

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Электроснабжение с основами электротехники			
Разработчик: Шени А.Н.	Идентификационный номер: РПУД 41-08.03.01 Б1.Б.21-2017	Контрольный экземпляр находится на кафедре Инженерных систем зданий и сооружений	Лист 1 из 68



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Энергоэффективность и  
экологичность зданий

А.В. Кобзарь

(подпись)

«12» мая 2017 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Электроэнергетики и электротехники

Н.В. Силин

(подпись)

«12» мая 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электроснабжение с основами электротехники  
Направление подготовки 08.03.01 Строительство  
Профиль «Энергоэффективность и экологичность зданий»  
Форма подготовки: очная

курс 1, семестр 1  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек.4/пр.4 / лаб 4 час  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО 12 час.  
самостоятельная работа 90 час.  
курсовая работа не предусмотрена  
зачет 1 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Электроэнергетики и электротехники протокол № 9 от «12» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Н.В. Силин  
Составитель: ст. преп. А.Н. Шенин



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Промышленное и гражданское  
строительство

\_\_\_\_\_ М.А. Белоконь

« 01 » июня 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Электроэнергетики и  
электротехники

\_\_\_\_\_ Н.В.Силин

« 29 » мая 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электроснабжение с основами электротехники

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**

Профиль «Промышленное и гражданское строительство»

**Форма подготовки: очная/заочная**

курс 2, семестр 3  
лекции 18/6 час.  
практические занятия 18/4 час.  
лабораторные работы 18/4 час.  
в том числе с использованием МАО лек.6/2 пр.,0 час  
всего часов аудиторной нагрузки 54/14 час.  
в том числе с использованием МАО 6/2 час.  
самостоятельная работа 90/130 час.  
курсовая работа не предусмотрена  
зачет 3 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 № 12-13-592

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Электроэнергетики и электротехники протокол № 10 от « 29 » мая 2015 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Н.В. Силин  
Составитель: старший преподаватель А.Н. Шеин

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол № 8 от « 25 » мая 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.В. Силин

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** **«Электроснабжение с основами электротехники»**

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство по профилю «Промышленное и гражданское строительство» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ и входит в Блок 1 Дисциплины (модули) учебного плана, в его базовую часть (Б1.Б.20).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18/6 часов), практические занятия (18/4 часов), лабораторные работы (18/4 часов) и самостоятельная работа студента (90/130 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

Предмет изучения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» составляют физические основы электротехники, электрические машины переменного и постоянного тока; общие вопросы электроники; место и роль электроники в научно-техническом прогрессе; электроснабжение строительства и электробезопасность.

Основой для изучения дисциплины является «Физика», которую студенты начинают осваивать на первом курсе.

Дисциплина «Электроснабжение с основами электротехники» имеет определенную структуру, где раскрывается смысл и значение предмета «Электроснабжение с основами электротехники» как науки, его значимость для изучения последующих профессиональных дисциплин.

**Цель** изучения дисциплины – получение студентами теоретической подготовки в области электротехники, электроники, электроснабжения приобретение практических навыков расчета электрических цепей, чтения схем, знакомство с принципами работы измерительных приборов и правилами электробезопасности.

**Задача** дисциплины - дать будущему специалисту общие сведения, которые позволили бы ему сознательно, грамотно и более эффективно обращаться с электрооборудованием, электротехническими приборами, необходимыми для обеспечения надежной и экономичной эксплуатации технических объектов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1, частично);

способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>(ОПК-1)</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знает	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности
	умеет	применять законы к расчётам в профессиональной деятельности
	владеет	навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности
<b>(ПК-1)</b> знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	знает	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности
	умеет	применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем
	владеет	навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» применяются следующие методы активного обучения: проблемное обучение, консультирование и рейтинговый метод.

# I. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18/6 часов)

**Раздел I. Основные законы, элементы и параметры электрических цепей (2 часа).**

**Тема 1 Основные законы, элементы и параметры электрических цепей. Электрическая цепь однофазного синусоидального электрического тока. (2 часа).**

Основные интегральные величины и понятия электромагнитного поля, применяемые в теории электрических цепей: напряжение  $u$ , электродвижущая сила  $e$ , ток  $i$ , заряд  $Q$ , магнитный поток  $\Phi$ .

Определение условий, при которых можно описать процессы в электротехнических устройствах, используя такие понятия, как электродвижущая сила  $e$ , электрическое напряжение  $u$ , электрический заряд  $Q$ , электрический ток  $i$ , магнитный поток  $\Phi$ . Определение смысла условно-положительных направлений тока и напряжения.

Пассивные идеализированные элементы электрических схем: сопротивление, индуктивность, емкость. Связи токов и напряжений на элементах. Определение электрической цепи и электрической схемы. Определение свойств цепи "пассивная" или "активная".

Характеристика элементов электрических схем:  $R$  – сопротивления,  $L$  – индуктивности,  $C$  – емкости на основании научных абстракций теории электрических цепей. Уравнения, связывающие мгновенные токи и напряжения на элементах.

Представление реальных генераторов источниками тока и напряжения и их взаимные преобразования.

Определение идеальных источников напряжения (источников ЭДС) и тока. Условные схемные и буквенные обозначения источников. Вольтамперные характеристики источников и их линейные схемы замещения с учетом потерь. Правила взаимных преобразований источников.

Законы Кирхгофа, система интегро–дифференциальных уравнений, описывающих электрическую цепь.

Выбор условно–положительных направлений токов в узлах или сечениях и условно–положительных направлений напряжений и источников ЭДС в контурах при формулировке первого и второго законов Кирхгофа. Формирование системы уравнений относительно токов с использованием связи между токами и напряжениями на элементах  $R, L, C$ . Расчет числа независимых уравнений по количеству ветвей и узлов цепи.

Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности в цепях синусоидального тока. Баланс мощностей в электрической цепи.

Выражения мгновенной мощности источника через его мгновенный ток и напряжение на входе. Определение активной мощности двухполюсника при условии, что его ток и напряжение на входе периодические. Формула активной мощности для основных пассивных элементов цепи при условии, что ток и напряжение синусоидальны. Понятие реактивной мощности.

**Раздел II. Применение комплексных чисел и векторных диаграмм к расчету электрических цепей (2 часа).**

**Тема 1** Применение комплексных чисел и векторных диаграмм к расчету электрических цепей. Преобразование схем электрических цепей (2 часа).

Изображение синусоидальных величин комплексными числами. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной (символической) форме.

Правила символического представления синусоидальных функций токов, напряжений и источников с помощью комплексных чисел и их представления на комплексной плоскости в виде векторов. Основные свойства символических изображений: свойства линейности, особенности символических изображений производной и интеграла от синусоидальной функции.

Связь между комплексными сопротивлениями  $\underline{Z} = \mathbf{R} + j\mathbf{X}$  и проводимостями  $\underline{Y} = \mathbf{G} - j\mathbf{B}$  двухполюсников, а также связь между их активными и реактивными составляющими.

Связь между комплексными параметрами  $\underline{Z}$  и  $\underline{Y}$  двухполюсника, их выражения в показательной и алгебраической формах. Формулы, связывающие составляющие сопротивлений  $\mathbf{R}, \mathbf{X}$  и составляющие проводимостей  $\mathbf{G}, \mathbf{B}$ .

**Раздел III.** Анализ линейных электрических цепей с помощью преобразований. (2 часа).

**Тема 1** Анализ линейных электрических цепей с помощью преобразований (последовательное, параллельное и смешанное соединения. "треугольник"—"звезда"). Резонанс в электрических цепях и частотные характеристики (2 часа).

Определение последовательного, параллельного и смешанного соединений участков цепи. Выражения эквивалентных комплексных сопротивлений и проводимостей для последовательного и параллельного соединений. Расчет схемы смешанного соединения.

