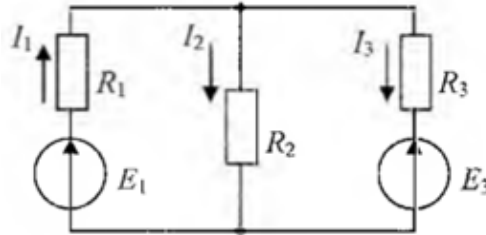
37. В цепи известны сопротивления  $R_1 = 10\ \text{Ом}$ ,  $R_2 = 20\ \text{Ом}$ , напряжение  $U = 100\ \text{В}$  и мощность  $P = 200\ \text{Вт}$  всей цепи. Мощность  $P_2$  второго резистора будет равна:



38. При параллельном соединении заданы ВАХ нелинейных сопротивлений. Если ток  $I_2 = 3\text{ А}$ , то ток  $I_1$  составит?

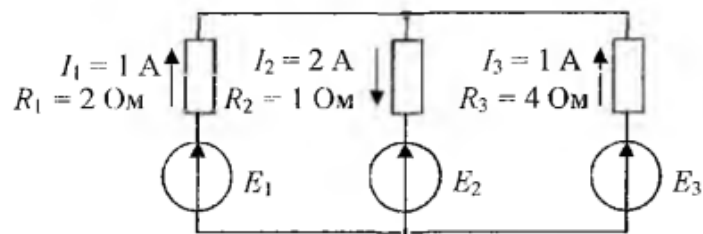


39. Уравнение баланса мощностей представлено выражением:

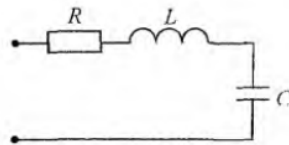


40. Эквивалентное сопротивление участка цепи, состоящего из трех параллельно соединенных сопротивлений номиналом 1 Ом, 10 Ом, 1000 Ом, равно?

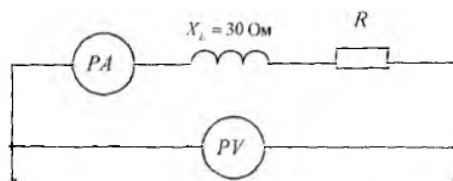
41. Если сопротивления и токи в ветвях известны и указаны на рисунке, то потребляемая мощность составляет?



42. Если  $R = 50\ \Omega$ ;  $L = 0,2\ \text{Гн}$ ;  $C = 5\ \mu\text{Ф}$ , то резонансная частота  $\omega_{\text{р контура}}$  равна?



43. Если приборы реагируют на действующее значение электрической величины и амперметр показывает 4А, а вольтметр 200 В, то величина  $R$  составит?

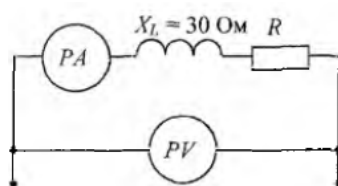


44. Пять резисторов с сопротивлениями  $R_1 = 100 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 500 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 30 \text{ Ом}$  соединены параллельно. Наибольший ток будет наблюдаться?

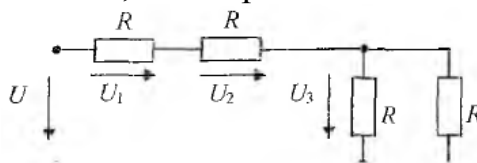
45. Если измеренное значение тока  $I_a = 1,9 \text{ А}$ , действительное значение тока  $I_d = 1,8 \text{ А}$ , то относительная погрешность равна?

46. Если номинальный ток  $I = 100 \text{ А}$ , тогда номинальное напряжение  $U$  источника напряжения с ЭДС  $E = 230 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $r = 0,1 \text{ Ом}$  равно?

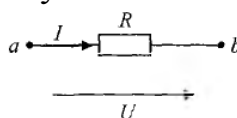
47. Если амперметр показывает  $4 \text{ А}$ , а вольтметр  $200 \text{ В}$ , то величина  $R$  составит?



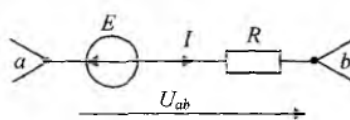
48. Если напряжение  $U_3 = 10 \text{ В}$ , то напряжение  $U$  на входе цепи равно?



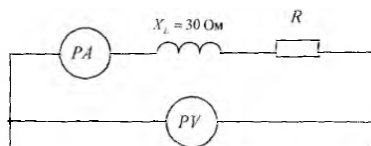
49. Если приложенное напряжение  $U = 20 \text{ В}$ , а сила тока в цепи составляет  $5 \text{ А}$ , то сопротивление на данном участке имеет величину?



50. Если  $E = 10 \text{ В}$ ,  $U_{ab} = 30 \text{ В}$ ,  $R = 10 \text{ Ом}$ , то ток  $I$  на участке электрической цепи равен?



51. Если приборы реагируют на действующее значение электрической величины и амперметр показывает  $4 \text{ А}$ , а вольтметр  $200 \text{ В}$ , то величина  $R$  составит:



**Процент правильных ответов Оценка**

90 – 100% 16 баллов и/или «отлично»

70 – 89 % От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»

50 – 69 % От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»

менее 50 % От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

**Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов):**

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – от 4 до 5 баллов,-
- участие в научной конференции – от 2 до 3 баллов,
- применение творческого подхода в учебном процессе – от 0 до 1 баллов.

*Примеры вопросов для экзамена (соблюдать рекомендуемую форму):*

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Общие свойства электрической цепи постоянного тока. Основные элементы электрической цепи постоянного тока. Схема замещения электрической цепи..\*

2. Измерение неэлектрических величин..\*\*

3. Задача. \*\*\*

\* Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

\*\* Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

\*\*\* Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

*Критерии оценивания*

*См. ниже в п.4.*

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

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в письменно-устной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;
- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические

положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-

Основными рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практиче-	25

	ской деятельности в частности.	
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета/ экзамена, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований -оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.



По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбальную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов