

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Цыбинов Балдот Баторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.09.2024 14:37:22
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова»**

Инженерный факультет

СОГЛАСОВАНО
Заведующий
выпускающей кафедрой
Механизация
сельскохозяйственных
процессов

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерного
факультета

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
дисциплины (модуля)**

Б1.О.27 Теоретические основы электротехники

**Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия**

**Направленность (профиль)
Технические системы в агробизнесе
бакалавр**

Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра
Разработчик (и)

Электрификация и автоматизация сельского
хозяйства

подпись

уч.ст., уч. зв.

И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:
Председатель методической
комиссии Инженерного
факультета

подпись

уч.ст., уч. зв.

И.О.Фамилия

Заведующий методическим
кабинетом УМУ

подпись

И.О.Фамилия

Улан-Удэ, 2023

ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включает в себя:
 - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
 - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
 - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), практики в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины (модуля), персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных материалов

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИД-2 _{ОПК-1.2} Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Знает как решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	Имеет навыки решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

**2. РЕЕСТР
элементов оценочных материалов по дисциплине (модулю)**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент	
	1	2
1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины		Перечень вопросов к зачету с оценкой
		Критерии оценки к зачету с оценкой
		Перечень экзаменационных вопросов
		Критерии оценки к экзамену
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов (ВАРО)		Перечень примерных тем для выполнения расчетно-графической работы
		Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения расчетно-графической работы
		Шкала оценивания результатов выполнения расчетно-графической работы
		Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения
		Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения контрольной работы
		Шкала оценивания индивидуальных результатов выполнения контрольной работы
3. Средства для текущего контроля		Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов
		Критерии оценивания контрольных вопросов для проведения устных опросов
		Шкала оценивания контрольных вопросов для проведения устных опросов
		Перечень дискуссионных вопросов
		Критерии оценивания дискуссионных вопросов
		Шкала оценивания дискуссионных вопросов
		Кейс задачи
		Критерии оценивания
		Шкала оценивания
		Тестовые задания
		Критерии оценивания тестовых заданий
		Шкала оценивания тестовых заданий

3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины (модуля)

Код компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Показатель освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Критерии оценивания								
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИД-2 _{ОПК-1.2*}	Полнота знаний	Знает, как решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	Не знает, как решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	Знает, как решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; на недостаточном уровне	Знает, как решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; допускает ошибки	Знает, как решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	Перечень вопросов к экзамену; Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов; Тестовые задания; Дискуссионные вопросы; Кейс-задачи; Перечень примерных тем расчетно-графических работ, Перечень заданий для контрольных работ обучающихся
		Наличие умений	Умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	Не умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	Умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	Умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	Умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	

			технологий;		технологий;, при этом допускает грубые ошибки	технологий;, но допускает некоторые неточности	технологий;	заочной формы обучения
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	не владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	плохо владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий, но допускает некоторые неточности	владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	

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

4.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

4.1.1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины: Б1.О.27 Теоретические основы электротехники	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)	
1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
Форма экзамена -	<i>устный</i>
Процедура проведения экзамена -	представлена в оценочных материалах по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в оценочных материалах по дисциплине
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт с оценкой
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине
Процедура получения зачёта -	Представлены в оценочных материалах по данной дисциплине
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

Перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Закон Ома. Определение. Формула. (ОПК-1)
2. Первый закон Кирхгофа. Формула, определение (ОПК-1)
3. Что называется последовательным соединением (ОПК-1)?
4. Что называется параллельным соединением (ОПК-1)?
5. Формула для определения эквивалентного сопротивления, если два резистора соединены: параллельно, последовательно (ОПК-1).
6. В чем заключается метод узловых и контурных уравнений (ОПК-1)?
7. Сколько узловых уравнений составляют для цепи (ОПК-1)?
8. По какому закону составляются узловые уравнения и как этот закон читается (ОПК-1)?
9. Как выбирают направления токов в узловых уравнениях (ОПК-1)?
10. Сколько контурных уравнений составляют для цепи (ОПК-1)?
11. По какому закону составляют контурные уравнения и как он читается (ОПК-1)?
12. Как выбирают направления ЭДС в контурных уравнениях (ОПК-1)?
13. Чему равно общее количество уравнений, составленных по данному методу (ОПК-1)?
14. Как читается первый закон Кирхгофа (ОПК-1)?
15. Как читается второй закон Кирхгофа (ОПК-1)?
16. В каком случае ЭДС считается отрицательным (ОПК-1)?
17. Как выбираются направления токов в узловых уравнениях (ОПК-1)?
18. Что называют узлом (ОПК-1)?
19. Что называют контуром (ОПК-1)?

20. Что называют ветвью электрической цепи (ОПК-1)?
21. В чем заключается метод узлового напряжения (ОПК-1)?
22. Что называют узловым напряжением (ОПК-1)?
23. Чему равна проводимость ветви(ОПК-1)
24. Как определяют токи ветвей по данному методу (ОПК-1)?
25. В чем заключается метод наложения (ОПК-1)?
26. Какие преимущества данного метода (ОПК-1)?
27. Как определяются значения действительных токов (ОПК-1)?
28. Как выбирают направления частичных токов (ОПК-1)?
29. Что называется магнитной цепью (ОПК-1)?
30. Назовите элементы магнитной цепи (ОПК-1).

Перечень экзаменационных вопросов

1. От чего зависит величина силы взаимодействия между зарядами? (ОПК-1)
2. Что собой представляет диэлектрическая проницаемость материала? (ОПК-1)
3. Что такое напряженность электрического поля и в каких единицах она измеряется? (ОПК-1)
4. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. (ОПК-1)
5. Как определяется общее сопротивление последовательно включенных резисторов? (ОПК-1)
6. Как находится общее сопротивление параллельно включенных резисторов? (ОПК-1)
7. Как определяется общая емкость при последовательном соединении емкостей? (ОПК-1)
8. Как находится общая емкость при параллельном соединении емкостей? (ОПК-1)
9. Что такое электрическая емкость и в каких единицах она измеряется? (ОПК-1)
10. От чего зависит емкость плоского конденсатора? (ОПК-1)
11. Что понимается под проводимостью электрической цепи и в каких единицах она измеряется? (ОПК-1)
12. Что такое смешанное соединение сопротивлений и каков порядок нахождения токов в ветвях схемы? (ОПК-1)
13. В чем суть закона электромагнитной индукции? (ОПК-1)
14. Устройство и принцип работы электрического генератора. (ОПК-1)
15. От чего зависит величина индуцируемой ЭДС при движении проводника в магнитном поле? (ОПК-1)
16. Что такое магнитная индукция и в каких единицах она измеряется? (ОПК-1)
17. Что представляет собой величина тока и в каких единицах она измеряется? (ОПК-1)
18. Зависит ли величина индуцируемой в проводнике ЭДС от длины проводника и скорости его движения? (ОПК-1)
19. Что такое магнитный поток и в каких единицах он измеряется? (ОПК-1)
20. Что такое индуктивность и в каких единицах он измеряется? (ОПК-1)
21. Какая существует связь между током и магнитным потоком? (ОПК-1)
22. Какая существует связь между индукцией и магнитным потоком? (ОПК-1)
23. Как выглядит кривая первоначального намагничивания? (ОПК-1)
24. Что такое петля гистерезиса? (ОПК-1)
25. Как получается остаточный магнетизм материала? (ОПК-1)
26. Как размагнитить намагниченный материал? (ОПК-1)
27. Что представляет собой магнитная проницаемость материала? (ОПК-1)
28. Как формулируется закон полного тока? (ОПК-1)
29. Что понимается под намагничивающей силой? (ОПК-1)
30. Что такое напряженность магнитного поля и в каких единицах она измеряется? (ОПК-1)
31. Какие материалы называются диамагнетиками, парамагнетиками, ферромагнетиками? (ОПК-1)
32. От чего зависит электрическая мощность и в каких единицах она измеряется? (ОПК-1)
33. Что такое баланс мощностей и как он составляется? (ОПК-1)
34. Первый закон Кирхгофа. (ОПК-1)
35. Второй закон Кирхгофа. (ОПК-1)
36. Методика расчета токов по методу Контурных токов. (ОПК-1)
37. Методика расчета тока электрических цепей по методу Узловых потенциалов. (ОПК-1)
38. Как построить потенциальную диаграмму? (ОПК-1 ОПК-1)
39. Расчет электрических цепей по методу наложения. (ОПК-1)
40. Определение тока по методу эквивалентного генератора. (ОПК-1)
41. Переменный ток. Его характеристики. (ОПК-1)
42. Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением. (ОПК-1)

43. Электрическая цепь переменного тока с индуктивным элементом. (ОПК-1)
44. Электрическая цепь переменного тока с емкостным элементом. (ОПК-1)
45. Активно-индуктивная нагрузка в цепи переменного тока. (ОПК-1)
46. Активно-емкостная нагрузка в цепи переменного тока. (ОПК-1)
47. Векторная диаграмма цепи, содержащая активный, индуктивный, емкостный элементы. (ОПК-1)
48. Резонанс напряжений в цепи переменного тока. (ОПК-1)
49. Резонанс токов в цепи переменного тока. (ОПК-1)
50. Где используется активная мощность в цепи переменного тока? (ОПК-1)
51. Каково назначение индуктивной мощности? (ОПК-1)
52. Каково назначение емкостной мощности? (ОПК-1)
53. Какова зависимость между полной реактивной мощностью, индуктивной мощностью, емкостной мощностью? (ОПК-1)
54. Треугольник сопротивлений в цепях переменного тока. (ОПК-1)
55. От чего зависит индуктивное сопротивление? (ОПК-1)
56. От чего зависит емкостное сопротивление? (ОПК-1)
57. Треугольник мощностей в цепях переменного тока. (ОПК-1)
58. Коэффициент мощности. (ОПК-1)
59. Компенсация реактивной мощности в цепях переменного тока. (ОПК-1)
60. Треугольник мощностей. (ОПК-1)
61. Устройство, принцип действия трехфазного генератора. (ОПК-1)
62. Способы соединения трехфазных сетей. (ОПК-1)
63. Трехпроводная трехфазная сеть. (ОПК-1)
64. Четырехпроводная трехфазная сеть. (ОПК-1)
65. Линейные и фазные токи и напряжения в трехфазных сетях. (ОПК-1)

4.1.2. Средства

для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО

4.1.2.2 Выполнение и сдача расчетно- графической работы (РГР)

Место РГР в структуре дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением РГР		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения РГР
№	Наименование	
1	2	3
1	Электрические цепи синусоидального тока	ОПК-1

4.1.2.2 Перечень примерных тем РГР

- По векторной диаграмме начертить электрическую схему, содержащую последовательное соединенные R, L, C элементы, на которой между указанными точками (указаны в табл. 1 повариантно) подключить вольтметры, а между крайними точками подключить ваттметр.

Определить частоту f и период T напряжения сети.

Определить показание амперметра электромагнитной системы.

Рассчитать все сопротивления, индуктивности и емкости.

Провести анализ работы заданных в исходных данных участков цепи:

Определить показания вольтметров электромагнитной системы.

Построить в масштабе векторные треугольники напряжений. Масштаб при выполнении задания выбрать произвольный.

Построить в масштабе временные диаграммы действующих значений напряжения $U(t)$ и тока $I(t)$.

Записать законы изменения (мгновенные значения) тока $i(t)$ и напряжений для заданных в исходных данных точек $u = u(t)$ и определить их начальные значения: $I_0, U_{ab0}, U_{km0}, U_{ad0}$.

Построить в масштабе на одной координатной плоскости два графика (временные диаграммы) напряжения $u(t)$ и тока $i(t)$.

На графиках указать: $T, U_m, I_m, U_0, I_0, \psi_u, \psi_i, \varphi$.

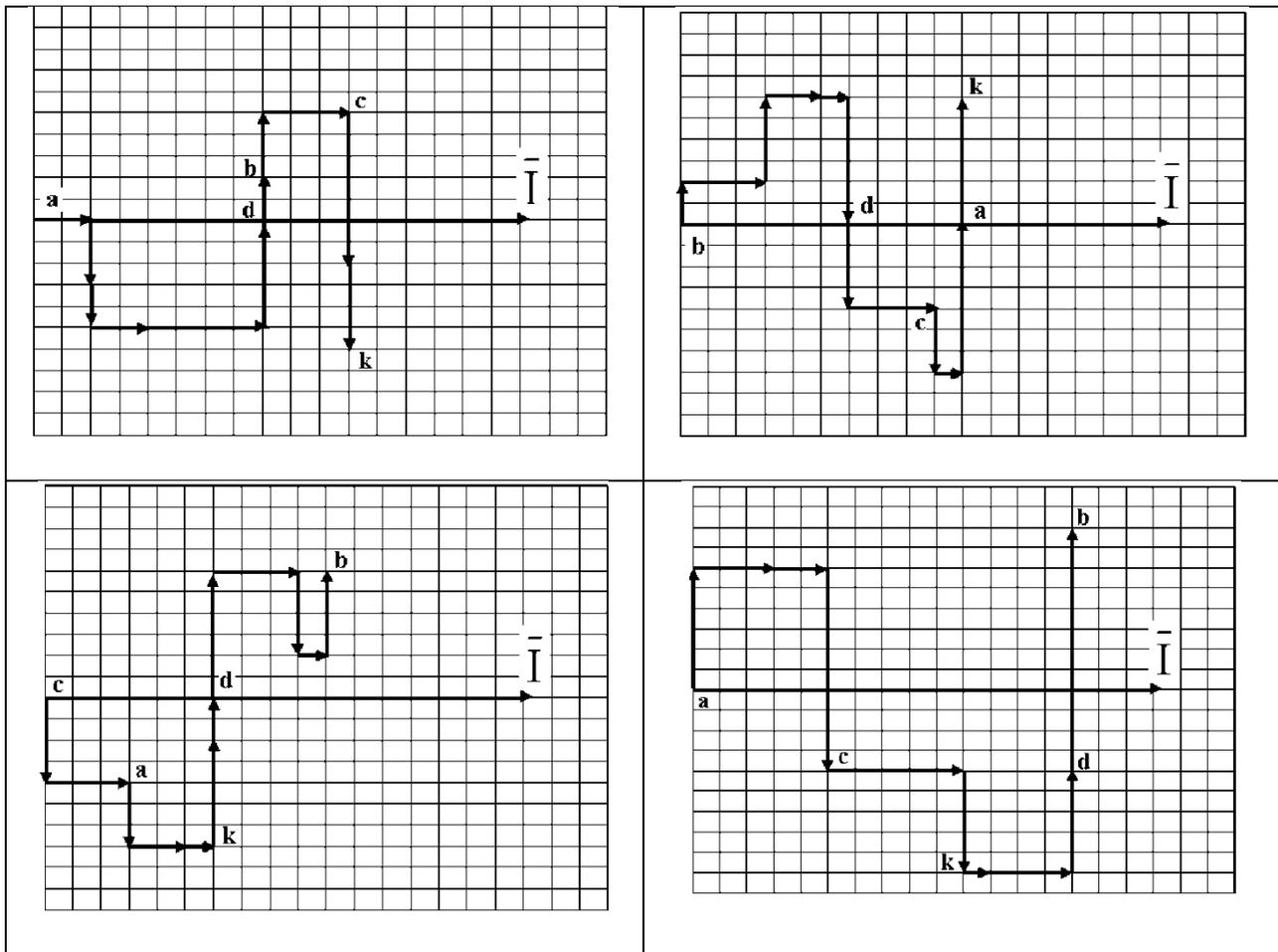
Построить в масштабе скалярные треугольники сопротивлений. Определить характер нагрузки на каждом участке.

Рассчитать активную, реактивную и полную мощности. Построить в масштабе скалярные треугольники мощностей. Определить коэффициент мощности.

Подключить ваттметры для измерения рассчитанных активных мощностей.

Векторные диаграммы по вариантам для действующих значений напряжения и тока имеют

вид:



– Составить схему мостового выпрямителя, используя один из четырёх диодов (по вариантам);

– Определение сопротивления резистора в цепи базы R_6 однокаскадного усилителя, его входного $R_{вх}$ и выходного $R_{вых}$ сопротивления, коэффициента усиления по напряжению K_v , току K_i и мощности K_p , допустимых коэффициентов усиления усилителя по току K_i напряжению K_v и мощности K_p , а так же сопротивления R_3 и ёмкости разделительных конденсаторов C_1, C_2 и эмиттерного конденсатора C_3 :

–Расчет мультивибратора на транзисторах.

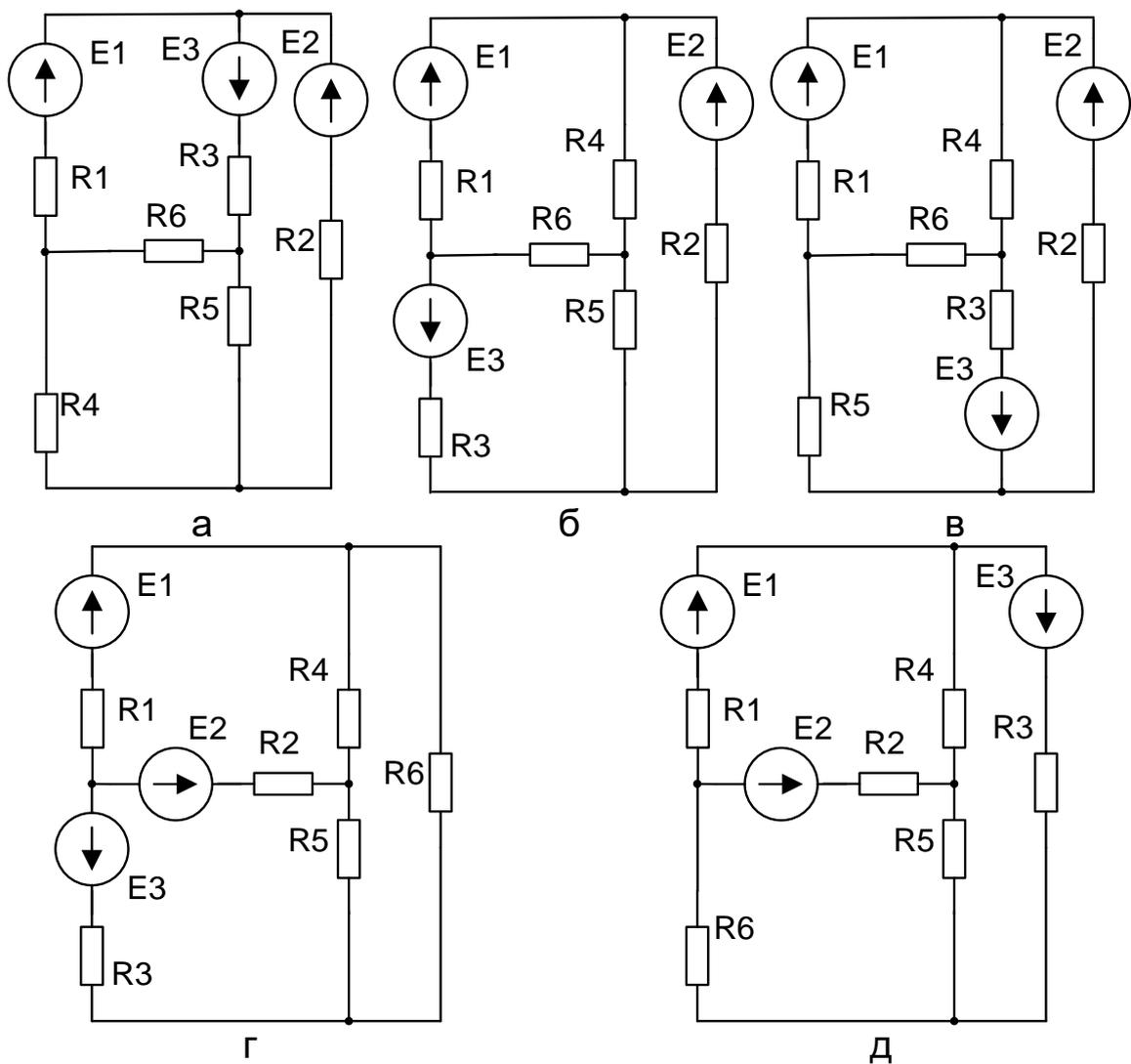
4.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

Задача №1

По данным своего варианта выбрать расчетную схему и исходные данные для расчета. Определить количество узлов и ветвей в схеме, обозначить узлы (а, b, с ...) и условно положительные направления токов в ветвях схемы и напряжений на ее участках. Определить:

-токи во всех ветвях схемы, расчет произвести методом контурных токов, выполнить проверку правильности расчета методом баланса мощностей;

-ток в ветви с сопротивлением R_6 методом эквивалентного генератора. Для определения эдс эквивалентного генератора в режиме холостого хода использовать метод двух узлов, а для расчета внутреннего сопротивления эквивалентного генератора (тока короткого замыкания) – метод наложения.

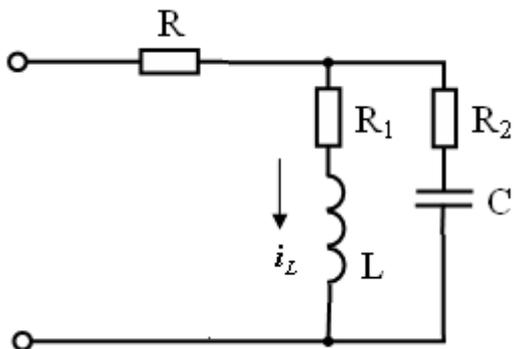


Задача 2.

В цепи мгновенное значение тока в ветви R_1, L равно $i_L = 20 + \sqrt{2} \cdot 10 \sin \alpha t + \sqrt{2} \cdot 5 \sin 2 \alpha t$.

Активные сопротивления R_1 и R_2 одинаковы ($R_1 = R_2 = R$). При основной угловой частоте ω индуктивное сопротивление равно X_L , а емкостное – X_C . Найти выражения для мгновенных напряжений на зажимах цепи, тока в ветви R_2, C и в неразветвленной части цепи. Определить активную мощность на зажимах цепи.

Дано: $R = 2 \text{ Ом}$; $X_L = 2,0 \text{ Ом}$; $X_C = 4 \text{ Ом}$.

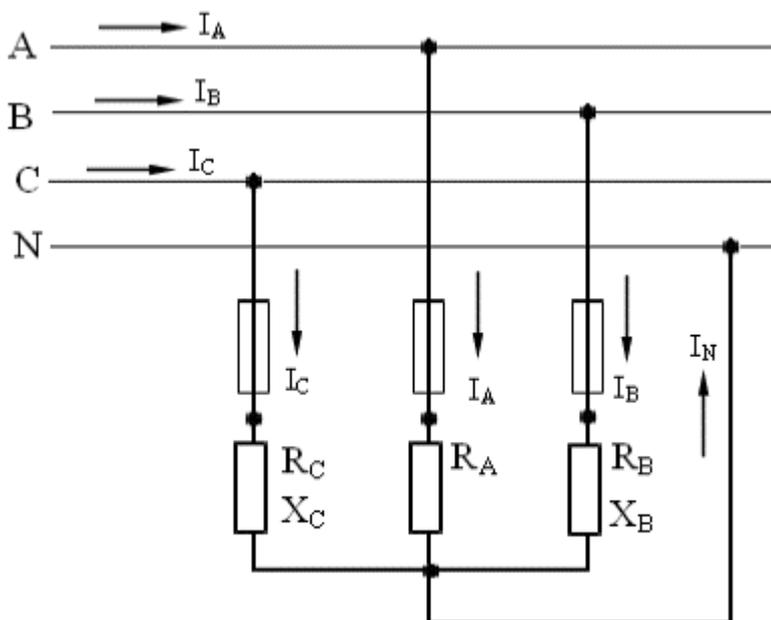


Задача 3.

К трехфазной линии с линейным напряжением U_L подключен несимметричный приемник, соединенный по схеме «звезда» с нейтральным проводом (рис. 1.1). Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны: $R_A, X_A, R_B, X_B, R_C, X_C$. Сопротивление

нейтрального провода пренебрежимо мало. Определить токи в фазах приемника, линейных проводах и нейтрального проводе в режимах: а) трехфазном; б) при обрыве линейного провода А; в) при коротком замыкании фазы А и обрыве нейтрального провода. Определить активную мощность, потребляемую приемником, в указанных трех режимах. Построить для всех режимов топографические диаграммы напряжений и показать на них векторы токов.

Дано: $U_{\text{л}} = 380\text{В}$; $R_{\text{А}} = 10\ \text{Ом}$; $R_{\text{В}} = 4\ \text{Ом}$; $X_{\text{В}} = -3\ \text{Ом}$; $R_{\text{С}} = 12\ \text{Ом}$; $X_{\text{С}} = 9\ \text{Ом}$.



Задача 4.

Трехфазный трансформатор характеризуется следующими данными: номинальная мощность $S_{\text{н}}$; высшее линейное напряжение $U_{1\text{н}}$; низшее линейное напряжение $U_{2\text{н}}$; мощность потерь холостого хода $P_{\text{х}}$; изменение напряжения при номинальной нагрузке и $\cos\varphi_2 = 1$ $\Delta U\%$; напряжение короткого замыкания $u_{\text{к}}$; схема соединения Y/Y. Определить: а) фазные напряжения первичной и вторичной обмоток при холостом ходе; б) коэффициент трансформации; в) номинальные токи в обмотках трансформатора; г) активное и реактивное сопротивление фазы первичной и вторичной обмоток; д) КПД трансформатора при $\cos\varphi_2 = 0,8$ и $\cos\varphi_2 = 1$ и коэффициент загрузки $\beta = 0,5; 0,8$. Построить векторную диаграмму для одной фазы нагруженного трансформатора при активно-индуктивной нагрузке $\cos\varphi_2 < 1$.

Дано: $S_{\text{н}} = 5\ \text{кВ}\cdot\text{А}$; $U_{1\text{н}} = 6\ \text{кВ}$; $U_{2\text{н}} = 400\ \text{В}$; $P_{\text{х}} = 100\ \text{Вт}$; $\Delta U\% = 4,0\%$;

Задача 5.

Электродвигатель постоянного тока с параллельным возбуждением характеризуется следующими номинальными величинами: напряжение на зажимах $U_{\text{н}}$; мощность $P_{\text{н}}$; частота вращения якоря $n_{\text{н}}$; КПД $\eta_{\text{н}}$. Сопротивление цепи якоря $R_{\text{я}}$, сопротивление цепи возбуждения $R_{\text{в}}$. Определить: а) ток $I_{\text{н}}$, потребляемый электродвигателем из сети при номинальной нагрузке; б) номинальный момент на валу электродвигателя; в) пусковой момент при токе $I_{\text{п}} = 2I_{\text{н}}$ (без учета реакции якоря) и соответствующее сопротивление пускового реостата; г) пусковой момент при том же значении пускового тока, но при ошибочном включении пускового реостата; е) частоту вращения якоря при токе якоря, равном номинальному, но при введении в цепь возбуждения добавочного сопротивления, увеличивающего заданное в условии задачи значение $R_{\text{в}}$ на 20%. Начертить схему включения электродвигателя: правильную и ошибочную.

Дано: $U_{\text{н}} = 110\text{В}$; $P_{\text{н}} = 1,5\ \text{кВт}$; $n_{\text{ном}} = 3000\ \text{об/мин.}$; $\eta_{\text{н}} = 76,0\ \%$; $R_{\text{я}} = 0,8\ \text{Ом}$; $R_{\text{в}} = 160\ \text{Ом}$.

Задача 6.

Трехфазный асинхронный электродвигатель с фазным ротором питается от сети с линейным напряжением $U = 380\text{В}$. Величины, характеризующие номинальный режим электродвигателя: мощность на валу $P_{2н} = 10\text{ кВт}$; частота вращения ротора $n_{2н} = 1400\text{ об/мин}$; коэффициент мощности $\cos\varphi_{1н} = 0,85$; КПД $\eta_{ном} = 83,5\%$. Номинальное фазное напряжение статора $U_{1ф} = 220\text{В}$. Кратность пускового тока $K_I = I_{1п}/I_{1н} = 7,0$ при пуске без реостата и номинальном напряжении на зажимах статора; коэффициент мощности в этих условиях $\cos\varphi_{1к} = 0,35$. Обмотки фаз ротора соединены звездой.

Определить: а) схему соединения фаз обмотки статора: «звезда» или «треугольник»; б) номинальный момент на валу ротора; в) номинальный и пусковой токи двигателя; г) сопротивление короткого замыкания (на фазу); д) активное и реактивное сопротивления обмотки статора и ротора (для ротора – приведенные значения); е) критическое скольжение. Вычислить по общей формуле электромагнитного момента асинхронного двигателя значения моментов, соответствующее значениям скольжения $s_n; s_k; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0$. Построить кривую $M(s)$.

Критерии оценивания:

- полнота разработки темы;
- степень изученности литературы по рассматриваемому вопросу;
- обоснованность выводов и предложений;
- обоснованность и качество расчётов и проектных разработок;
- качество выполнения графического материала и соблюдения требований государственных стандартов к оформлению пояснительной записки;
- оригинальность решения задач проектирования;
- содержания доклада при защите работы и качество ответов на вопросы;
- самостоятельность выполнения задания.

Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.1. Критерии оценки к экзамену

Оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

Оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.2. Критерии оценки к зачету с оценкой

Оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

Оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные

ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся

Форма, система оценивания, порядок проведения и организация *текущего контроля успеваемости* обучающихся устанавливаются Положением об организации текущего контроля успеваемости обучающихся.

6.1 Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

1. Что является ветвью, узлом и замкнутым контуром в электрической цепи?
2. Какие элементы электрической цепи называются активными, а какие реактивными, привести примеры.
3. Какие вы знаете режимы работы электрических цепей? Описать каждый из них.
4. Какие токи называются переменным и постоянным?
5. Как рассчитывается эквивалентное сопротивление при последовательном и параллельном соединении резисторов?
6. Сформулировать закон Ома.
7. Сформулировать законы Кирхгофа.
8. Объяснить принцип преобразования треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и преобразование звезды сопротивлений в эквивалентный треугольник.
9. Объяснить, какие достоинства и недостатки есть в приведенных методах расчета сложных электрических цепей постоянного тока.
10. Что такое проводимость и в каком методе расчета сложных электрических цепей есть непосредственное применение данной величины?
11. Что такое частичные токи?
12. Объяснить, какие достоинства и недостатки есть в приведенных методах расчета сложных электрических цепей постоянного тока.
13. Что такое электрическая мощность, баланс мощностей?
14. В чем преимущество метода контурных токов по сравнению с методом непосредственного применения законов Кирхгофа?
15. От чего зависит число уравнений, составляемых при расчете цепи методом контурных токов?
16. По каким соображениям выбираются направления токов в ветвях исходной цепи? Как уточняются эти направления?
17. Может ли направление тока в ветви с эдс быть противоположным направлению этой эдс?
18. Объясните, на чем основывается метод наложения? Как производится расчет этим методом?
19. Напишите и объясните уравнение баланса мощности для сложной цепи
20. Почему метод наложения неприменим к нелинейным цепям?
21. Какие параметры характеризуют нелинейный резистор?
22. Почему статическое сопротивление всегда больше нуля, а дифференциальное и динамическое могут иметь любой знак?
23. Какие методы используют для анализа нелинейных резистивных цепей постоянного тока?
24. Какая последовательность расчета графическим методом нелинейной цепи с последовательным соединением резисторов?
25. Какая последовательность расчета графическим методом нелинейной цепи с параллельным соединением резисторов?
26. Какой алгоритм анализа цепи со смешанным соединением нелинейных резисторов?
27. В чем сущность метода двух узлов?
28. Какие токи называются переменным и постоянным?
29. Перечислить величины, характеризующие переменный синусоидальный ток.
30. Что называется действующим значением переменного синусоидального тока?
31. Что называется средним значением переменного синусоидального тока?
32. Чему равно полное сопротивление цепи переменного тока?
33. Что такое активная и реактивная мощность?
34. Что такое резонанс напряжений, чем он характеризуется?
35. Что такое резонанс токов, чем он характеризуется?
36. В чем физическая сущность резонансных режимов?
37. На основании каких условий в общем случае определяются резонансные частоты?

38. Формулы нахождения активной, реактивной, полной мощностей.
39. Треугольник мощностей.
40. Написать условия передачи максимальной мощности от источника в нагрузку.
41. Написать и объяснить уравнения баланса активных и реактивных мощностей
42. Принцип получения трехфазной системы ЭДС?
43. Каково соотношение между линейными и фазными токами и напряжениями при различных схемах подключения нагрузки?
44. Каково назначение нулевого провода?
45. Какие напряжения называются фазным и линейным?
46. Как найти мощность в трехфазной системе?
47. Для чего и как выполняется заземление?
48. Что называется установившимся режимом и переходным процессом в электрической цепи?
49. Сформулируйте законы коммутации. Выполняются ли они для резистивных цепей?
50. Что определяет порядок дифференциальных уравнений, описывающих электрические цепи с реактивными элементами?
51. Какая составляющая переходных процессов имеет апериодический вид?
52. Какими могут быть характеристические корни, что это означает для электрических цепей?
53. В течение какого промежутка времени практически заканчивается переходный процесс в электрической цепи?
54. Определите постоянную времени электрической цепи по экспериментальным зависимостям тока и напряжения при переходном процессе. Чему равна ее величина на временных зависимостях переходного тока и напряжения?
55. Можно ли по осциллограммам переходных процессов определить параметры электрической цепи?
56. Какие векторные величины характеризуют магнитное поле?
57. Какие основные понятия связаны с петлей гистерезиса?
58. Что характеризует площадь гистерезисной петли?
59. Какие ферромагнитные материалы и почему используются для изготовления сердечников для машин переменного тока?
60. Назовите основные законы магнитного поля?
61. В чем заключаются основные допущения, принимаемые при расчете магнитных цепей?
62. Проведите аналогию между электрическими и магнитными цепями?
63.) Назначение трансформатора.
64. 2) Классификация трансформаторов.
65. 3) Пояснить принцип действия трансформатора.
66. 4) Что такое коэффициент трансформации, как его определить?
67. 5) Чем определяются потери энергии в трансформаторе?
68. 6) Что такое опыт короткого замыкания?
69. 7) Как можно изменить коэффициент трансформации трансформатора?
70. Что называется вольтамперной характеристикой диода?
71. Почему вольтамперные характеристики полупроводниковых диодов по сравнению с вакуумными имеют большую крутизну в прямом направлении?
72. Почему полупроводниковые диоды уступают вакуумным в отношении величины ?
73. В чем разница в конструкции и свойствах точечных и плоскостных диодов?
74. Почему неудобно вольтамперную характеристику полупроводникового диода показывать в одном масштабе для прямого и обратного токов?
75. Перечислить и пояснить основные параметры полупроводниковых диодов.
76. Что называется прямым и обратным сопротивлением диода?
77. Почему в качестве материала для опорных диодов используется кремний, а не германий?
78. Рассказать о применении диодов
79. Что такое тиристор?
80. Почему коллекторный переход тиристора оказывается смещенным в прямом направлении при переключении тиристора из закрытого состояния в открытое?
81. Какие физические явления влияют на коэффициенты передачи тока транзисторных структур, составляющих тиристор?
82. Почему для изготовления целесообразно использовать полупроводники с большой шириной запрещенной зоны?
83. Какова структура и принцип действия симметричных тиристоров?

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

6.2. Перечень дискуссионных вопросов

Тема: Электрические измерения и приборы

1. Что понимается под относительной и приведённой погрешностями измерений?
2. По какой погрешности определяется класс точности прибора?
3. Каковы особенности принципов действия ЭИП основных систем?
4. Какие достоинства и недостатки ЭИП электромагнитной, магнитоэлектрической, электродинамической и ферродинамической систем?
5. Какие правила включения в электрическую сеть амперметра, вольтметра, ваттметра, фазометра, счетчика электрической энергии?

Тема: Исследование выпрямительных полупроводниковых диодов и кремниевых стабилитронов

1. Какова природа электропроводности твердых веществ? Классифицируйте твердые вещества по электропроводности. Чем обусловлена электропроводность собственного полупроводника? С какой целью в полупроводник вводят примеси? Как влияют на электропроводность полупроводника донорные и акцепторные примеси? Объясните, что такое дырки? Каково их движение в полупроводнике при отсутствии и под действием разницы потенциалов?
2. Объясните отличие собственного и примесного полупроводников? Какие носители являются основными и неосновными в полупроводниках n- и p-типов? Почему? Объясните причины возникновения диффузионного и дрейфового токов в полупроводнике.
3. Что такое p-n-переход? Как он формируется? Поясните принцип действия p-n-перехода.
4. Объясните с физической точки зрения вентильные свойства p-n-перехода.
5. Показать отличия между вольт-амперными характеристиками кремниевого и германиевого диодов. Привести типовые значения для, $\text{pr } r$, $\text{обр } r$, Uпр , $0 I$ этих диодов. Как определить данные параметры по ВАХ?
6. Перечислить параметры, определяемые по ВАХ реального диода. Как они определяются?
7. Записать математическую модель идеализированного p-n-перехода и пояснить физический смысл каждого параметра. Нарисовать ВАХ идеализированного p-n-перехода. Сравните идеальную и реальную вольт-амперные характеристики диода.
8. Приведите ВАХ диода для разных рабочих температур? Чем обусловлен обратный ток в диоде и как зависит от температуры и обратного напряжения?
9. Охарактеризуйте виды пробоя p-n-перехода.

10. Привести схемы замещения диодов и их аппроксимированные вольт-амперные характеристики. Как определяются параметры элементов в схемах замещения? Дайте рекомендации по применению схем.
11. Какова область применения выпрямительных диодов? Перечислите и поясните основные параметры и значения выпрямительных диодов.
12. В каких случаях целесообразно применение импульсных диодов? Почему? Поясните с помощью диаграмм процесс запираания диода в импульсных схемах. Перечислите основные параметры импульсных диодов.
13. Нарисуйте УГО и ВАХ стабилитрона. Почему такие диоды называют стабилитронами? Перечислите и поясните основные параметры стабилитронов и их типовые значения. Привести схему простейшего параметрического стабилизатора со стабилитроном. Пояснить принцип действия.
14. Какой полупроводниковый диод называют стабистором? Почему? Как стабистор включается в электрическую цепь? Какие полупроводниковые диоды называются варикапами? Приведите схему включения варикапа, поясните принцип действия.
15. Какие полупроводниковые приборы называют диодами Шоттки? Нарисуйте УГО диода Шоттки. Укажите область их применения, достоинства и недостатки. Приведите УГО и ВАХ туннельного диода, укажите области применения.
16. По каким параметрам выбираются диоды на практике?
17. Опишите систему обозначений полупроводниковых диодов.

Критерии оценивания:

- теоретический уровень знаний;
- качество ответов на вопросы;
- подкрепление материалов фактическими данными (статистические данные или др.);
- практическая ценность материала;
- способность делать выводы;
- способность отстаивать собственную точку зрения;
- способность ориентироваться в представленном материале;
- степень участия в общей дискуссии.

Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения
71-85 баллов «хорошо»	Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации
56-70 баллов «удовлетворительно»	Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов. Обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации

6.3. Кейс-задачи

Кейс-1.

Однофазный трансформатор характеризуется следующими номинальными величинами: мощность S_n ; высшее (первичное) напряжение U_{1n} ; низшее (вторичное) напряжение U_{2n} ; мощность потерь холостого хода P_0 (при $U_1 = U_{1n}$). Коэффициенты мощности: при холостом ходе $\cos\varphi_{10}$, при коротком замыкании $\cos\varphi_{1к}$. Процентное значение напряжения короткого замыкания $u_k=5,5\%$.

Определить:

- а) ток холостого хода трансформатора;
- б) коэффициент трансформации;
- в) параметры полной схемы замещения трансформатора;

г) напряжение U_2 , если к трансформатору присоединить приёмник энергии с параметрами Z_H , $\cos\varphi_H$;

Начертить схему замещения трансформатора и нанести на ней параметры всех элементов схемы.

Указания:

1) Принять, что в опыте холостого хода реактивное сопротивление первичной обмотки мало по сравнению с реактивным сопротивлением намагничивающей ветви.

2) Принять, что в опыте короткого замыкания мощность потерь делится поровну между первичной и вторичной обмотками.

Данные к задаче:

S_H кВ×А	U_{1H} кВ	U_{2H} В	$\cos\varphi_{10}$	$\cos\varphi_{1к}$	P_0 Вт	Z_H Ом	$\cos\varphi_H$
50	6	525	0,1	0,48	350	15	0,8

Кейс-2.

Электродвигатель постоянного тока с параллельным возбуждением характеризуется следующими номинальными величинами: напряжение U_H ; мощность на валу P_H ; частота вращения якоря n_H ; КПД η_H ; сопротивление цепи якоря $R_{я}$; сопротивление цепи возбуждения R_B .

Определить:

а) частоту вращения якоря при холостом ходе;

б) частоту вращения якоря при номинальном моменте на валу двигателя и включении в цепь якоря добавочного сопротивления, равного $3R_{я}$.

Построить естественную и искусственную механические характеристики $n(M)$ электродвигателя.

Указание: реакцией якоря и током холостого хода якоря пренебречь.

Данные к задаче:

U_H В	P_H кВт	n_H об/мин	η_H %	$R_{я}$ Ом	R_B Ом
110	2,2	3000	80	0,48	110

Кейс-3.

Асинхронный двигатель с фазным ротором приводит во вращение подъёмный механизм. Номинальные величины, характеризующие двигатель: мощность P_H ; частота вращения n_H ; активное сопротивление фазы ротора (приведенное) R'_2 ; реактивная составляющая сопротивления короткого замыкания на фазу X_k ; кратность критического момента $K_M = M_k/M_H$.

Определить:

а) сопротивление, которое должно быть включено в фазу ротора для того, чтобы начальный пусковой момент двигателя был равен критическому;

б) вычислить, пользуясь упрощенной формулой, значения моментов, соответствующие значениям s : 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 при введенном в цепь ротора добавочном сопротивлении;

в) пользуясь результатами вычислений, построить искусственную механическую характеристику электродвигателя.

Данные к задаче:

P_H кВт	n_H об/мин	K_M	R'_2 Ом	X_k Ом
13,0	1440	2,0	0,11	1,08

Кейс-4.

В трехфазную сеть включены однофазные приемники, которые образуют симметричную и несимметричную нагрузки (рис. ЭЦ-3.1.) При заданном напряжении сети и параметрах приемников требуется:

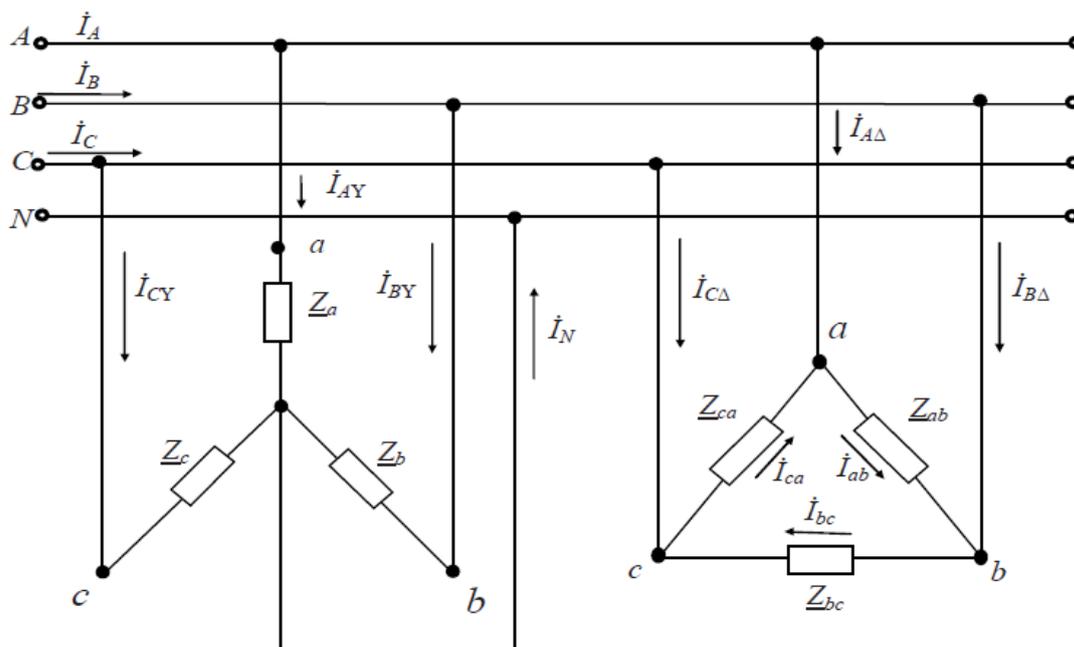
1) Составить схему включения приемников;

2) Определить линейные и фазные токи в каждом трехфазном приемнике;

3) Построить векторные диаграммы токов и напряжений каждого приемника;

4) Определить активную и реактивную мощности каждого приемника;

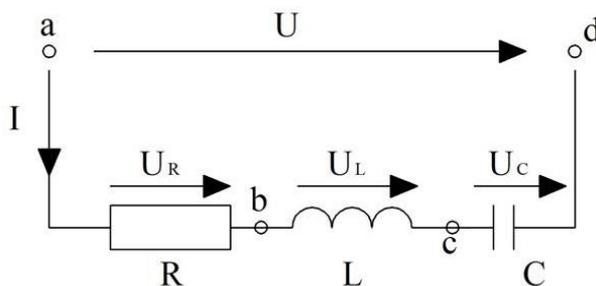
5) составить схему включения ваттметров для измерения активной мощности каждого трехфазного приемника.



Кейс- 5.

В цепи, схема которой приведена на рисунке, требуется:

- 1) Определить: действующее I и амплитудное I_m значения тока; действующие значения напряжений на элементах цепи U_R, U_L, U_C ; действующее U и амплитудное U_m значения напряжений на зажимах цепи; угловую частоту ω ; угол сдвига фаз между напряжением и током φ ; начальную фазу напряжения на зажимах цепи Ψ_U ; мощности элементов цепи P, Q_L, Q_C ; полную S и реактивную Q мощности цепи; коэффициент мощности цепи $\cos \varphi$. Одна из этих величин может оказаться заданной.
- 2) Составить уравнения мгновенных значений тока $i(\omega t)$ и напряжения $u(\omega t)$ и построить синусоиды, соответствующие этим уравнениям.
- 3) Построить векторную диаграмму тока I и напряжений U, U_R, U_L, U_C и треугольник мощностей.



Критерии оценивания:

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме);
- оригинальность подхода (новаторство, креативность);
- применимость решения на практике;
- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих

	источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы
71-85 баллов «хорошо»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты
56-70 баллов «удовлетворительно»	Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

6.4 Комплект тестовых заданий

1. Напряженность электрического поля системы заряженных тел определяется как

- :a) арифметическая сумма напряженностей полей каждого заряда
- :b) алгебраическая сумма напряженностей полей каждого заряда
- +:c) геометрическая сумма напряженностей полей каждого заряда
- :d) Правильный ответ не дан

2. Относительная диэлектрическая проницаемость вещества учитывает

- +:a) ослабление электрического поля.
- :b) усиление электрического поля
- :c) его плотность
- :d) его удельную теплоемкость

3. При увеличении величин двух электрических зарядов в два раза без изменения расстояния между ними сила их взаимодействия

- :a) уменьшится в четыре раза
- :b) увеличится в четыре раза
- :c) уменьшится в два раза
- +:d) увеличится в два раза

4. Чтобы сила взаимодействия двух зарядов не изменилась при уменьшении расстояния между ними в два раза, надо

- :a) увеличить величину одного из зарядов в два раза
- :b) увеличить величину одного из зарядов в четыре раза
- +:c) уменьшить величину одного из зарядов в четыре раза
- :d) уменьшить величину одного из зарядов в два раза

5. Разность потенциалов двух точек электрического поля называется

- :a) напряженностью
- +:b) напряжением
- :c) емкостью
- :d) относительной диэлектрической проницаемостью

6. Электрическое напряжение между двумя точками однородного электрического поля напряженностью 30 кВ/м, расположенными на расстоянии 6 см друг от друга может достигать

- +:a) 1800 В
- :b) 200 В
- :c) 180 В
- :d) 5000 В

7. Электростатическая индукция возможна

- :a) в меди
- :b) в алюминии
- :c) в вольфраме
- +:d) во всех перечисленных веществах

8. Электрическое поле двух положительно заряженных плоскостей, расположенных перпендикулярно,

является

- :a) круговым
- :b) однородным
- +:c) неоднородным
- :d) вихревым

9. Напряженность электрического поля заряда при уменьшении расстояния от него в три раза

- :a) уменьшится в девять раз
- :b) увеличится в три раза
- +:c) увеличится в девять раз
- :d) уменьшится в три раза

10. Силовой характеристикой электрического поля является его

- :a) потенциал
- :b) напряжение
- :c) индукция
- +:d) напряженность

11. С уменьшением площади обкладок конденсатора в два раза его емкость

- :a) не изменится
- :b) увеличится в два раза
- +:c) уменьшится в два раза
- :d) станет равной нулю

12. Ток участка цепи постоянного тока с конденсатором

- +:a) зависит от емкости конденсатора
- :b) равен нулю
- :c) равен бесконечности
- :d) зависит от напряжения на конденсаторе

13. В качестве диэлектрика в конденсаторах обычно используется

- :a) вода
- :b) воздух
- :c) изоляционное масло
- +:d) бумага

14. Энергия электрического поля заряженного конденсатора находится по выражению

- :a) $WЭ = Q^2 U/2$
- :b) $WЭ = Q^2 C/2$
- +:c) $WЭ = CU^2 /2$
- :d) $WЭ = Q^2 /2 U$