Резонансные явления и частотные характеристики в цепи, составленной из последовательно соединенного резистора, емкости и индуктивности.

Наиболее общий признак режима резонанса. Условие резонанса напряжений. Выражения добротности  $\mathbf{Q}$ , затухания  $\mathbf{d}$ , волнового сопротивления  $\rho$  через параметры  $\mathbf{R}, \mathbf{L}, \mathbf{C}$ . Векторная диаграмма в режиме резонанса. Аналитические зависимости для частотных характеристик сопротивлений  $\mathbf{X}(\omega), \mathbf{Z}(\omega)$  тока  $\mathbf{I}(\omega)$ , напряжений  $\mathbf{U}_L(\omega), \mathbf{U}_C(\omega)$ , угла сдвига фаз  $\varphi(\omega)$  и построение графиков этих зависимостей.

Резонансные явления и частотные характеристики в цепи, составленной из параллельно соединенных резистора, индуктивности и емкости.

Условие резонанса токов. Добротность  $\mathbf{Q}$ , затухание  $\mathbf{d}$ , волновую проводимость  $\gamma$ . Векторная диаграмма. Аналитические зависимости



частотных характеристик проводимостей  $\mathbf{B}(\omega), \mathbf{Y}(\omega)$ , токов  $\mathbf{I}_G(\omega), \mathbf{I}_C(\omega), \mathbf{I}_L(\omega)$ , угла сдвига фаз  $\varphi(\omega)$  и построение графиков этих зависимостей.

Практическое значение резонанса напряжений и резонанса токов.

#### **Раздел IV. Цепи трехфазного тока. (2 часа).**

##### **Тема 1 Цепи трехфазного тока. (2 часа).**

Цепи трехфазного тока, способы соединений, линейные и фазные токи и напряжения. Мощность трехфазной цепи.

Мгновенные выражения трехфазной системы ЭДС, векторная диаграмма. Способы соединений "звезда" и "треугольник" для трехфазных источников и нагрузок.

Симметричные трехфазные цепи и их расчет, случай соединения "звезда".

Симметричный режим трехфазной цепи, сведение расчета к анализу тока в одной фазе. Соотношения между фазными и линейными напряжениями, векторная диаграмма.

Симметричные трехфазные цепи и их расчет, случай соединения "треугольник".

Сведение расчета к анализу тока в одной фазе, соотношения между фазными и линейными токами, векторная диаграмма, мощность симметричной трехфазной цепи.

Расчет несимметричных режимов трехфазных электрических цепей.

Вращающееся магнитное поле. Принцип действия асинхронного и синхронного двигателей.

#### **Раздел V. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Трансформаторы (2 часа).**

##### **Тема 1 Нелинейные электрические и магнитные цепи. Трансформаторы (2 часа).**

Нелинейные резистивные цепи (графический метод расчета токов и напряжений при последовательном, параллельном, смешанном соединениях нелинейных двухполюсников; семейства ВАХ электронного триода,

биполярного транзистора, рабочая точка, дифференциальные параметры электронных приборов, схемы замещения приборов, зависимые источники).

Магнитные цепи постоянного тока. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей (прямая и обратная задача). Нелинейные цепи переменного тока.

Трансформаторы. Устройство и принцип действия трансформатора. Основные уравнения и характеристики трансформатора. Особенности работы трехфазных трансформаторов. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.

**Раздел VI. Электрические машины постоянного и переменного тока (2 часа).**

**Тема 1 Электрические машины постоянного и переменного тока (2 часа).**

Устройство и принцип действия электрических машин. Обратимость электрических машин. Асинхронный двигатель. Основные характеристики асинхронного двигателя: механическая, рабочие характеристики. Пуск, регулирование частоты вращения ротора, тормозные режимы асинхронного двигателя. Двигатели постоянного тока, схемы возбуждения, основные характеристики. Пуск, регулирование частоты вращения ротора, тормозные режимы двигателей постоянного тока.

Синхронные генераторы. Генераторы постоянного тока. Основные уравнения и характеристики.

**Раздел VII. Электропривод, электробезопасность, электроснабжение (2 часа).**

**Тема 1 Электропривод, электробезопасность, электроснабжение (2 часа).**

Понятие об автоматизированном электроприводе и его роли в техническом прогрессе. Классификация электроприводов. Расчет мощности и выбор приводного двигателя. Нагрев и охлаждение двигателей. Номинальные режимы электропривода: длительный, кратковременный,

повторно-кратковременный. Автоматизация электропривода.  
Электроснабжение строительной отрасли.

Поражение людей электрическим током. Классификация электроустановок по напряжению. Защитное заземление и защитное зануление. Общие меры безопасности в строительстве.

**Раздел VIII. Электронные приборы. Вторичные источники питания.**

Транзисторные усилители. Логические и цифровые устройства (**4 часа**).

**Тема 1 Электронные приборы. Вторичные источники питания (2 час).**

Общие вопросы электроники; место и роль электроники в научно-техническом прогрессе; классификация полупроводниковых приборов; их вольтамперные характеристики: диод, транзистор биполярный, полевой; тиристоры; полупроводниковые оптоэлектронные приборы; вторичные источники питания; выпрямительные устройства; схемы с нулевым выводом, мостовые однофазные и трехфазные; неуправляемые и управляемые выпрямители; инверторы напряжения, тока; резонансные инверторы.

**Тема 2 Транзисторные усилители. Логические и цифровые устройства (2 часа).**

Передаточная характеристика усилительного каскада. Режим покоя в каскаде с общим эмиттером. Обратные связи. Дифференциальный каскад. Каскад с общим коллектором. Каскад с общим истоком. Операционный усилитель. Неинвертирующий и инвертирующий операционные усилители. Операционные схемы. Каскады усиления мощности.

Транзисторный ключ. Основные логические элементы: **НЕ, ИЛИ, И, ИЛИ-НЕ, И-НЕ**; алгебра логики; комбинационные логические устройства; минимизация логических функций с помощью тождеств алгебры логики и диаграмм Вейча; элементы вычислительных устройств; триггеры в интегральном исполнении; счетчики импульсов; регистры памяти; шифраторы и дешифраторы; сумматоры; микропроцессоры.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ И ЛАБОРАТОРНОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Практические работы (18/4 часов)

**Занятие 1.** Эквивалентные преобразования. Связь токов и напряжений на элементах цепи. Цепи синусоидального тока. Комплексный метод. (6час)

Преобразование последовательных, параллельных, смешанных участков цепи с резистивными сопротивлениями

Связь тока и напряжения на резистивном элементе,

связь тока и напряжения на индуктивном элементе, связь тока и напряжения на емкостном элементе

Интерактивные методы: На занятии проводится обсуждение того, как преобразовать схемы в нестандартных ситуациях: непоследовательное, непараллельное в чистом виде соединение, а различные перекрещивающиеся схемы, схемы с некоторыми видами симметрии, схемы, где требуется преобразование звезды в треугольник и обратно, задачи из раздела олимпиадных)

Амплитуда, фаза, начальная фаза, частота, угловая частота

Представление синусоидальной функции вращающимся радиусом-вектором

Действующее, среднее значение синусоидальной функции

Комплексная амплитуда

Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного, емкостного элементов

Интерактивные методы: На занятии проводится обсуждение того, каковы преимущества тока постоянного, переменного, почему в промышленном производстве может быть выгоден ток переменный или постоянный.

**Занятие 2.** Расчет цепей при последовательном соединении элементов  
Расчет цепей при параллельном соединении элементов. Смешанное соединение элементов (4час).

Второй закон Кирхгофа в комплексной форме

Полное сопротивление, комплексное сопротивление

Векторная диаграмма тока и напряжений при последовательном соединении элементов R, L, C

Первый закон Кирхгофа в комплексной форме

Полная проводимость, комплексная проводимость сопротивление

Векторная диаграмма тока и напряжений при параллельном соединении элементов R, L, C .

Векторная диаграмма тока и напряжений при смешанном соединении элементов R, L, C

Интерактивные методы: На занятии проводится обсуждение того, как можно представить реальные устройства в виде идеализированных схем. Насколько близка та или иная модель к реальному устройству, к чему приводит усложнение или упрощение модели при расчетах.

**Занятие 3.** Расчет трехфазной симметричной цепи (4час).

Симметричная звезда

Симметричный треугольник

Мощность симметричной трехфазной цепи

Переключение обмоток статора асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при пуске из звезды в треугольник, соотношение линейных токов в обеих схемах, мощности

Метод двух узлов

Уравнения по законам Кирхгофа

Аварийные режимы в трехфазных цепях (обрывы, короткие замыкания)

Интерактивные методы: На занятии проводится обсуждение того, к чему приводит отсутствие нулевого провода, какие последствия могут быть в жилых зданиях при обрывах фаз, коротких замыканиях, как оценить эти режимы, используя векторные диаграммы

**Занятие 4.** Расчет магнитной цепи. Расчет режимов работы трансформатора. Расчет режимов работы асинхронного двигателя. (4час).

Прямая и обратная задачи

Катушка со сталью в цепи переменного тока

Трансформаторная ЭДС

Основные уравнения однофазного трансформатора

Расчет параметров схемы замещения трехфазного трансформатора

Построение внешней характеристики, к.п.д.  $\eta(\beta)$

Расчет режимов работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Расчет режимов работы асинхронного двигателя с фазовым ротором

Построение механической и рабочих характеристик асинхронного двигателя.

Интерактивные методы: На занятии проводится обсуждение того, какие преимущества у машин постоянного тока, а какие у машин переменного тока.

Как уменьшить потери на вихревые токи, гистерезис, а также применение индукционного нагрева деталей в промышленности.

### **Лабораторные работы (18/4 часов)**

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1**

**Определение параметров линейных элементов электрических цепей и исследование последовательного соединения этих элементов-4 часа**

Цель: экспериментальная проверка и анализ основных положений теории линейных электрических схем в цепи синусоидального тока при последовательном соединении приемников.

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2**

**Разветвленная цепь переменного тока. Резонанс токов- 4 часа**

Цель: экспериментальная проверка и анализ основных положений теории линейных электрических схем в цепи синусоидального тока при параллельном соединении приемников.

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3**

## **Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в звезду -6 часов**

Цель: экспериментальным путем установить соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями; исследовать основные и особые режимы работы трехфазных цепей; изучить методы расчета трехфазных цепей при соединении потребителей звездой.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4**

#### **Испытание однокаскадного транзисторного усилителя -4 часа**

Цель: определить параметры однокаскадного усилителя и оценить его статические свойства.

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

### **Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники»**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы /	Коды и этапы формирования	Оценочные средства - наименование
-------	----------------------------------	---------------------------	-----------------------------------

	темы дисциплины	компетенций		текущий контроль	промежуточная аттестация		
1	Раздел I. Основные законы, элементы и параметры электрических цепей. Электрическая цепь однофазного синусоидального электрического тока.	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-6		
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 7-12		
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 13-16		
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-6		
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 7-12		
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 13-16		
		2	Раздел II. Применение комплексных чисел и векторных диаграмм к расчету электрических цепей. Преобразование схем электрических цепей.	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 17-22
					применение законов к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 23-27
					навыки расчёта	Собеседование	Зачёт



			электрических цепей в профессиональной деятельности.	ние (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Вопросы 28-34
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 17-22
			применение нормативных баз при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 23-27
			навыки применения нормативных документов в области проектирования зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 28-34
3	Раздел III. Анализ линейных электрических цепей с помощью преобразований (последовательное, параллельное и смешанное соединения, "треугольник"– "звезда"). Резонанс в электрических цепях и частотные характеристики	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 35-40
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 41-46
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 47-53
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 35-40
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 41-46
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 47-53
4	Раздел IV. Цепи	(ОПК-1)	законы Ома,	Собеседова	Зачёт

	трехфазного тока.		Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	ние (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Вопросы 54-58		
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 59-64		
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 65-70		
		(ПК-1)		нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-58	
				применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 59-64	
				навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 65-70	
		5	Раздел V. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Трансформаторы.	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 71-84
					применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 85-90
					навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 91-95
(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.			Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 71-84		
	применять			Собеседование	Зачёт		

			нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	ние (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Вопросы 85-90
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 91-95
6	Раздел VI. Электрические машины постоянного и переменного тока.	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 96-98
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 99-102
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 103-105
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 96-98
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 99-102
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 103-105
7	Раздел VII. Электропривод, электробезопасность, электроснабжение.	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 106-108

			деятельности		
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 109-112
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 113-115
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 106-108
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 109-112
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 113-115
8	Раздел VIII. Электронные приборы. Вторичные источники питания. Транзисторные усилители. Логические и цифровые устройства.	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 116-118
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 119-120
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 121-122
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 116-118
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 119-120

			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 121-122
--	--	--	--	---	-----------------------------

## V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Данилов М.И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) [Электронный ресурс] : учебное пособие (курс лекций) / М.И. Данилов, И.Г. Романенко. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 223 с.

<http://www.iprbookshop.ru/63087.html>

2. Энергоснабжение промышленных предприятий / Чекалина Т.В. - Новосибир.: НГТУ, 2011. - 136 с.

<http://znanium.com/catalog/product/546719>

3. Электроснабжение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях/ЛыкинА.В. - Новосибир.: НГТУ, 2013. - 115 с.

<http://znanium.com/catalog/product/546322>

4. Иванов, Иван Иванович. Электротехника : учебное пособие для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев. Изд. 6-е, стер. Санкт-Петербург : Лань, 2009.,496 с. – 27 экз.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298706&theme=FEFU>

### Дополнительная и справочная литература

1. Мазалева, Наталья Николаевна. Общая электротехника и электроника в строительстве : курс лекций : учебное пособие для неэлектрических специальностей вузов / Н. Н. Мазалева, И. Г.

Петропавловская ; Дальневосточный государственный технический университет. Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2007.,160 с. – 31 экз.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:386832&theme=FEFU>

2. Аналитический расчет усилительного каскада на биполярном транзисторе: Задания и методические указания к выполнению семестровой работы по курсу "Общая электротехника" / Сост. С.И. Николаева. - Волгоград, Волгоград. гос. техн. ун-т, 2007. - 13 с. Режим доступа:

[http://window.edu.ru/resource/149/61149/files/Usil\\_kaskad\\_semestr.pdf](http://window.edu.ru/resource/149/61149/files/Usil_kaskad_semestr.pdf)

3. Дондоков Д.Д. Электротехника: Учебное пособие. - Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2007. - 258 с. Режим доступа:

[http://window.edu.ru/resource/411/77411/files/dondokov\\_posobie.pdf](http://window.edu.ru/resource/411/77411/files/dondokov_posobie.pdf)

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Научная электронная библиотека НЭБ

<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

<http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»

<http://znanium.com/>

5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/resource>

7. ЭБС IPRbooks

<http://www.iprbookshop.ru/>

## Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
<p style="text-align: center;">Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 708, 19 рабочих мест</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– Revit Architecture – система для работы с чертежами;</li> <li>– SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций</li> </ul>
<p style="text-align: center;">Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 709, 25 рабочих мест</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– Revit Architecture – система для работы с чертежами</li> <li>– SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций</li> </ul>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения материала учебного курса «Электроснабжение с основами электротехники» предполагаются разнообразные формы работ: лекции, лабораторные работы, практические занятия и самостоятельная работа.

Лекции проводятся как в виде презентации, так и традиционным способом. В них освещаются вопросы, соответствующие тематике лекций (раздел I). Цель лекционного курса – дать знания студентам в области работы электрических цепей, обеспечения строительства электрическими сетями, заложить научные и методологические основы для самостоятельной работы студентов, пробудить в них интерес к будущей профессии.

**Рекомендации по работе с литературой:** в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы или интернет источников.

При этом, желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

Конспект лекций рекомендуется начинать с плана излагаемого материала, чтобы для себя структурировать соответствующую тему лекции. Конспект не должен быть дословным. Желательно записывать лекционный материал кратко, только самое существенное. Рекомендовано использовать поля для заметок или вопросов, которые студент не понял во время лекции, для того, чтобы их уточнить у преподавателя, но предварительно попытавшись найти ответ самостоятельно.

К лекциям необходимо готовиться. Для этого студент должен просмотреть материал будущей лекции заранее, отметить для себя наиболее сложные или непонятные материалы лекции, с тем, чтобы задать во время лекции соответствующие вопросы преподавателю. Такой подход позволит легче и более детально усвоить данную дисциплину.

Лабораторные работы нацелены на экспериментальное подтверждение и проверку теоретических положений учебной дисциплины, овладение техникой эксперимента, умением решать практические задачи путем постановки опыта. К ним студент должен готовиться заранее



самостоятельно, изучив план занятия, соответствующую тему лекции, рекомендованную преподавателем литературу и вопросы для подготовки. Проведение лабораторного занятия в аудитории начинается с устного опроса, такой подход дает возможность преподавателю оценить готовность студента к выполнению поставленных задач в соответствующей лабораторной работе, а самому студенту подойти ответственно к подготовке к занятию, что способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

На практических занятиях решаются задачи, опирающиеся на пройденный теоретический материал.

Внеаудиторная самостоятельная работа нацелена на углубление и закрепление знаний студентов по данной дисциплине. Самостоятельная работа опирается на лекционный материал, материал лабораторных занятий, кроме того дополнительно студент должен изучать соответствующую литературу по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники», рекомендованную преподавателем. Вид самостоятельной работы: подготовка к лекциям, к лабораторным и практическим работам.

**Рекомендации по подготовке к зачёту:** на зачётной неделе необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные лабораторные занятия. Перечень вопросов к зачёту помещён в фонде оценочных средств (приложение 2).

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

Лекции по «Электроснабжению с основами электротехники» проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным оборудованием. Лабораторные работы по дисциплине проводятся в оборудованных лабораториях (аудитория Е642). Для организации самостоятельной работы и для выполнения ВКР, студенты также пользуются собственными персональными компьютерами и читальными залами научной библиотеки ДВФУ.

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
<p>Мультимедийная аудитория</p>	<p>Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видео коммутации; Подсистема аудио коммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудио процессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>
<p>Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 708, на 19 человек, общей площадью 78 м<sup>2</sup></p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (19 шт.)</p>
<p>Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 709, на 25 человек, общей площадью 77 м<sup>2</sup></p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.)</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видео увеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники»  
Направление подготовки 08.03.01 Строительство  
профиль «Промышленное и гражданское строительство»  
Форма подготовки: очная/заочная

**Владивосток**

**2015**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
<b>1</b>	<b>В течение семестра</b>	<b>Работа с теоретическим материалом</b>	<b>36/63 час</b>	<b>УО-1</b>
<b>2</b>	<b>В течение семестра</b>	<b>Тестирование</b>	<b>36/63 час</b>	<b>ПР-1</b>
<b>3</b>	<b>январь</b>	<b>Подготовка к зачёту</b>	<b>18/4 час</b>	<b>зачёт</b>

**Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.**

Студенты в течение семестра проходят три раза тестирование. На практических занятиях для этого выделяется 10 минут. За неделю до тестирования преподаватель объявляет перечень тестов из всего списка, касающиеся пройденной теоретической части дисциплины.

Для каждого тестирования предлагаются каждому студенту 3 тестовых задачи с ответами. Студент должен выбрать правильный.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники»  
Направление подготовки 08.03.01 Строительство  
профиль «Промышленное и гражданское строительство»  
Форма подготовки: очная/заочная

**Владивосток**  
**2015**

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине Электроснабжение с основами электротехники**  
(наименование дисциплины, вид практики)

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОПК-1) способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знает	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности
	умеет	применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.
	владеет	навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.
(ПК-1) знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	знает	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.
	умеет	применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.
	владеет	навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине  
«Электроснабжение с основами электротехники»**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I.	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта	Собеседова Зачёт

	<p>Основные законы, элементы и параметры электрических цепей. Электрическая цепь однофазного синусоидального электрического тока.</p>		электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	ние (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Вопросы 1-6		
			применять законы к расчётам профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 7-12		
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 13-16		
		(ПК-1)		нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-6	
				применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 7-12	
				навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 13-16	
		2	<p>Раздел II. Применение комплексных чисел и векторных диаграмм к расчету электрических цепей. Преобразование схем электрических цепей.</p>	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 17-22
					применение законов к расчётам профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 23-27
					навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 28-34
(ПК-1)				нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 17-22	
				применение нормативных баз при	Собеседование (УО-1)	Зачёт Вопросы	

			изысканиях, проектировании инженерных систем.	Тестирование (ПР-1)	23-27
			навыки применения нормативных документов в области проектирования зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 28-34
3	Раздел III. Анализ линейных электрических цепей с помощью преобразований (последовательное, параллельное и смешанное соединения, "треугольник"– "звезда"). Резонанс в электрических цепях и частотные характеристики	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 35-40
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 41-46
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 47-53
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 35-40
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 41-46
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 47-53
4	Раздел IV. Цепи трехфазного тока.	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-58
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 59-64
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной	Собеседование (УО-1) Тестирование	Зачёт Вопросы 65-70



			деятельности.	ие (ПР-1)	
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-58
	применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.		Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 59-64	
	навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.		Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 65-70	
5	Раздел V. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Трансформаторы.	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 71-84
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 85-90
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 91-95
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 71-84
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 85-90
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 91-95
6	Раздел VI. Электрические	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей	Собеседование (УО-1) Тестирование	Зачёт Вопросы 96-98

	машины постоянного и переменного тока.		для использования в профессиональной деятельности	ие (ПР-1)					
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 99-102				
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 103-105				
		(ПК-1)		нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 96-98			
				применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 99-102			
				навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 103-105			
				7	Раздел VII. Электропривод, электробезопасность, электроснабжение	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 106-108
							применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 109-112
							навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 113-115
(ПК-1)		нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 106-108					
		применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 109-112					

			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 113-115
8	Раздел VIII. Электронные приборы. Вторичные источники питания. Транзисторные усилители. Логические и цифровые устройства.	(ОПК-1)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 116-118
			применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 119-120
			навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 121-122
		(ПК-1)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 116-118
			применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 119-120
			навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	Собеседование (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 121-122

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
<p>(ОПК-1) способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	знает (пороговый уровень)	законы Ома, Кирхгофа; методы расчёта электрических цепей для использования в профессиональной деятельности	знание основных законов при использовании методов расчёта электрических цепей	способность назвать законы и обосновать их применение в методиках расчёта электрических сетей	61-75 баллов
	умеет (продвинутый уровень)	применять законы к расчётам в профессиональной деятельности.	умение правильным образом использовать законы в расчётах	способность решить поставленную профессиональную задачу, основываясь на основные законы, используемые при расчёте электрических сетей	76-85 баллов
	владеет (высокий уровень)	навыки расчёта электрических цепей в профессиональной деятельности.	владение строгой последовательностью (порядком) расчётов, связанных с профессиональными задачами в области электроснабжения	способностью произвести расчёт по электроснабжению для поставленной профессиональной задачи (электрические сети здания)	86-100 баллов
<p>(ПК-1) знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования,</p>	знает (пороговый уровень)	нормативные базы с целью применения в профессиональной деятельности.	знание основных нормативных документов при работе с электрическими инструментами и приборами и при расчётах электросетей	способность перечислить нормативные материалы и область их применения	61-75 баллов

планировки и застройки населенных мест	умеет (продвинутый уровень)	применять нормативные базы при изысканиях, проектировании инженерных систем.	умение использовать нормативные материалы для решения поставленных инженерных задач	способность применить базу нормативных материалов при решении поставленной задач, например при проектировании электросетей	76-85 баллов
	владеет (высокий уровне)	навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений.	владение приобретёнными навыками применения нормативных документов в области проектирования электросетей и электрооборудования для зданий, сооружений	способность запроектировать электросеть или электроснабжение для здания, сооружения, основываясь на расчётах с использованием базы нормативных документов	86-100 баллов

### Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 неудовлетворительно	3 удовлетворительно	4 хорошо	5 отлично
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

**Содержание методических рекомендаций,  
определяющих процедуры оценивания результатов освоения  
дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники»**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники» проводится в форме контрольных мероприятий (*устного опроса (собеседования УО-1) и тестирования (ПР-1)*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и тестирование.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники»

проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство» видами промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» являются зачёт (3 семестр).

Зачёт проводится в виде устного опроса в форме собеседования.

### Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники»

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ПР-1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

### ТЕСТЫ

#### 1. Однофазные цепи переменного тока

1. Стандартной единицей ЭДС является:  
а) Ом; б) Кулон; в) Ампер; г) Вольт; д) Ни одна из них.
2. Пять резисторов с номиналом в 100 Ом каждый соединены в параллельную цепь. Чему равно эквивалентное сопротивление.  
а) 500 Ом; б) 50 Ом; в) 20 Ом; г) 100 Ом.
3. Частота волны переменного тока обратно пропорциональна:  
а) амплитуде; б) току; в) сопротивлению; г) периоду.
4. Согласно закону Ома, если сопротивление в цепи остается постоянным, а напряжение, приложенное к сопротивлению, падает, тогда:

- а) ток через сопротивление увеличивается;
  - б) ток через сопротивление уменьшается;
  - в) ток через сопротивление падает до нуля;
  - г) необходимо больше информации для ответа на этот вопрос.
5. Для того чтобы сложить два комплексных числа:
- а) действительные и мнимые части должны быть перемножены;
  - б) действительные и мнимые части нужно сложить отдельно;
  - в) действительные и мнимые части должны быть сокращены;
  - г) действительные и мнимые части должны быть возведены в степень.
6. В резонансной цепи реактивные проводимости:
- а) равны и подобны (обе индуктивные или обе емкостные);
  - б) равны и противоположны (одна индуктивная, а другая емкостная);
  - в) обе равны нулю;
  - г) обе неопределимы.

7. Цепь переменного тока содержит конденсатор сопротивлением

$X_c = 40$  Ом. Напряжение на входе схемы  $u = 120 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ . Мгновенное значение тока, протекающего через конденсатор:

- а) определить невозможно;

- б)  $i = 3 \sin(\omega t - \pi)$ ;

- в)  $i = 3 \sin \omega t$ ;

- г)  $i = 3 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ .

8. Напряжение сети составляет 120 В. Общий ток, потребляемый четырьмя параллельно включенными одинаковыми лампами, равен 6 А. Сопротивление каждой лампы равно:

- а) 5 Ом;

- б) 20 Ом;

- в) 10 Ом;

- г) необходимо больше информации для ответа на этот вопрос.

9. В электрическую цепь, напряжением 200 В последовательно включены резистор сопротивлением 50 Ом, катушка индуктивности активным сопротивлением 30 Ом и индуктивным сопротивлением 40 Ом, а также конденсатор емкостным сопротивлением 100 Ом. Активная и реактивная мощности:

- а)  $P = 240 \text{ Вт}, Q = 320 \text{ ВАр}$ ;

- б)  $P = 320 \text{ Вт}, Q = 240 \text{ ВАр}$ ;



в)  $P = 640 \text{ Вт}, Q = 480 \text{ ВАр};$

г) невозможно определить мощности.

10. Действующее значение напряжения, приложенного к однофазной цепи равно 220 В. Полное сопротивление цепи 100 Ом. Амплитуда тока в цепи равна:

а) 2,2 А;

б)  $2,2\sqrt{2}$  А;

в)  $2,2/\sqrt{2}$  А;

г) необходимо больше информации для ответа на этот вопрос.

## 2. Трехфазные цепи

1. Активная симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена треугольником. Линейное напряжение 200 В, фазный ток 10 А. Мощность, потребляемая нагрузкой:

а) 3 кВт; б) 2 кВт; в) 6 кВт; г) 12 кВт.

2. Активная симметричная нагрузка трехфазной сети соединена в звезду с нулевым проводом. Фазные напряжения симметричной системы равны 380 В. Сопротивление нагрузки каждой фазы равно 100 Ом. Чему будут равны ток и сопротивление в фазе В, если произошел обрыв этой фазы. Сопротивлением проводов пренебречь.

а)  $I_B = 0, R_B = \infty;$

б)  $I_B = 3,8 \text{ А}, R_B = 100 \text{ Ом};$

в)  $I_B = 3,8\sqrt{3} \text{ А}, R_B = 100 \text{ Ом};$

3. В трехфазной сети, активная нагрузка в которой соединена в треугольник, сопротивления в фазах ВС и СА равны по 100 Ом, сопротивление в фазе АВ - 200 Ом. Действующее значение напряжения в каждой фазе  $U_\phi = 220$  В. Действующее значение тока в нулевом проводе:

а) 1,1 А;

б) 0;

в) нулевой провод отсутствует;

г) ток в нулевом проводе определить невозможно.

4. Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена звездой, линейное напряжение 380 В. Фазное напряжение:

а) 127 В; б) 660 В; в) 380 В; г) 220 В.

5. Полная мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой,  $S = 2000 \text{ В А}$ , реактивная мощность  $Q = 1200 \text{ Вар}$ . Коэффициент мощности:

а)  $\cos\varphi = 1$ ;

б)  $\cos\varphi = 0,8$ ;

в)  $\cos\varphi = 0$ ;

г) необходимо больше информации для ответа на этот вопрос.

6. В четырехпроводной трехфазной цепи произошел обрыв нулевого провода. Изменяются или нет фазные и линейные напряжения.

а)  $U_\phi$  — не изменятся,  $U_l$  — не изменятся;

б)  $U_\phi$  — изменятся,  $U_l$  — не изменятся;

в)  $U_\phi$  — изменятся,  $U_l$  — изменятся;

г)  $U_\phi$  — не изменятся,  $U_l$  — изменятся.

7. В симметричной трехфазной цепи, соединенной в треугольник ток в фазе  $CA$   $i_{CA} = 10$  А. Определите ток в линейном проводе  $A$ .

а)  $10\sqrt{3}$  А;

б) 10 А;

в)  $10/\sqrt{3}$  А;

г) необходимо больше информации для ответа на этот вопрос.

8. Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена в треугольник. Активная мощность, потребляемая одной фазой, равна 1000 Вт. Полная мощность трехфазной цепи составляет 3000 В А. Реактивная мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой и угол нагрузки:

а)  $Q = 2000$  Вар,  $\varphi = 45^\circ$ ;

б)  $Q = 0$ ,  $\varphi = 0$ ;

в)  $Q = 1000$  Вар,  $\varphi = 0$ ;

г)  $Q = 0$ ,  $\varphi = 90^\circ$ .

9. Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена звездой. Ток в фазе равен 1 А. Токи в линейном и нулевом проводах:

а)  $I_L = 1,732$  А,  $I_N = 1,732$  А;

б)  $I_L = 1,732$  А,  $I_N = 0$ ;

в)  $I_L = 1$  А,  $I_N = 0$ ;

г)  $I_L = 0$ ,  $I_N = 0$ .

10. В фазах трехфазной нагрузки, соединенной в треугольник установлены следующие сопротивления:  $Z_{AB} = 10 + j10$ ,  $Z_{BC} = 10 - j10$ ,

$Z_{CA} = 10 + j10$ . Является ли эта нагрузка: 1) симметричной; 2) равномерной.

- а) 1. да, 2 нет;
- б) 1. нет, 2. да;
- в) 1. нет, 2. нет;
- г) 1. да, 2. да.

### 3. Трансформаторы

1. Для чего предназначены трансформаторы?

- а) для преобразования переменного напряжения одной величины в переменное напряжение другой величины без изменения частоты тока;
- б) для преобразования частоты переменного тока;
- в) для повышения коэффициента мощности;
- г) все перечисленные выше ответы верны.

2. Для чего сердечник трансформатора собирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных друг от друга?

- а) для уменьшения нагревания магнитопровода;
- б) для увеличения коэффициента трансформации;
- в) для уменьшения коэффициента трансформации.

3. Где широко применяются трансформаторы?

- а) в линиях электропередачи;
- б) в технике связи;
- в) в автоматике и измерительной технике;
- г) во всех перечисленных выше областях.

4. Можно ли использовать повышающий трансформатор для понижения напряжения сети?

- а) можно; б) нельзя; в) затрудняюсь ответить.

5. Определите напряжение сети, в которую можно включить однофазный трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 400 В и коэффициентом трансформации 20,5.

- а) 8200 В;
- б) 195 В;
- в) 4100 В.

6. Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора?

- а) малым коэффициентом трансформации;
- б) возможностью изменения коэффициента трансформации;
- в) электрическим соединением первичной и вторичной цепей;
- г) меньшими размерами сердечника.

7. Что показывает ваттметр, включенный в первичную цепь трансформатора, если вторичная цепь разомкнута?

- а) потери энергии в сердечнике трансформатора;
- б) потери энергии в первичной обмотке трансформатора;
- в) потери энергии в обмотках трансформатора;
- г) ничего не показывает (нуль).

8. Как изменятся потери в обмотках трансформатора при уменьшении тока нагрузки в два раза?

- а) уменьшатся в два раза;
- б) уменьшатся в четыре раза;
- в) увеличатся в два раза;
- г) не изменятся.

9. В каком режиме нормально работает измерительный трансформатор тока?

- а) в режиме холостого хода;
- б) в режиме короткого замыкания;
- в) в режиме, при котором КПД максимален;
- г) в режиме оптимальной нагрузки.

10. Сколько стержней должен иметь сердечник трехфазного трансформатора?

- а) один;
- б) два;
- в) три;
- г) четыре.

#### 4. Электрические машины. Машины постоянного тока

1. Каково основное назначение коллектора в машине постоянного тока?

- а) крепление обмотки якоря;
- б) электрическое соединение вращающейся обмотки якоря с неподвижными зажимами машины;
- в) выпрямление переменного тока, индуцируемого в секциях обмотки якоря;
- г) все перечисленные выше ответы.

2. Почему сердечник якоря машины постоянного тока набирают из тонких листов электротехнической стали, электрически изолированных друг от друга?

- а) для уменьшения магнитных потерь в машине;
- б) для уменьшения электрических потерь в машине;
- в) для уменьшения тепловых потерь;
- г) из конструктивных соображений.

3. Почему в момент пуска двигателя через обмотку якоря протекает большой ток?

а) трение в подшипниках неподвижного ротора больше, чем у вращающегося;

б) в момент пуска активное сопротивление обмотки якоря мало;

в) в момент пуска отсутствует ЭДС в обмотке якоря;

г) по всем перечисленным выше причинам.

4. Какое явление называют реакцией якоря?

а) Уменьшение магнитного поля машины при увеличении нагрузки;

б) Искажение магнитного поля машины при увеличении его нагрузки;

в) Уменьшение ЭДС обмотки якоря при увеличении нагрузки;

г) Воздействие магнитного поля якоря на основное магнитное поле машины.

5. Какая характеристика двигателя постоянного тока изображена на рис. 1?

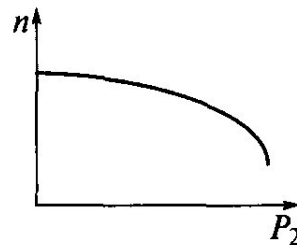


Рис. 1

а) механическая;

б) рабочая;

в) нагрузочная;

г) регулировочная.

6. Какой ток опасен для генератора параллельного возбуждения?

а) ток короткого замыкания;

б) ток холостого хода;

в) пусковой ток;

г) критический ток.

7. На рис. 2 показана механическая характеристика двигателя постоянного тока. Какой параметр должен быть отложен на оси ординат?

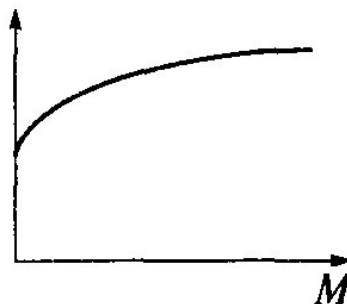


Рис. 2

а)  $P_2$

- б)  $I_n$ ;
- в)  $I_p$ ;
- г)  $U_2$ .
- д) другой ответ

8. Генератор постоянного тока последовательного возбуждения не имеет:

- а) внешней характеристики;
- б) характеристики холостого хода;
- в) регулировочной характеристики;
- г) всех перечисленных.

9. При постоянном напряжении питания магнитный поток двигателя постоянного тока параллельного возбуждения уменьшился. Как изменилась частота вращения двигателя?

- а) увеличилась;
- б) не изменилась;
- в) уменьшилась.

10. Как следует включить обмотки возбуждения компаундного генератора, чтобы уменьшить влияние тока нагрузки на напряжение генератора?

- а) согласно;
- б) встречно;
- в) не имеет значения.

#### *Машины переменного тока. Асинхронные машины*

11. Чему равен вращающий момент асинхронного двигателя, если скольжение его ротора равно нулю?

- а) 0; б)  $M_{\max}$ ; в)  $M_{\text{пуск}}$ ; г)  $M_{\text{ном}}$ .

12. Чему равен вращающий момент асинхронного двигателя, если скольжение его ротора равно 1?

- а) 0; б)  $M_{\max}$ ; в)  $M_{\text{пуск}}$ ; г)  $M_{\text{ном}}$ .

13. Как изменится скольжение, если увеличить момент на валу асинхронного двигателя?

- а) увеличится;
- б) уменьшится;
- в) не изменится;
- г) уменьшится до нуля, если нагрузка превысит вращающий момент.

14. Частота вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя  $3000 \text{ мин}^{-1}$ , частота вращения ротора  $2940 \text{ мин}^{-1}$ . Определите скольжение.

- а) 0,03;

- б) 0,6;
- в) 0,02;
- г) 0,06.

15. Магнитное поле двигателя трехфазного тока частотой 50 Гц вращается с частотой 3000 мин<sup>-1</sup>. Определите, сколько полюсов имеет этот двигатель.

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

16. Скольжение асинхронного двигателя  $s = 0,05$ , частота питающей сети  $f = 50$  Гц, число пар полюсов  $p = 1$ . Определите частоту вращения ротора.

- а) 2950;
- б) 3000;
- в) 2850;
- г) 2940.

17. Частота питающего тока 400 Гц. Определите частоту вращения магнитного поля четырехполюсного двигателя.

- а) 4000;
- б) 5000;
- в) 6000;
- г) 7000.

18. Определить скольжение (в процентах) для трехполюсного асинхронного двигателя, если его ротор вращается с частотой 960 об/мин (частота питающего тока 50 Гц).

