

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора, председатель приемной  
комиссии СахГУ



О.А. Федоров

«27»

сентября 2018г

**ПРОГРАММА**

Вступительных испытаний по направлению подготовки

13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

код, название направления

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

профиль подготовки

МАГИСТР

квалификация выпускника

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроэнергетики и физики 2 сентября 2018 г., протокол № 1.

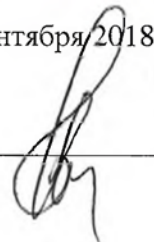
Заведующий кафедрой  
электроэнергетики и физики



/В. П. Максимов/

Утверждена на заседании Ученого совета ИЕНиТБ 27 сентября 2018 года, протокол № 1.

Председатель Ученого Совета ИЕНиТБ \_\_\_\_\_



/А.С. Багдасарян/

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, предъявляемыми к подготовке поступающих в магистратуру по направлению «Электроэнергетика и электротехника». Программа содержит перечень вопросов для вступительных испытаний, список рекомендуемой литературы для подготовки, описание формы вступительных испытаний и критериев оценки.

В основу программы вступительных испытаний положены квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В магистратуру по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника профиль «Электроэнергетические системы» принимаются лица, имеющие высшее образование.

## 2. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания определяют теоретическую и практическую готовность поступающего в магистратуру осваивать второй уровень высшего образования.

Цель вступительных испытаний - определить соответствие знаний, умений и навыков абитуриентов предъявляемым требованиям обучения в магистратуре по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

## 3. ФОРМА И РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме экзаменационного тестирования. Экзаменационный тест включает в себя комплект заданий с общим количеством экзаменационных баллов 100, в том числе, в состав теста включаются:

- задания закрытого типа (с указанием возможных вариантов одного или нескольких ответов),
- задания закрытого типа (с написанием пропущенного слова или словосочетания),
- задания с расчетом (дать числовой ответ),
- задания на установление соответствий,
- задания на упорядочение.

3.2. Проведение вступительного испытания осуществляется с использованием бумажных носителей, на бланках определенного образца, утвержденного Приемной комиссией СахГУ. Вступительные испытания проводятся в специально отведенной аудитории, с одновременным присутствием абитуриентов не более 25 человек.

3.3. Максимальная продолжительность тестирования составляет 90 минут, допускается досрочное завершение тестирования по желанию испытуемого.

3.4. Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале. За каждое правильно выполненное задание испытуемому начисляется от 1 до 3 баллов в зависимости от типа и уровня сложности, за каждый неверный ответ даётся 0 баллов. Исправление ответа при выполнении теста на бланке ответов рассматривается как неверный ответ и оценивается в 0 баллов.

3.5. Количество вариантов тестовых заданий не менее 3.

3.6. Во время вступительных испытаний запрещается пользоваться учебниками, конспектами, справочной литературой, электронными носителями информации, а также техническими средствами связи.

3.7. Покидать аудиторию абитуриентам в период прохождения вступительного испытания запрещено.

## 4. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ГРАЖДАН С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Вступительные испытания для граждан с ограниченными возможностями здоровья имеют особенности:

- допускается присутствие в аудитории ассистента, оказывающего поступающим необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- поступающим предоставляется в печатном виде инструкция о порядке проведения вступительных испытаний;
- поступающие с учетом их индивидуальных особенностей могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться необходимыми им техническими средствами.

## 5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

5.1. Результаты экзамена определяются по 100-балльной шкале, разброс баллов в которой соотнесен и с традиционной шкалой оценивания (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

5.2. Максимально возможное количество баллов за выполненный тест: 100. Максимально возможное количество баллов за одно правильно выполненное тестовое задание – 3 балла.

5.3. Критерий оценки тестового задания:

Нижний порог прохождения вступительного испытания – 50 баллов. Дальнейшая градация выглядит следующим образом:

0 – 49 баллов – «неудовлетворительно»;

50 – 60 баллов - «удовлетворительно»;

61 – 80 баллов – «хорошо»;

81 – 100 баллов – «отлично».

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Приведенный перечень вопросов вступительного испытания носит примерный характер.

Вопросы составлены в соответствии с действующими федеральными государственными образовательными стандартами подготовки бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В состав вопросов включены разделы из следующих дисциплин:

1. Теоретические основы электротехники.
2. Электрические машины.
3. Электрические станции и подстанции.
4. Электробезопасность.

### РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.

1. Закон Ома. Законы Кирхгофа.
2. Методы расчета цепей постоянного тока (метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод эквивалентного генератора, метод наложений).
3. Параметры синусоидальных величин (амплитудные значения, период, начальная фаза, угловая частота, действующие значения)
4. Символический метод расчета цепей синусоидального тока (действия с комплексными числами).
5. Резистор, индуктивность и емкость в цепях синусоидального тока. Фазовые соотношения между напряжением и током.
6. Закон Ома, законы Кирхгофа в комплексной форме.
7. Комплексная, полная, активная и реактивная мощности.
8. Показания приборов в цепях синусоидального тока (амперметра, вольтметра и ваттметра).
9. Трехфазные цепи, генератор трехфазной ЭДС.

10. Расчет трехфазных цепей (Y-Y) при несимметричной и симметричной нагрузке.
  11. Мощность симметричной трехфазной цепи.
  12. Максимальное, действующее и среднее значения несинусоидальных периодических ЭДС, токов и напряжений.
  13. Расчет цепей с несинусоидальными периодическими функциями.
  14. Высшие гармоники в трехфазных цепях.
  15. Представление периодического воздействия рядом Фурье.
  16. Представление непериодического воздействия интегралом Фурье.
  17. Переходные процессы. Законы коммутации.
  18. Классический метод расчета переходных процессов. Короткое замыкание цепи  $r$ ,
- L. Энергетические процессы переходного режима.
19. Переходные процессы в неразветвленной цепи  $r$ , L, C.
  20. Апериодический разряд конденсатора.
  21. Периодический (колебательный) разряд конденсатора. Декремент колебаний.
  22. Нелинейные индуктивности –катушки с ферромагнитным сердечником. Связь напряжения на зажимах катушки с магнитной индукцией в стали.
  23. Дифференциальные уравнения однородной линии и их физический смысл.
  24. Уравнения однородной линии в показательной форме (прямая и обратная волна).
  25. Коэффициент отражения.
  26. Особенности режимов холостого хода, короткого замыкания и чисто реактивной нагрузки.
  27. Линии без искажений.
  28. Закон Кулона, теорема Гаусса.
  29. Уравнения Максвелла.
  30. Использование законов Лапласа и Пуассона для расчета полей плоского и цилиндрического конденсаторов.
  31. Граничные условия на границе раздела двух диэлектриков и «диэлектрик-проводник».
  32. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
  33. Аналогия электрических полей в диэлектрике и проводнике.
  34. Закон полного тока.
  35. Теорема Умова-Пойнтинга.
- РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ.**
1. Устройство и принцип действия трансформатора
  2. Классификация трансформаторов
  3. Уравнения ЭДС трансформатора
  4. Уравнения МДС трансформатора
  5. Потери и КПД трансформатора
  6. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора
  7. Внешняя характеристика трансформатора
  8. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора
  9. Трехфазный трансформатор, схемы соединения обмоток
  10. Группы соединения трансформаторов
  11. Условия включения трансформаторов на параллельную работу
  12. Автотрансформатор
  13. Трехобмоточный трансформатор
  14. Устройство машины переменного тока
  15. Обмотка статора машин переменного тока
  16. Назначение и область применения асинхронных машин

17. Устройство ротора асинхронной машины
18. Двигательный режим работы асинхр.машины, скольжение, перегрузочная способность
19. Генераторный режим работы асинхронной машины, достоинства, недостатки
20. Режим торможения противовключением АМ, применение, достоинства, недостатки
21. Частота тока и ЭДС обмотки ротора асинхронной машины
22. Уравнения ЭДС асинхронного двигателя
23. Уравнения МДС асинхронного двигателя
24. Потери и КПД асинхронных машин
25. Механическая характеристика асинхронного двигателя
26. Влияние напряжения сети на форму механической характеристики
27. Влияние сопротивления, включенного в цепь ротора, на форму механической характеристики асинхронного двигателя
28. Способы пуска асинхронного двигателя
29. Рабочие характеристики асинхронного двигателя
30. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя
31. Принцип действия однофазного асинхронного двигателя
32. Конденсаторный асинхронный двигатель
33. Назначение и области применения синхронных машин
34. Устройство синхронных машин
35. Принцип работы синхронного генератора
36. Реакция якоря синхронного генератора
37. Уравнение ЭДС синхронного генератора
38. Характеристика синхронного генератора
39. Принцип работы и синхронного двигателя
40. Пуск в ход синхронных двигателей
41. Синхронные компенсаторы
42. Устройство машины постоянного тока
43. Принцип действия машин постоянного тока
44. Обмотки якоря машин постоянного тока
45. ЭДС обмотки якоря. Электромагнитный момент машин постоянного тока
46. Реакция якоря в машинах постоянного тока
47. Причины, вызывающие искрение на коллекторе в машинах постоянного тока
48. Коммутация в машинах постоянного тока
49. Способы улучшения коммутации в машинах постоянного тока
50. Способы возбуждения машин постоянного тока
51. Назначение и области применения генераторов постоянного тока
52. Характеристики генераторов постоянного тока
53. Назначение и области применения двигателей постоянного тока
54. Потери и КПД машин постоянного тока

### РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ.

1. Развитие электроэнергетики России и зарубежных стран.
2. Типы электрических станций - тепловые (в том числе теплоэлектроцентрали), гидравлические, атомные и др.
3. Поперечные и блочные схемы электрических соединений станций.
4. Схемы электрических соединений с одной и двумя системами сборных шин. Полоторная схема.

5. Схема электрических соединений с двумя несекционированными системами шин и с обходной системой шин.
6. Особенности электрических схем гидроэлектростанций. Мостовые схемы. Схемы четырехполюсника.
7. Конструктивное выполнение и условия работы воздушных и кабельных линий. Их параметры.
8. Характеристика и физическая сущность параметров П-образной схемы замещения ЛЭП, нахождение параметров с помощью справочных источников.
9. Влияние зарядной мощности на параметры режима линии.
10. Расчет параметров схемы замещения трансформатора через его паспортные данные.
11. Характеристики графиков нагрузок электрических сетей. Режимы нейтралей электрических сетей.
12. Векторные диаграммы при различных уровнях нагрузки на приемном конце ЛЭП. Продольная и поперечная составляющая падения напряжения.
13. Различие между разомкнутыми и замкнутыми электрическими сетями.
14. Расчет линии электропередачи. Натуральная мощность и пропускная способность ЛЭП. Схемы замещения электрических сетей.
15. Расчет сети из двух последовательных линий при заданных значениях нагрузки напряжения в узлах.
16. Потеря напряжения в распределительных сетях. Распределение потоков мощности в радиально-магистральных сетях.
17. Выбор сечений токоведущих жил проводов и кабелей.
18. Характеристика замкнутых сетей. Распределение потоков мощности в замкнутой сети без учета потерь мощности и с учетом потерь мощности.
19. Применение теории графов для моделирования схем электрических сетей. Матричные формы моделей электрических сетей и их режимов.
20. Узловые уравнения установившегося режима. Формы линейных уравнений установившегося режима и их решение.
21. Нелинейные уравнения установившегося режима.
22. Баланс активных и реактивных мощностей в энергосистеме.
23. Характеристики первичных двигателей. Первичное и вторичное регулирование частоты.
24. Регулирование частоты в ЭЭС. Потребители реактивной мощности.
25. Выработка реактивной мощности на электростанциях. Компенсирующие устройства.
26. Показатели качества электроэнергии. Связь между качеством электроэнергии и работой сетей и электрооборудования.
27. Методы и принципы регулирования напряжения. Регулирование напряжения на электростанциях.
28. Стабилизация или встречное регулирование напряжения.
29. Трансформаторы без регулирования напряжения под нагрузкой (ПБВ), с регулированием напряжения (РПН).
30. Регулирование напряжения методом изменения потерь напряжения в сети.
31. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
32. Регулирование напряжения в распределительных сетях методом характеристического узла.
33. Расчеты потерь энергии в электрических сетях. Мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях.
34. Перераспределение мощности в неоднородных электрических сетях.

35. Схема развития электрической сети ЭЭС. Задачи и методы проектирования энергосистем и электрических сетей.
36. Техничко-экономические показатели. Техничко-экономическое сравнение вариантов сети.
37. Выбор номинального напряжения ЛЭП.
38. Выбор сечения проводов ЛЭП.
39. Выбор схем присоединения подстанций к электрической сети и коммутационных схем.
40. Выбор трансформаторов и автотрансформаторов на понижающих подстанциях.

#### РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ.

1. Система электробезопасности. Основные понятия.
2. Электротравматизм. Основные понятия.
3. Механизм поражения человека электрическим током.
4. Факторы, определяющие степень опасности воздействия тока на человека.
5. Влияние параметров тока на исход поражения человека.
6. Механизм воздействия электромагнитного поля на человека.
7. Факторы, определяющие степень опасности воздействия ЭМП на человека.
8. Шаровой заземлитель. Причины стекания тока в землю и потенциал заземлителя.
9. Шаровой заземлитель. Уравнение потенциальной кривой.
10. Распределение потенциала на поверхности земли вокруг полушарового заземлителя.
11. Стержневой заземлитель. Уравнение потенциальной кривой заземлителя.
12. Дисковый заземлитель. Распределение потенциала на поверхности земли вокруг дискового заземлителя.
13. Суммарная потенциальная кривая группового заземлителя, состоящего из двух одинаковых половинок шаровых электродов.
14. Собственный и наведенный потенциал группового заземлителя.
15. Коэффициент использования группового заземлителя.
16. Классификация систем заземления электроустановок.
17. Электрическая схема и принцип действия системы заземления TN-C.
18. Электрическая схема и принцип действия системы заземления TN-S.
19. Электрическая схема и принцип действия системы заземления TN-C-S.
20. Электрическая схема и принцип действия системы заземления IT.
21. Электрическая схема и принцип действия системы заземления TT.
22. Потенциальная кривая и напряжение прикосновения при одиночном заземлителе.
23. Потенциальная кривая и напряжение прикосновения при одиночном заземлителе.
24. Потенциальная кривая и напряжение шага при одиночном заземлителе.
25. Потенциальная кривая и напряжение шага при групповом заземлителе.
26. Назначение защитного заземления электроустановок.
27. Назначение рабочего заземления электроустановок.
28. Состав и принцип действия защитного заземления электроустановок.
29. Выносные заземляющие устройства электроустановок.
30. Контурные заземляющие устройства электроустановок.
31. Назначение и конструкция заземляющих устройств.
32. Меры защиты человека при косвенном прикосновении к токопроводящим частям электроустановок.
33. Автоматическое отключение питания электроустановок.
34. Назначение, состав и применение защитного зануления электроустановок.



