


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»  
в городе Борисоглебске

**СОГЛАСОВАНО**

Зам.директора по УР

  
Перегудова В.Н.  
«01» сентября 2018 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

Болотских Л.В.

«01» сентября 2018 г.



**Рабочая программа  
дисциплины**

**Б1.Б.23 «Электроснабжение с основами электротехники»**

**Направление подготовки (специальность):** 08.03.01 «Строительство»

**Профиль (Специализация):** «Теплогазоснабжение и вентиляция»

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Нормативный срок обучения:** 4 года/5 лет

**Форма обучения:** очная /заочная

**Автор программы:** Благодарный В.В., к.т.н., доц.


Программа обсуждена на заседании кафедры Строительной техники

Протокол №1 от «29» августа 2018 года


Зав. кафедрой СТ  /Дёгтев Д.Н.

**Борисоглебск 2018**

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой  /Чудинов Д.М./  
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры №1 от 29 августа 2018 года

Председатель учебно-методической комиссии филиала  /Матвеева Л.И./  
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания учебно-методической комиссии филиала  
№1 от 31 августа 2018 года

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины: научить студентов методам проектирования и выбора оптимальных систем электроснабжения с учетом новейших достижений науки и техники в этой области, используя при этом современные математические методы и вычислительную технику, показать также пути дальнейшего развития и совершенствования электроснабжения, как важнейшего звена энергетики народного хозяйства нашей страны.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами дисциплины «Электроснабжение с основами теплотехники» является научить студента:

- определять и рассчитывать исходные данные для проектирования систем электроснабжения;
- технически и экономически обосновывать принимаемые решения, оборудование, конструкции, системы регулирования;
- обосновывать и рассчитывать надежность систем;
- рассчитывать и оптимизировать элементы и системы электроснабжения;
- эксплуатировать системы с использованием современных методов обслуживания, ремонта и управления;
- контролировать состояние элементов систем с помощью современных технических средств;
- использовать вычислительную технику при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения ;
- технически и экономически обосновывать принимаемое оборудование и автоматизацию для агрегатов систем электроснабжения;
- проводить необходимые расчёты;
- обосновывать способы экономии электрической энергии;
- эксплуатировать электрооборудование и системы автоматизации агрегатов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электроснабжение с основами электротехники» относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана.

Изучение дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

- математика;
- физика.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать основные физические явления, фундаментальные понятия и законы современной физики;
- уметь применять современные математические методы в прикладных задачах профессиональной деятельности.

Дисциплина «Электроснабжение с основами электротехники» является предшествующей для дисциплин, входящих в цикл дисциплин профильной направленности.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы (ПК-6);
- владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8);

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем;
- основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений.

**Уметь:**

- совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах;
- выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта.

**Владеть:**

- основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов.

Дисциплина «Общая электротехника и электроснабжение, вертикальный транспорт» является предшествующей для комплекса дисциплин профессионального цикла, в которых рассматриваются вопросы проектирования зданий.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	семестр/курс
		3/2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36/12	36/12
В том числе:		
Лекции	18/6	18/6
Практические занятия (ПЗ)	/--	/--
Лабораторные работы (ЛР)	18/6	18/6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	72/92	72/92
В том числе:		
Курсовой проект	-/-	-/-
<b>Контроль</b>	-/4	-/4
Вид промежуточной аттестации (зачет)	зачет/зачёт	зачет/зачёт
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час</b>	<b>108/108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3/3</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Электрические цепи постоянного тока.	Электрические цепи постоянного тока. Методы их расчета.
2.	Электрические цепи переменного тока.	Однофазные электрические цепи. Трехфазные электрические цепи.
3.	Трансформаторы и электрические машины.	Силовые, измерительные и специальные трансформаторы. Электрические машины применяемые в строительстве.
4.	Основы электроники	Основы электроники. Современная база электроники.
5.	Общие вопросы электроснабжения.	Источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.
6.	Передача и преобразование электрической энергии. Общие схемы электроснабжения населенных пунктов.	Линии передачи электроэнергии. Подстанции. Электроснабжение населенных пунктов. Воздушные линии, кабельные линии, шинопроводы, электропроводки.
7.	Электрические сети современных зданий и сооружений.	Электрооборудование современных зданий и сооружений. Внутренние и наружные сети.
8.	Вертикальный транспорт.	Конструкция, принцип действия и назначение узлов лифтового оборудования. Принципы размещения и расчета характеристик лифтов.