- а) 4 %;
- б) 40 %;
- в) 2 %;
- г) 20 %.

19. Какой из перечисленных способов регулирования частоты вращения асинхронных двигателей в настоящее время наиболее экономичен?

- а) изменение частоты тока статора;
- б) изменение числа пар полюсов;
- в) введение в цепь ротора дополнительного сопротивления;
- г) изменение напряжения на обмотке статора.

20. Какие существуют типы асинхронных электродвигателей? Укажите неправильный ответ.

- а) с фазным ротором;

- б) с короткозамкнутым ротором;
- в) универсальные.

### *Синхронные машины*

21. Каким должен быть зазор между ротором и статором синхронного генератора для обеспечения синусоидальной формы индуцируемой ЭДС?

- а) увеличивающимся от середины к краям полюсного наконечника;
- б) уменьшающимся от середины к краям полюсного наконечника;
- в) неизменным от середины к краям наконечника.

22. При выполнении каких условий зависимость  $U = f(I)$  является внешней характеристикой синхронного генератора?

- а)  $\omega = const$ ;
- б)  $\cos\varphi = const$ ;
- в)  $I_e = const$ ;
- г) всех перечисленных.

23. Можно ли трехфазную обмотку синхронного генератора большой мощности расположить на роторе?

- а) можно;
- б) нельзя;
- в) можно, но нецелесообразно.

24. Двухполюсный ротор синхронного генератора вращается с частотой 3000 об/ мин. Определить частоту тока.

- а) 50 Гц;
- б) 500 Гц;
- в) 100 Гц.

25. Чему пропорциональна индуцируемая ЭДС синхронного генератора?

- а) магнитному потоку машины;
- б) частоте вращения тока;
- в) всем перечисленным.

26. Чем отличается синхронный двигатель от асинхронного?

- а) устройством статора;
- б) устройством ротора;
- в) устройством статора и ротора.

27. Нужны ли щетки и контактные кольца для синхронного двигателя, ротор которого представляет собой постоянный магнит?

- а) нужны;
- б) не нужны;
- в) нужны только в момент запуска двигателя.

28. Определить частоту вращения синхронного двигателя, если  $f = 50$



Гц,  $p=1$ .

- а) 285 об/мин;
- б) 3000 об/мин;
- в) 1500 об/мин.

29. С какой целью на роторе синхронного двигателя размещают дополнительную короткозамкнутую обмотку?

- а) для увеличения вращающего момента;
- б) для раскручивания ротора при запуске;
- в) для увеличения пускового тока.

30. Механическая характеристика синхронного двигателя является:

- а) мягкой;
- б) жесткой;
- в) абсолютно жесткой.

5. *Основы электропривода и электробезопасность*

1. Какую роль играет преобразующее устройство в электроприводе?

- а) преобразует постоянное напряжение в переменное;
- б) преобразует переменное напряжение в постоянное;
- в) преобразует напряжение, ток или частоту напряжения.

2. Сколько электродвигателей входит в электропривод?

- а) один;
- б) несколько;
- в) количество электродвигателей зависит от типа электропривода.

3. От каких факторов зависит температура нагрева двигателя?

- а) от мощности на валу двигателя;
- б) от КПД двигателя;
- в) от температуры окружающей среды;
- г) от всех трех факторов.

4. Какой принимается температура окружающей среды при расчете двигателей?

- а) 20°;
- б) 0°;
- в) 40°.

5. При каком режиме работы двигатель должен рассчитываться на максимальную мощность?

- а) повторно-кратковременном;
- б) длительном;
- в) кратковременном.

6. Какой электрический параметр оказывает непосредственное физиологическое воздействие на организм человека?

- а) напряжение;
- б) мощность;
- в) ток;
- г) напряженность.

7. Электрическое сопротивление человеческого тела 5 000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?

- а) 19 мА;
- б) 38 мА;
- в) 76 мА;
- г) 50 мА.

8. Какой ток наиболее опасен при прочих равных условиях?

- а) постоянный;
- б) переменный с частотой 50 Гц;
- в) переменный с частотой 50 мГц;
- г) опасность во всех случаях одинакова.

9. Какие части электроустановок заземляются?

- а) соединенные с токоведущими частями;
- б) изолированные от токоведущих деталей;
- в) все перечисленные.

10. Можно ли заземлить корпус двигателя, не соединенный с заземленной нейтралью?

- а) можно;
- б) нельзя;
- в) можно, но нецелесообразно.

#### 6. Электроника

1. Какой пробой опасен для р-п-перехода?

- а) тепловой;
- б) электрический;
- в) тепловой и электрический;
- г) пробой любого вида не опасен.

2. В каких полупроводниковых приборах используется управляемая барьерная емкость?

- а) в стабилитронах;
- б) в туннельных диодах;
- в) в варикапах.

3. Для вольт-амперной характеристики каких полупроводниковых приборов характерно наличие участка с отрицательным дифференциальным сопротивлением?

- а) варикапов;

- б) туннельных диодов;
  - в) фотодиодов.
4. У какого транзистора входное сопротивление максимально?
- а) у биполярного;
  - б) у полевого с затвором в виде р-п-перехода;
  - в) у МДП-транзистора;
  - г) у транзистора типа р-п-р.
5. Какая схема включения транзистора обладает наибольшим коэффициентом усиления?
- а) с общим эмиттером;
  - б) с общей базой;
  - в) с общим коллектором.
6. Какая из перечисленных схем выпрямителей является самой распространенной в электронике?
- а) двухполупериодная с выводом средней точки;
  - б) мостовая;
  - в) однополупериодная;
  - г) схема трехфазного мостового выпрямителя.
7. Как повлияет увеличение частоты питающего напряжения на работу емкостного сглаживающего фильтра?
- а) сглаживание не изменится;
  - б) сглаживание улучшится;
  - в) сглаживание ухудшится.
8. В течение какого промежутка времени открыт каждый диод в схеме трехфазного выпрямителя?
- а)  $\frac{T}{2}$ ;
  - б)  $\frac{T}{3}$ ;
  - в)  $\frac{T}{4}$ ;
  - г)  $\frac{T}{6}$ .
9. Каково главное достоинство схемы трехфазного выпрямителя?
- а) малая пульсация выпрямленного напряжения;
  - б) отсутствие трансформатора с выводом средней точки;
  - в) малое обратное напряжение;
  - г) малые токи диодов.
10. Какие носители обеспечивают ток в базе фототранзистора типа р-п-р?

- а) электроны и дырки;
- б) только электроны;
- в) только дырки.

### Вопросы к зачёту

1. Связи между напряжениями и токами в основных элементах электрической цепи.
2. Источник ЭДС и источники тока. Внешние характеристики, взаимная эквивалентная замена.
3. Действующие и средние значения периодических ЭДС, напряжений и токов.
4. Установившийся синусоидальный режим при последовательном соединении элементов R,L,C. Комплексный метод расчёта.
6. Установившийся синусоидальный режим при параллельном соединении элементов R,L,C. Комплексный метод расчёта.
7. Активная, реактивная и полная мощности. Комплексная мощность.
8. Мгновенная мощность в элементах R,L,C электрической цепи.
9. Комплексные сопротивления и проводимость.
10. Расчёт при последовательном, параллельном и смешанном соединении участков цепи.
11. Резонанс при последовательном соединении элементов R,L,C.
12. Резонанс при параллельном соединении элементов R,L,C.
13. Частотные характеристики цепей.
14. Симметричная трёхфазная электрическая синусоидальная цепь при соединении звездой. Связь между фазными и линейными величинами.
15. Симметричная трёхфазная электрическая цепь при соединении треугольником. Связь между фазными и линейными величинами.
16. Расчёт трёхфазной цепи в общем случае несимметрии ЭДС и несимметрии цепи.
17. Укажите способы соединения потребителей электроэнергии в трехфазной системе.
18. Объясните назначение нейтрального провода и поясните, почему последовательно с этим проводом не включают предохранители, разъединители?
19. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами при соединении потребителей электроэнергии звездой и треугольником?