35. Назначение, состав и принцип действия систем уравнивания потенциалов электроустановок.
36. Назначение, состав и принцип действия систем выравнивания потенциалов электроустановок.
37. Область и порядок применения правил по охране труда.
38. Требования к персоналу электроустановок.
39. Требования к персоналу со второй группой по электробезопасности.
40. Содержание удостоверения на право самостоятельной работы в электроустановках.
41. Что должен знать человек оказывающий первую помощь при поражении электрическим током.
42. Что должен уметь человек оказывающий первую помощь при поражении электрическим током.
43. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.
44. Порядок освобождения человека от действия тока в электроустановках напряжением до 1 кВ.
45. Порядок освобождения человека от действия тока в электроустановках напряжением выше 1 кВ.
46. Оказание первой помощи человеку пострадавшему от электрического тока.
47. Порядок производства работ на электроустановках напряжением до 1 кВ.
48. Назначение и область применения электроз защитных средств.
49. Изолирующие электроз защитные средства.
50. Ограждающие электроз защитные средства.
51. Вспомогательные электроз защитные средства.
52. Основные электроз защитные средства в электроустановках напряжением до 1кВ.
53. Дополнительные защитные средства в электроустановках напряжением до 1кВ.
54. Основные электроз защитные средства в электроустановках напряжением выше 1 кВ.
55. Дополнительные электроз защитные средства в электроустановках напряжением выше 1 кВ.
56. Порядок использования и содержания электроз защитных средств.
57. Плакаты и знаки по электробезопасности.
58. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
59. Лица ответственные за безопасное ведение работ в электроустановках.
60. Порядок выполнения работ в электроустановках по наряду-допуску.
61. Порядок выполнения работ в электроустановках по распоряжению.
62. Выполнение технического обслуживания в электроустановках по перечню работ выполняемых в порядке текущей эксплуатации.
63. Порядок выполнения технических мероприятий в электроустановках.
64. Технические мероприятия. Выполнение отключений электроустановок.
65. Технические мероприятия. Вывешивание запрещающих плакатов.
66. Технические мероприятия. Проверка отсутствия напряжения.
67. Технические мероприятия. Установка заземления.
68. Технические мероприятия. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов
69. Порядок выполнения технических мероприятий в электроустановках.
70. Порядок оказания первой помощи при поражении электрическим током.

## 7. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ТЕСТА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

**1. Для преобразования какой энергии предназначены асинхронные двигатели?**

- а) Электрической энергии в механическую.
- б) Механической энергии в электрическую.
- в) Электрической энергии в тепловую.

**2. Синхронизм синхронного генератора, работающего в энергосистеме невозможен, если...**

- а) вращающий момент турбины больше амплитуды электромагнитного момента;
- б) вращающий момент турбины меньше амплитуды электромагнитного момента;
- в) эти моменты равны.

**3. Из каких элементов можно составить сглаживающие фильтры?**

- а) Из резисторов.
- б) Из диодов.
- в) Из конденсаторов, индуктивных катушек, транзисторов, резисторов.

**4. Мгновенное значение тока в нагрузке задано следующим выражением  $i = 0,06 \sin(11304t - 45^\circ)$ . Определить период тока и частоту.**

- а)  $f = 3600$  Гц;  $T = 2,8 \cdot 10^{-4}$  с.
- б)  $f = 1800$  Гц;  $T = 5,56 \cdot 10^{-4}$  с.
- в)  $f = 900$  Гц;  $T = 11,1 \cdot 10^{-4}$  с.

**5. В каких единицах выражается индуктивность L?**

- а) Генри.
- б) Фарад.
- в) Кельвин.
- г) Вольт.

**6. Чем определяются начальные фазы токов в трёхфазной системе?**

- а) Характером нагрузки.
- б) Схемой соединения нагрузки.
- в) Схемой соединения обмоток источника.

**7. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трёхфазную сеть с линейным напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп.**

- а) Трёхпроводной звездой.
- б) Четырёхпроводной звездой.
- в) Треугольником.

**8. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе  $U_1 = 6000$  В, на выходе  $U_2 = 100$  В. Определить коэффициент трансформации трансформатора.**

- а)  $K = 60$ .
- б)  $K = 0,017$ .

в) Для решения задачи недостаточно данных.

**9. Как называется основная характеристика асинхронного двигателя?**

- а) Внешняя характеристика.
- б) Механическая характеристика.
- в) Регулировочная характеристика.

**10. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя  $n_1 = 1000$  об/мин. Частота вращения ротора  $n_2 = 950$  об/мин. Определить скольжение.**

- а)  $s = 0,05$ .
- б)  $s = 0,5$ .
- в) Для решения задачи недостаточно данных.

**11. С какой скоростью вращается ротор синхронного генератора?**

- а) С той же скоростью, что и круговое магнитное поле токов статора.
- б) Со скоростью, большей скорости вращения поля токов статора.
- в) Со скоростью, меньшей скорости вращения поля токов статора.

**12. Как изменяется частота вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при обрыве обмотки возбуждения в режиме холостого хода?**

- а) Частота вращения резко уменьшается и двигатель останавливается.
- б) Частота вращения резко возрастает.
- в) Для ответа на вопрос не хватает данных.

**13. Электроприводы насосов, вентиляторов, компрессоров нуждаются в электродвигателях с жёсткой механической характеристикой. Для этих целей используются двигатели...**

- а) асинхронные с контактными кольцами;
- б) короткозамкнутые асинхронные;
- в) синхронные;
- г) все перечисленные.

**14. Чем определяется ЭДС при холостом ходе генератора последовательного возбуждения?**

- а) Остаточной намагниченностью полюсов.
- б) Частотой вращения якоря.
- в) Тем и другим.

**15. Защитное заземление применяется для защиты электроустановок (металлических частей)...**

- а) не находящихся под напряжением;
- б) находящихся под напряжением;
- в) для ответа на вопрос не хватает данных.

**16. Электрические сети высокого напряжения:**

- а) сети напряжением до 1 кВ;
- б) сети напряжением от 6 до 20 кВ;
- в) сети напряжением 35 кВ.

**17. Какое напряжение допустимо в особо опасных условиях?**

- а) 660 В.
- б) 36 В.
- в) 12 В.
- г) 380/220 В.

**18. Сработает ли защита из плавких предохранителей при пробое на корпус двигателя: а) в трехпроводной; б) четырехпроводной сетях трехфазного тока?**

- а) Да.
- б) Нет.
- в) а) да; б) нет.
- г) а) нет; б) да.

**19. Напряжение на зажимах цепи с активным элементом, сопротивлением  $R = 50 \text{ Ом}$ , изменяется по закону  $u = 100 \sin(314t + 30^\circ)$ . Определить закон изменения тока в цепи.**

- а)  $i = 2 \sin 314t$ ;
- б)  $i = 2 \sin(314t + 30^\circ)$ ;
- в)  $i = 1,4 \sin(314t + 30^\circ)$ ;
- г)  $i = 1,4 \sin 314t$ .

**20. Какой физический закон лежит в основе принципа действия трансформатора?**

- а) Закон Ома.
- б) Закон Кирхгофа.
- в) Закон электромагнитной индукции.

**21. Мгновенные значения тока и напряжения в нагрузке заданы следующими выражениями:  $i = 0,2 \sin(376,8t + 80^\circ)$ ,  $u = 250 \sin(376,8t + 170^\circ)$ . Определить тип нагрузки.**

- а) Активная.
- б) Активно-индуктивная.
- в) Активно-емкостная.
- г) Индуктивная.

**22. В каких единицах выражается реактивная мощность потребителей?**

- а) Вт.
- б) ВАр.
- в) Дж.
- г) В.

**23. Какое из приведенных соотношений для симметричной трехфазной цепи содержит ошибку, если нагрузка соединена треугольником?**

- а)  $U\phi = U_{л}$ .

б)  $I_{л} = I\phi$ .

в)  $P = 3 \cdot U_{л} \cdot I_{л} \cdot \cos \varphi$ .

**24. В цепи с последовательно соединёнными резистором  $R$  и емкостью  $C$  определить реактивное сопротивление  $X_c$ , если вольтметр показывает входное напряжение  $U = 200 \text{ В}$ , ваттметр  $P = 640 \text{ Вт}$ , амперметр  $I = 4 \text{ А}$ .**

- а) 20 Ом.
- б) 50 Ом.
- в) 40 Ом.
- г) 30 Ом.

**25. В электрической цепи постоянного тока с параллельным соединением двух резистивных элементов с сопротивлениями  $R_1 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 15 \text{ Ом}$ , напряжение на входе схемы  $U = 120 \text{ В}$ . Определить общий ток  $I$  (ток до разветвления).**

- а) 40 А.
- б) 20 А.
- в) 10 А.

**26. В электрической цепи переменного тока, содержащей только активное сопротивление  $R$ , электрический ток:**

- а) Отстает по фазе от напряжения на 90 градусов;
- б) Опережает по фазе напряжение на 90 градусов;
- в) Совпадает по фазе с напряжением.

**27. Обычно векторные диаграммы строят:**

- а) для амплитудных значений ЭДС, напряжений и токов;
- б) для действующих значений ЭДС, напряжений и токов;
- в) для действующих и амплитудных значений.

**28. Какая электрическая величина оказывает непосредственное физическое воздействие на организм человека?**

- а) Напряжение.
- б) Ток.
- в) Мощность.

**29. Какой ток наиболее опасен для человека при прочих равных условиях?**

- а) Постоянный.
- б) Переменный с частотой 50 Гц.
- в) Переменный с частотой 50 мГц.
- г) Опасность во всех случаях одинакова.

**30. В трёхфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трёхфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?**

- а) Треугольником.

- б) Звездой.
- в) Двигатель нельзя включить в эту сеть.

## 8. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 8.1. Основная литература:

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в 2 ч. Часть 1. : учебник для академического бакалавриата / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 364 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02622-1. — Режим доступа : [HYPERLINK https://biblio-online.ru/bcode/421399](https://biblio-online.ru/bcode/421399)
2. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 346 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02624-5. — Режим доступа : [HYPERLINK https://biblio-online.ru/bcode/421400](https://biblio-online.ru/bcode/421400)
3. Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под ред. Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 263 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05077-6. — Режим доступа : [HYPERLINK https://biblio-online.ru/bcode/438003](https://biblio-online.ru/bcode/438003)
4. Угольников, А. В. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Угольников. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 157 с. — 978-5-4497-0020-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/82233.html>
5. Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 267 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03222-2. — Режим доступа : [HYPERLINK https://biblio-online.ru/bcode/434425](https://biblio-online.ru/bcode/434425)
6. Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 407 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03224-6. — Режим доступа : [HYPERLINK https://biblio-online.ru/bcode/434426](https://biblio-online.ru/bcode/434426)
7. Николаев, Н. Я. Станции и подстанции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Я. Николаев, А. Г. Савиновских. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск : Южно-Уральский институт управления и экономики, 2018. — 140 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81305.html>
8. Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учеб. пособие для вузов / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 399 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04370-9. — Режим доступа : [HYPERLINK https://biblio-online.ru/bcode/437966](https://biblio-online.ru/bcode/437966)
9. Электробезопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под ред. Е. Е. Привалов. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2018. — 172 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76069.html>
10. Беляков, Г. И. Электробезопасность : учеб. пособие для академического бакалавриата / Г. И. Беляков. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 125 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-534-10905-4. — Режим доступа : [HYPERLINK https://biblio-online.ru/bcode/432219](https://biblio-online.ru/bcode/432219)
11. Бухтояров, В. Ф. Охрана труда при эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Бухтояров. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 248 с. — 978-5-4486-0594-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80782.html>

## 8.2. Дополнительная литература:

1. Крутов, А. В. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Крутов, Э. Л. Кочетова, Т. Ф. Гузанова. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 376 с. — 978-985-503-580-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67742.html>
2. Дробов, А. В. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Дробов, В. Н. Галушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 292 с. — 978-985-503-540-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67795.html>
3. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с. — 978-5-8265-1387-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64621.html>
4. Карнаух, Н. Н. Охрана труда : учебник для прикладного бакалавриата / Н. Н. Карнаух. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 380 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-02584-2. — Режим доступа : HYPERLINK <https://biblio-online.ru/bcode/431724>
5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс] — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 332 с. — 978-5-98908-104-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22732.html>.
6. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утверждённые приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н. [Электронный ресурс] — Электрон. текстовые данные. <http://docs.cntd.ru/document/499037306>.
7. Правила устройства электроустановок [Электронный ресурс] — Электрон. текстовые данные. <http://etp-perm.ru/elektroshhitovoe-oborudovanie/pue-pravila-ustrojstva-elektrostanovok>.

## 8.3. Интернет-ресурсы:

1. IPRbooks. ООО «Ай Пи Эр Медиа». Электроустановок. [Электронный ресурс] — Электрон. текстовые данные. <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Национальная электронная библиотека ФГБУ «Российская государственная библиотека» электроустановок. [Электронный ресурс] — Электрон. текстовые данные. <https://нэб.рф>
3. Юрайт ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» электроустановок. [Электронный ресурс] — Электрон. текстовые данные. <http://www.biblio-online.ru>
4. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования <https://i-exam.ru/>