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Дисциплины профильной направленности	+	+	+	+	+	+	+

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц	ПЗ	Лаб. зан.	СРС	Контроль	Всего
1.	Введение. Электрические цепи постоянного тока.	2/1	-/-	2/1	9/12	-/0,5	13/14
2.	Электрические цепи переменного тока	4/1	-/-	2/2	9/12	-/0,5	15/15
3.	Трансформаторы и электрические машины.	2/1	-/-	2/2	9/12	-/0,5	13/15
4.	Основы электроники	1/1	-/-	2/1	9/12	-/0,5	12/14
5.	Общие вопросы электроснабжения.	1/0,5	-/-	-/	9/11	-/0,5	10/11,5
6.	Передача и преобразование электрической энергии. Общие схемы электроснабжения населенных пунктов.	4/0,5	-/-	6/-	9/11	-/0,5	19/11,5
7.	Электрические сети современных зданий и сооружений.	2/0,5	-/-	4/-	9/11	-/0,5	15/11,5
8.	Вертикальный транспорт	2/0,5	-/-	-/-	9/11	-/0,5	11/11,5
<b>Всего</b>		<b>18/6</b>	<b>-/-</b>	<b>18/6</b>	<b>72/92</b>	<b>-/4</b>	<b>108/108</b>

## 5.4. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы/зачетные единицы)
1.	1	Электрические измерения. Исследование цепи постоянного тока.	4/1
2.	2	Исследование трехфазной цепи переменного тока.	6/2
3.	3	Исследование работы трансформатора.	4/2
4.	4	Исследование однофазных неуправляемых источников вторичного электропитания.	4/1
<b>Всего</b>			<b>18/6</b>

## 5.5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые проекты и контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (профессиональная –ПК)	Форма контроля	Семестр/курс
1	(ПК-6) способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы;	Тестирование Зачет	3/2
2	(ПК-8) владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;	Тестирование Зачет	3/2

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

Декриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		КП	КЛ	Т	Реф.	Зачет	Экзамен
Знает	- основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - основные положения теории и прак-	-	-	+	-	+	-

	тики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений.						
Умеет	- совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах; - выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта.	-	-	+	-	+	-
Владеет	- основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов.	-	-	+	-	+	-

### 7.2.1. Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений (ПК-6), (ПК-8);	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные реферативные работы, тестовые задания на оценки «отлично»
Умеет	- совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах;		

	- выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта (ПК-6), (ПК-8);		
Владеет	- основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов (ПК-6), (ПК-8);		
Знает	- основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений (ПК-6), (ПК-8);	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные реферативные работы, тестовые задания на оценки «хорошо»
Умеет	- совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах; - выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта (ПК-6), (ПК-8);		
Владеет	- основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов (ПК-6), (ПК-8);		
Знает	- основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполнение реферативных работ, тестовых заданий.



	электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений (ПК-6), (ПК-8);		
Умеет	- совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах; - выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта (ПК-6), (ПК-8);		
Владеет	- основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов (ПК-6), (ПК-8);		
Знает	- основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений (ПК-6), (ПК-8);		
Умеет	- совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах; - выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта (ПК-6), (ПК-8);	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительное выполнение реферативных работ, тестовых заданий.
Владеет	- основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов (ПК-6), (ПК-8);		
Знает	- основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современ-	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий, реферативных работ, тестовых

	ное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений (ПК-6), (ПК-8);		заданий.
Умеет	- совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах; - выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта (ПК-6), (ПК-8);		
Владеет	- основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов (ПК-6), (ПК-8);		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля

В 3 семестре (очн.) и на 2 курсе (заоч.) результаты текущего контроля (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений (ПК-6), (ПК-8);	зачтено	1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к лабораторным занятиям и тестированию выполнены. 2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к лабораторным занятиям и тестированию выполнены.
Умеет	- совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах;		

	- выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта (ПК-6), (ПК-8);		3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к лабораторным и тестированию выполнены.
Владеет	- основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов (ПК-6), (ПК-8);		
Знает	- основные направления и перспективы развития систем электроснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений (ПК-6), (ПК-8);	не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к лабораторным занятиям и тестированию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3 У студента нет ответа. Не было попытки выполнить тестирование.
Умеет	- совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, вертикальный транспорт, применяемое на строительных объектах; - выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, населенных пунктов и городов, а также оборудование вертикального транспорта (ПК-6), (ПК-8);		
Владеет	- основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений, населенных пунктов и городов (ПК-6), (ПК-8);		

### **7.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **7.3.1 Контрольные вопросы для самопроверки**

1. Получение переменной ЭДС.
2. Основные параметры, характеризующие синусоидальную функцию.
3. Действующее и среднее значения синусоидальных величин переменного
4. тока.
5. Изображение синусоидальных функций времени комплексными числами.
6. Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
7. Резистивный элемент в цепи синусоидального тока.
8. Индуктивный элемент в цепи синусоидального тока.

9. Емкостный элемент в цепи синусоидального тока.
10. Последовательное соединение резистивного индуктивного и емкостного элементов в цепи синусоидального тока.
11. Треугольник сопротивлений.
12. Параллельное соединение приемников в цепи синусоидального тока.
13. Треугольник проводимости.
14. Расчет цепей переменного тока при смешанном соединении приемников.
15. Мгновенная мощность в цепях переменного синусоидального тока.
16. Активная, реактивная и полная мощность. Треугольник мощностей.
17. Резонанс напряжений, условия его возникновения и практическое значение.
18. Резонанс токов. Условие его возникновения и практическое значение.
19. Закон полного тока для магнитной цепи. Катушка со стальным магнитопроводом.
20. Трансформаторы. Устройство, назначение и принцип действия.
21. Электромагнитные процессы в трансформаторе под нагрузкой. Уравнение МДС и токов.
22. Схема замещения и параметры приведенной вторичной обмотки. Уравнение ЭДС обмоток трансформатора.
23. Векторная диаграмма приведенного трансформатора.
24. Режим работы трансформатора. Опыт холостого хода.
25. Опыт короткого замыкания.
26. Внешняя характеристика трансформатора.
27. Потери мощности и КПД трансформатора.
28. Трехфазные трансформаторы.
29. Асинхронные машины.
30. Устройство, принцип действия и режимы работы асинхронного двигателя.
31. Рабочие и механические характеристики асинхронного двигателя.
32. Работа машины постоянного тока в режиме двигателя.
33. Регулирование скорости вращения двигателя постоянного тока.
34. Механические характеристики двигателей постоянного тока.

### **7.3.2. Вопросы для подготовки к зачету**

1. Электротехника. Основные понятия и определения. Электрическая цепь и ее характеристики.
2. Магнитная цепь и ее характеристики.
3. Виды электрических цепей: неразветвленные и разветвленные, простые и сложные, линейные и нелинейные.
4. Источники электрической энергии. Эквивалентное представление реальных источников через идеальные источники ЭДС и тока, их внешние характеристики.
5. Пассивные элементы электрических цепей. Их графическое изображение и параметры.
6. Топологические параметры электрических цепей: ветвь, узел, контур.
7. Последовательное, параллельное и смешанное соединение потребителей и источников электрической энергии.
8. Закон Ома и законы Кирхгофа.
9. Методы расчета линейных электрических цепей.
10. Гармонические синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Их параметры.
11. Среднее и действующее значение синусоидальной величины.
12. Комплексные изображения ЭДС, напряжений, токов. Расчет установившихся режимов в RLC цепях с помощью комплексных чисел.
13. Комплексное сопротивление и проводимость.

14. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
15. Резонанс в RLC-цепях.
16. Активная, реактивная, полная мощность. Коэффициент мощности.
17. Трёхфазные электрические цепи. Основные понятия и определения.
18. Схемы соединений источников и потребителей в 3-х фазных цепях. Линейные и фазные напряжения и токи.
19. Виды нагрузок трёхфазной электрической цепи. Мощности в трёхфазных цепях.
20. Автоматические выключатели. Их принцип действия и область применения.
21. Реле. Их принцип действия и область применения.
22. Магнитные пускатели. Их принцип действия и область применения.
23. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
24. Режим холостого хода трансформатора.
25. Опыт короткого замыкания трансформатора, назначение и условия проведения.
26. Режим нагрузки трансформатора.
27. Устройство, принцип действия и область применения 3-х фазных трансформаторов.
28. Устройство, принцип действия и область применения автотрансформаторов.
29. Машины постоянного тока (МПТ). Устройство и принцип действия.
30. Асинхронные машины, устройство и принцип действия 3-х фазной асинхронной машины. Скольжение.
31. Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя.
32. Синхронные машины. Устройство и принцип действия 3-х фазного синхронного генератора.
33. Синхронные машины. Устройство и принцип действия 3-х фазного синхронного двигателя.
34. Понятие о работе синхронной машины в режиме компенсатора.
35. Электровакуумные и ионные приборы.
36. Полупроводниковые диоды. Тиристоры.
37. Биполярные транзисторы.
38. Полевые транзисторы.
39. Источники вторичного электропитания.
40. Усилители электрических сигналов постоянного и переменного тока.
41. Дифференциальные и операционные усилители.
42. Обратные связи в усилителях. Условия возникновения автоколебаний в усилителях с обратной связью.
43. Основы цифровой электроники: цифровой ключ, базовые логические элементы цифровой электроники (И, ИЛИ, НЕ).
44. Мультивибраторы.
45. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.
46. Микропроцессорные средства.
47. Электромеханические приборы магнитоэлектрической системы.
48. Электромеханические приборы электромагнитной системы.
49. Электромеханические приборы электродинамической системы.
50. Прямые и косвенные измерения. Погрешности измерений.
51. Измерение напряжения и тока.
52. Измерение энергии, приборы индукционной системы.
53. Источники электроэнергии. Типы электростанций и их основные характеристики.
54. Общие сведения об энергосистеме РФ. Качество электроэнергии.
55. Линии передачи электроэнергии. Типы подстанций. Схема силового щита.
56. Электроснабжение населенных пунктов.

57. Электрооборудование современных зданий и сооружений. Внутренние и наружные сети. Выбор сечения проводов.
58. Электробезопасность. Заземление. Молниезащита. Зануление.
59. Конструкция, принцип действия и назначение узлов лифтового оборудования.
60. Принципы размещения и расчета характеристик лифтов.

### 7.3.3 Вопросы для подготовки к экзамену

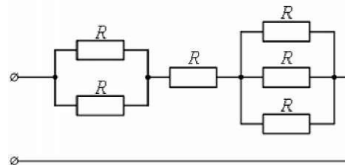
Экзамен учебным планом не предусмотрен.

### 7.3.4 Тесты контроля качества усвоения дисциплины

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

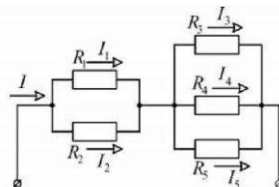
- a) 1 Ом;
- b) 1000 Ом;
- c) 1011 Ом;
- d) 0,9 Ом.

2. Если сопротивления всех резисторов  $K$  одинаковы и равны 6 Ом, то входное сопротивление схемы, изображенной на рисунке, равно...



- a) 36 Ом;
- b) 18 Ом;
- c) 11 Ом;
- d) 12 Ом.

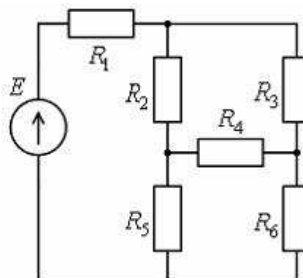
3. Если сопротивления  $K_1 = K_2 = 30$  Ом,  $K_3 = K_4 = 40$  Ом,  $K_5 = 20$  Ом и ток  $I_5 = 2$



А, тогда ток в неразветвленной части цепи равен...

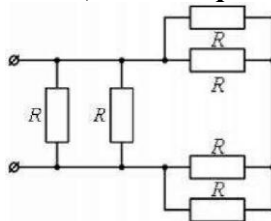
- a) 8 А;
- b) 4 А;
- c) 2 А;
- d) 6 А.
- e)

4. Сопротивления  $R_2, R_3, R_4$  соединены



- b) Звездой;
- c) Параллельно;
- d) Последовательно;
- e) Треугольником.

5. Если сопротивления всех резисторов одинаковы и равны по 6 Ом, то эквивалентное сопротивление пассивной резистивной цепи, изображенной на рисунке,



равно...

- a) 3 Ом;
- b) 6 Ом;
- c) 2 Ом;
- d) 1,5 Ом.

6. Величина скольжения при работе асинхронной машины в двигательном режиме определяется по формуле.

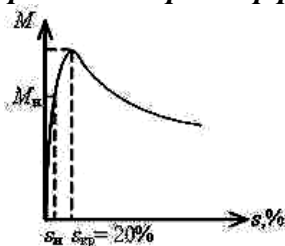
- a) недостаточно данных

b) 
$$s = \frac{n_1 + n_2}{n_1}$$

c) 
$$s = \frac{n_1 + n_2}{n_2}$$

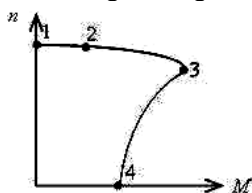
d) 
$$s = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$$

7. В результате увеличения механической нагрузки на валу асинхронного двигателя скольжение увеличилось до 27%, при этом характер режима работы двигателя...



- a) Ненадежный;
- b) Устойчивый;
- c) Номинальный;
- d) Неустойчивый.

8. Номинальному режиму асинхронного двигателя соответствует точка механической характеристики номер...



- a) 3;
- b) 4;
- c) 2 ;
- d) 1.

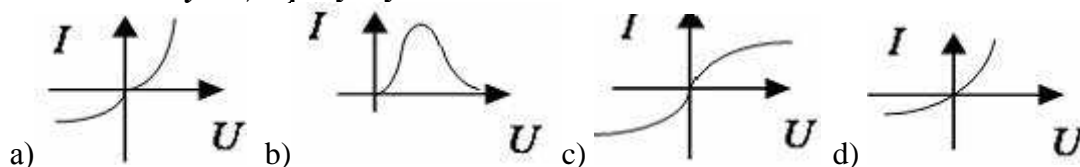
9. Если номинальная частота вращения асинхронного двигателя составляет  $n_n=1420$  об/мин, то частота вращения магнитного поля статора составит...

- a) 1500 об/мин;
- b) 750 об/мин;
- c) 600 об/мин;
- d) 3000 об/мин.

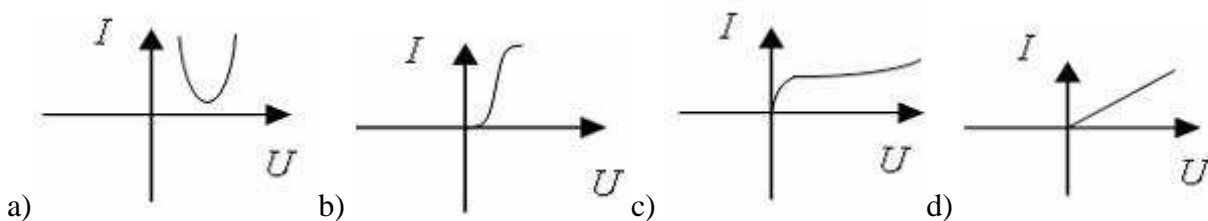
10. Относительно устройства асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором неверным является утверждение, что...

- a) статор выполняется сплошным, путем отливки;
- b) ротор имеет обмотку, состоящую из медных или алюминиевых стержней, замкнутых накоротко торцевыми кольцами;
- c) цилиндрический сердечник ротора набирается из отдельных листов стали, склеенных изоляционным лаком;
- d) обмотки статора и ротора не имеют электрической связи.

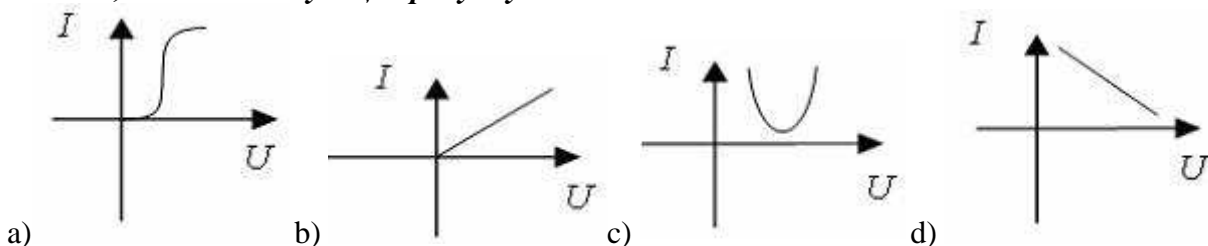
11. Динамическое сопротивление отрицательно на одном из участков характеристики, соответствующей рисунку...



12. Для стабилизации тока используется нелинейный элемент с вольт-амперной характеристикой, соответствующей рисунку...



13. Для стабилизации напряжения используется элемент с вольт-амперной характеристикой, соответствующей рисунку...

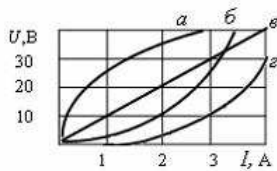


14. Если при токе  $I=5,25A$  напряжение на нелинейном элементе  $U=105B$ , а при возрастании тока на  $\Delta I=0,5A$ , напряжение будет равно  $115B$ , то дифференциальное сопротивление элемента составит...

- a) -40 Ом;
- b) 20 Ом;
- c) -20 Ом;
- d) 40 Ом.

15. На рисунке представлены вольт-амперные характеристики приемников, из них нелинейных элементов...





- a)  $\beta, \gamma, \alpha$ ;  
 b)  $\alpha, \beta, \gamma$ ;  
 c) все;  
 d)  $\alpha, \beta, \alpha$ .

16. Формула закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС  $E$ , имеет вид ...

- a)  $I = \frac{U \pm E}{R}$ ;      b)  $U = I * R$ ;      c)  $I = \frac{E}{R}$ ;      d)  $I = \frac{U}{R}$ ;

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

- a)  $g = U * I$ ;    b)  $U = I * g$ ;    c)  $I = \frac{U}{g}$ ;    d)  $I = U * g$ ;

18. Если напряжения на трех последовательно соединенных резисторах относятся как 1:2:4, то отношение сопротивлений резисторов...

- a) равно 1:1/2:1/4;  
 b) подобно отношению напряжений;  
 c) равно 1:4:2;  
 d) равно 4:2:1.