20. Укажите способы включения ваттметров для измерения активной мощности в четырехпроводных и трехпроводных трехфазных электрических цепях.

21. Почему опасно короткое замыкание фазы потребителя электроэнергии в четырехпроводной трехфазной цепи?

22. Каковы условия симметрии трехфазного потребителя электроэнергии?

23. Как изменятся токи и напряжения потребителя электроэнергии в четырехпроводной симметричной трехфазной цепи при отключении нейтрального провода?

24. Как изменятся токи и напряжения потребителя электроэнергии при обрыве линейного провода при соединении потребителя треугольником?

25. Как изменятся токи и напряжения потребителя электроэнергии в трехпроводной симметричной трехфазной цепи при обрыве фазы потребителя?

26. Как изменятся токи и напряжения потребителя электроэнергии в трехпроводной симметричной трехфазной цепи при коротком замыкании фазы потребителя?

27. Получение вращающегося магнитного поля.

28. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.

29. Нелинейные электрические цепи переменного тока.

30. Магнитные цепи постоянного тока.

31. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.

32. Прямая и обратная задачи расчета магнитной цепи постоянного тока.

33. Катушка со сталью в цепи переменного тока.

34. Трансформаторная ЭДС.

35. Поясните структуру потерь мощности катушки индуктивности при питании постоянным и переменным токами.

36. Приведите формулы для определения параметров схемы замещения катушки индуктивности с магнитопроводом.

37. Каково назначение трансформатора?

38. Как классифицируются трансформаторы?

39. Объясните устройство и принцип действия трансформатора.

40. Что называется схемой замещения однофазного трансформатора?

41. Каковы характеристики однофазного трансформатора?

42. Объясните устройство и принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

43. Объясните устройство и принцип действия асинхронного двигателя с фазным ротором.

44. Что такое скольжение?
45. Приведите способы регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя.
46. Перечислите виды потерь мощности в асинхронных двигателях.
47. Покажите рабочие и механические характеристики асинхронных двигателей.
48. Поясните устройство и принцип действия синхронного генератора.
49. Как подключить синхронный генератор на параллельную работу с питающей сетью?
50. Каковы характеристики синхронного генератора?
51. Объясните устройство и принцип действия синхронного генератора.
52. Перечислите способы пуска синхронных двигателей.
53. Как выглядят рабочие и механические характеристики синхронного двигателя?
54. Что называют угловой характеристикой?
55. Назовите назначение и область применения асинхронных и синхронных двигателей.
56. Каковы способы возбуждения машин постоянного тока?
57. Объясните устройство и принцип действия генераторов постоянного тока.
58. Как выглядят основные характеристики генераторов постоянного тока?
59. Каковы механические характеристики двигателей постоянного тока при различных способах возбуждения?
60. Приведите способы регулирования частоты вращения ротора двигателей постоянного тока.
61. Что представляют собой полупроводниковые приборы?
62. Каков принцип действия полупроводникового диода?
63. Как работает биполярный транзистор?
64. Как работает полевой транзистор?
65. Что называется источниками вторичного электропитания?
66. Каково отличие однополупериодного выпрямителя от двухполупериодного?
67. Каковы основные показатели работы выпрямителей?
68. Что представляют собой сглаживающие фильтры?
69. Для чего предназначены стабилизаторы напряжения?
70. Каким образом осуществляется стабилизация напряжения?
71. Как работает управляемый выпрямитель?

72. Что представляют собой усилители электрических сигналов на биполярных транзисторах?

73. Что представляют собой усилители электрических сигналов на полевых транзисторах?

74. Каскад с общим эмиттером.

75. Каскад с общим коллектором.

76. Дифференциальный каскад

77. Обратные связи в усилителях.

78. Операционные усилители.

79. Неинвертирующий операционный усилитель.

80. Инвертирующий операционный усилитель.

81. Операционные схемы.

82. Усилители мощности.

83. В чем заключается преимущество представления чисел в двоичном коде?

84. Что представляет собой система функций алгебры логики?

85. Что такое логические элементы?

86. Схемы основных логических элементов.

87. Схемы на логических элементах.

88. Минимизация логических схем с помощью тождеств алгебры логики.

89. Минимизация логических схем с помощью диаграмм Вейча.

90. Что представляют собой триггеры?

91. Какие типы триггеров бывают?

92. Как работает мультивибратор?

93. Каков принцип работы генератора линейноизменяющегося напряжения?

94. Что такое регистр памяти и каково его назначение?

95. Как работает счетчик импульсов?

96. Что такое дешифратор и как он работает?

97. Какие принципы положены в основу работы оптоэлектронных приборов?

98. Каково назначение аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей?

99. Что представляет собой микропроцессор?

100. Дайте определение системы электропривода.

101. Перечислите режимы работы электродвигателей в системе электропривода.

102. Укажите принципы выбора электродвигателей.

103. Поясните способы определения мощности электродвигателя в системе электропривода.

104. Объясните принцип действия электропривода механизма передвижения крана.

105. Перечислите способы и устройства для получения электрической энергии.

106. Укажите основные схемы электроснабжения потребителей.

107. Что представляет собой воздушная линия электропередач?

108. Что представляет собой кабельная линия электропередач?

109. Перечислите особенности электроприводов насосов, вентиляторов, компрессоров.

110. Укажите предельное максимальное  $U_{\max}$  и минимальное  $U_{\min}$  значения напряжения потребителей электроэнергетики исходя из условий электробезопасности при эксплуатации и ремонте.

111. Укажите значение максимально допустимого сопротивления  $R_0$  защитного заземления, принятого в электрических сетях с напряжением до 1000 В.

112. На какие значения напряжений  $U$  распространяются правила технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ) и правила техники безопасности (ПТБ) при эксплуатации электроустановок потребителей электроэнергии независимо от их ведомственной принадлежности?

113. Укажите предельное максимальное значение напряжения  $U_{\max}$ , допустимого для стационарного искусственного освещения с лампами накаливания в помещениях без повышенной опасности.

114. При каком предельном максимальном допустимом значении напряжения  $U_{\max}$  в соответствии с правилами ПТБ разрешается производить работы с электроинструментом в помещениях без повышенной опасности?

115. Укажите назначение защитного заземления электроустановок в сетях с глухозаземленной нейтралью.

116. Укажите назначение защитного заземления электроустановок в сетях с изолированной нейтралью.

117. Разрешается ли питание электроинструмента и переносных светильников от автотрансформаторов?

118. Укажите признаки остановки дыхания человека, попавшего под напряжение, при острых нарушениях дыхания и кровообращения.

119. Перечислите признаки остановки сердца человека, попавшего под напряжение, при острых нарушениях дыхания и кровообращения.



120. Опишите действия оказывающего помощь человеку, попавшему под напряжение, при сердечно-легочной реанимации, если оживляет один человек.

121. Приведите выражение для расчетного значения тока  $I_{n\text{ вст}}$  плавкой вставки предохранителей от многофазных коротких замыканий электродвигателей с легкими условиями пуска, исходя из их значений пускового тока  $I_{\text{пуск}}$ .

122. При каком предельном максимальном значении напряжения  $U_{\text{max}}$  в соответствии с ПТБ разрешается проводить работы с электроинструментом в помещениях с повышенной опасностью, вне помещений и в особо опасных помещениях?

**Критерии выставления оценки студенту на зачете  
по дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники»**

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

60-50	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
-------	--	---

### **Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько

ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

**Критерии оценки тестирования (предлагаются 12 тестов)**

Оценка балл	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Число правильно решенных тестов	Решено 3 теста правильно	Решено 6 тестов правильно	Решено 9 тестов правильно	Решено более 9 тестов правильно