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

- a) 225 В;  
 b) 230 В;  
 c) 200 В;  
 d) 220 В.

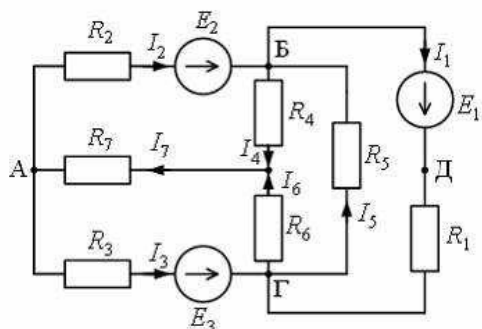
20. Задана цепь с ЭДС  $E = 60V$ , внутренним сопротивлением источника ЭДС  $R = 50 \text{ Ом}$  и сопротивлением нагрузки  $R_n = 250 \text{ Ом}$ . Тогда напряжение на нагрузке будет равно ...

- a) 70 В;  
 b) 60 В;  
 c) 55 В;  
 d) 50 В.

21. Для определения всех токов путём непосредственного применения законов Кирхгофа необходимо записать столько уравнений, сколько \_\_\_\_\_ в схеме

- a) ветвей;  
 b) сопротивлений;  
 c) узлов;  
 d) контуров.

22. Число независимых уравнений, которые можно записать по первому закону Кирхгофа для заданной схемы, равно...



- a) два;
- b) четыре;
- c) пять;
- d) три.

### 7.4 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Электрические цепи постоянного тока.	(ПК-6), (ПК-8)	Тестирование (Т) Курсовая работа(КР) Зачёт с оценкой
2	Электрические цепи переменного тока.	(ПК-6), (ПК-8)	Тестирование (Т) Курсовая работа(КР) Зачёт с оценкой
3	Трансформаторы и электрические машины.	(ПК-6), (ПК-8)	Тестирование (Т) Курсовая работа(КР) Зачёт с оценкой
4	Основы электроники	(ПК-6), (ПК-8)	Тестирование (Т) Курсовая работа(КР) Зачёт с оценкой
5	Общие вопросы электроснабжения.	(ПК-6), (ПК-8)	Тестирование (Т) Курсовая работа(КР) Зачёт с оценкой
6	Передача и преобразование электрической энергии. Общие схемы электроснабжения населенных пунктов.	(ПК-6), (ПК-8)	Тестирование (Т) Курсовая работа(КР) Зачёт с оценкой
7	Электрические сети современных зданий и сооружений.	(ПК-6), (ПК-8)	Тестирование (Т) Курсовая работа(КР) Зачёт с оценкой
8	Вертикальный транспорт.	(ПК-6), (ПК-8)	Тестирование (Т) Курсовая работа(КР) Зачёт с оценкой

### 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник,	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и ко-
-------	----------------------	-----------------------	----------------	-------------	----------------------

		учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)			личество
1.	Общая электротехника и электроника	лаб. практикум	Акимов, Валерий Иванович	2007	Библиотека
2.	Основы электротехники и электроники в задачах с решениями	учеб. пособие для вузов	Рекус, Григорий Гаврилович	2005	Библиотека

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекции	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. Обозначение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение цели и задачи лабораторной работы, методики её выполнения. Работа над заданиями, выданными преподавателем. Решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в каждой теме.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

#### 10.1.1. Основная литература

1. Жаворонков, Михаил Анатольевич. Электротехника и электроника [Текст] : учебное пособие / Жаворонков Михаил Анатольевич, Кузин Александр Владимирович. - 5-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. – 393 с. – 25 экз.
2. Анчарова, Татьяна Валентиновна. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Текст] : учебник : рекомендовано УМО / Анчарова Татьяна Валентиновна, Рашевская Марина Александровна, Стебунова Екатерина Денисовна. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Форум : Инфра-М, 2014. - 414 с. – 25 экз.

#### 10.1.2. Дополнительная литература

1. Инженерные системы зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие / Полосин, Иван Иванович [и др.]. - М. : Академия, 2012. – 298 с. – 25 экз.
2. Муромцев, Дмитрий Юрьевич. Конструирование узлов и устройств электронных средств [Текст] : учебное пособие : рекомендовано УМО / Муромцев Дмитрий Юрьевич, Тюрин Илья Вячеславович, Белоусов Олег Андреевич. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 541 с. – 25 экз.

3. Гуляев, Александр Александрович. Электрические и электронные аппараты [Текст] : учеб. пособие / Гуляев, Александр Александрович, Королев, Николай Иванович, Нюхин, Роман Олегович ; ГОУВПО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Научная книга, 2010.– 130с. – 25 экз

### **10.1.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer.
4. Могут использоваться программные средства для математических вычислений и математического моделирования в Matlab, а также для моделирования и исследования электрических цепей и устройств Labview.
5. Базы данных: информационно-справочные и поисковые системы: Google, [WWW.OTIS](http://www.otis.ru), [WWW.KONE](http://www.kone.ru) и другие по выбору кафедр.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

- <http://www.owen.ru/>
- <http://www.Lcard.ru/>
- <http://www.fepo.ru/> (Подготовка к ФЭПО, использование возможностей тренировочного Интернет-тестирования).

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническая база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий.

Лекционные и практические занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, с использованием интерактивных досок, проекционного и мультимедийного оборудования.

В самостоятельной и аудиторной работе студентами активно используются единая информационная база (новая литература, периодика, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники, цифровые образовательные ресурсы):

- IBM PC - совместимые компьютеры (ауд. 7);
- комплект измерительных приборов;
- счетчик однофазный;
- трансформатор однофазный;
- электродвигатели;
- магнитные пускатели;
- преобразователи тока;
- модели полупроводниковых приборов

Часть работы (по усмотрению кафедры) может выполняться в электронной лаборатории с помощью прикладных программ типа Matlab и Labview.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)**

В рамках лекционных занятий рассматриваются все темы с различной степенью углубленности. Содержание лекции должно отвечать ряду дидактических принципов.

Основными из них являются: *целостность, научность, доступность*. **Целостность лекции** обеспечивается созданием единой ее структуры, основанной на взаимосвязи задач занятия и содержания материала, предназначенного для усвоения студентами.

**Научность лекции** предполагает соответствие материала основным положениям современной науки, абсолютное преобладание объективного фактора и доказательность выдвигаемых положений. Каждый тезис должен быть четко сформулированным и непротиворечивым.

**Принцип доступности лекции** предполагает, что содержание учебного материала должно быть понятным, а объем этого материала посильным для «среднего» студента. Это означает, в частности, что степень сложности лекционного материала должна соответствовать уровню развития и имеющемуся запасу знаний и представлений студентов. Стремясь к доступности изложения, нельзя снижать его научность.

Знания, полученные на лекциях, закрепляются на практических занятиях. Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса.

Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на лабораторных занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.


Подготовка к зачёту способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачёту, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. При ответе студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по данной учебной дисциплине.

В рамках образовательных технологий используется модульное обучение, проблемное и имитационное обучение.

В течение преподавания курса «Электроснабжение с основами электротехники» в качестве форм оценки знаний студентов используются такие формы как, зачет.


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция».

## Руководитель основной образовательной программы



Заведующий кафедрой ТВ  /Чудинов Д.М./  
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры №1 от 29 августа 2018 года

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией филиала ВГТУ «31» августа 2018 г., протокол №1.

Председатель учебно-методической комиссии к.т.н., доцент  Матвеева Л.И.  
(подпись) (Ф.И.О.)

## Эксперт

ОАО «Борхиммаш	Зам. начальника цеха по технической подготовке производства	 	И.П. Подколзин
_____	_____	_____	_____
место работы	занимаемая должность	(подпись)	(инициалы, фамилия)