15. Формула электрической емкости имеет вид

- :a) $C = U/Q$
- +:b) $C = Q/U$
- :c) $C = QU$
- :d) $QU/2$

16. Для получения большой емкости, используя конденсаторы с небольшой емкостью, их соединяют в батарею

- +:a) параллельно
- :b) последовательно
- :c) вертикально
- :d) горизонтально

17. При переключении батареи конденсаторов с последовательного на параллельное соединение, емкость батареи

- :a) не изменится
- :b) уменьшится
- :c) упадет до нуля

+:d) увеличится

18. Емкость батареи конденсаторов определяется суммированием емкостей каждого конденсатора при

- :a) последовательном их соединении
- :b) смешанном их соединении
- +:c) параллельном их соединении
- :d) правильный ответ не дан

19. Электрическая емкость измеряется

- :a) в сименсах
- :b) в омах
- +:c) в фарадах
- :d) в генри

20. Заряд конденсатора зависит

- :a) только от напряжения на нем
- :b) от напряжения на конденсаторе и его емкости
- :c) от материала его обкладок
- +:d) только от его емкости

21. Активными элементами электрической цепи являются

- :a) источники электроэнергии и индуктивности
- :b) источники электроэнергии и активные сопротивления
- +:c) только источники электроэнергии
- :d) только активные сопротивления

22. Мощность вырабатываемой источником питания электрической энергии определяется по формуле

- +:a) $P = EI$
- :b) $P = EU$
- :c) $P = E/I$
- :d) $P = UI$

23. Положительным считается постоянный ток

- :a) от минуса источника питания к его плюсу
- :b) от южного полюса источника питания к его северному полюсу
- :c) от северного полюса источника питания к его южному полюсу
- +:d) от плюса источника питания к его минусу

24. Внутреннее сопротивление источника электрической энергии можно определить

- :a) при опыте холостого хода
- :b) при опыте короткого замыкания
- +:c) оно опытным путем не определяется
- :d) при обоих опытах

25. Источник электроэнергии с внутренним сопротивлением, равным нулю, называется

- :a) идеальным источником напряжения
- +:b) идеальным источником тока
- :c) реальным источником напряжения
- :d) реальным источником тока

26. ВАХ реального источника электроэнергии

- +:a) наклонена к оси I
- :b) параллельна оси I
- :c) перпендикулярна оси I

27. При работе источника питания в режиме холостого хода ток в цепи

- :a) равен номинальному
- :b) многократно превышает номинальный
- :c) в два раза меньше номинального
- +:d) равен нулю

28. Участок электрической цепи, через все элементы которого протекает одинаковый ток, называется
- :a) контуром
 - :b) узлом
 - +:c) ветвью
 - :d) графом
29. При последовательном соединении сопротивлений эквивалентное сопротивление определяется
- :a) как сумма их проводимостей
 - :b) как сумма напряжений
 - +:c) как сумма их сопротивлений
 - :d) как сумма токов
30. При последовательном включении сопротивлений
- :a) ток через большее сопротивление больше
 - :b) напряжение на всех сопротивлениях одинаково
 - :c) ток через большее сопротивление меньше
 - +:d) ток во всех сопротивлениях одинаков.
31. При каком соединении трех сопротивлений по 6 Ом эквивалентное сопротивление составляет 18 Ом?
- :a) параллельном
 - :b) смешанном
 - +:c) последовательном
 - :d) правильный ответ не дан
32. При параллельном включении сопротивлений
- +:a) ток через большее сопротивление меньше
 - :b) нагрев всех сопротивлений одинаков
 - :c) напряжение на большем сопротивлении больше
 - :d) ток во всех сопротивлениях одинаков
33. Формула закона Ома для полной цепи имеет вид
- :a) $U = E + I r_0$
 - :b) $I = U/R$
 - :c) $U = E - I r_{нагр}$
 - +:d) $U = E - I r_0$
34. Сопротивление участка цепи из двух последовательно включенных одинаковых по величине сопротивлений после переключения их параллельно
- :a) увеличится в два раза
 - :b) увеличится в четыре раза
 - +:c) уменьшится в четыре раза
 - :d) уменьшится в два раза
35. Первый закон Кирхгофа применяется
- :a) для контуров
 - +:b) для узлов
 - :c) для ветвей
 - :d) для определения напряжения на зажимах источника питания
36. При увеличении тока нагрузки напряжение на зажимах идеального источника напряжения
- +:a) уменьшится
 - :b) увеличится
 - :c) не изменится
 - :d) станет равным нулю
37. Определить напряжение питания цепи, состоящей из трех сопротивлений величиной 1, 4 и 5 Ом, если ток через все сопротивления одинаков и равен 2 А.
- :a) 10 В
 - :b) 5 В
 - :c) 0,2 В
 - +:d) 20 В

38. Второй закон Кирхгофа применяется
- :a) для узлов
 - :b) для определения напряжения на зажимах источника питания
 - +:c) для контуров
 - :d) для ветвей
39. Для определения электрических величин в одной из ветвей сложной электрической цепи наиболее удобен метод
- :a) суперпозиции
 - :b) узловых и контурных уравнений
 - +:c) эквивалентного генератора
 - :d) контурных токов
40. Ток цепи, состоящей из трех параллельно включенных сопротивлений величиной 2, 4 и 6 Ом, при напряжении питания цепи 12 В равен
- :a) 4 А
 - :b) 2 А
 - :c) 1 А
 - +:d) 11 А
41. Частичные токи необходимо находить при расчете электрических цепей методом
- :a) узловых потенциалов
 - :b) контурных токов
 - +:c) суперпозиции
 - :d) эквивалентного генератора
42. Если контурные токи двух соседних контуров направлены встречно, ток в общей ветви определяется как
- +:a) разность контурных токов
 - :b) сумма контурных токов
 - :c) произведение контурных токов
 - :d) частное от деления большего контурного тока на меньший контурный ток
43. Метод, при котором используются первый и второй законы Кирхгофа, называется методом
- :a) контурных уравнений
 - :b) суперпозиции
 - :c) узловых потенциалов
 - +:d) узловых и контурных уравнений
44. При методе расчета последовательным упрощением цепи (свертыванием ее) расчет сводится к определению электрических величин
- :a) по первому закону Кирхгофа
 - :b) по второму закону Кирхгофа
 - +:c) по закону Ома
 - :d) по закону Джоуля-Ленца
45. Проверка правильности расчета токов и напряжений в электрической цепи может быть выполнена
- :a) по закону Ома
 - +:b) по уравнению баланса мощностей
 - :c) по закону Кулона
 - :d) по закону полного тока
46. Энергия магнитного поля катушки с током
- +:a) пропорциональна квадрату величины тока
 - :b) обратно пропорциональна величине тока
 - :c) прямо пропорциональна величине тока
 - :d) обратно пропорциональна квадрату величины тока
47. По правилу правой руки определяется направление
- :a) ЭДС в контуре
 - :b) электромагнитной силы
 - :c) магнитного поля вокруг проводника с током
 - +:d) ЭДС в проводнике

48. Потери на гистерезис
 -:a) не зависят от частоты перемагничивания материала
 -:b) пропорциональны квадрату частоты перемагничивания
 +:c) пропорциональны частоте перемагничивания
 -:d) обратно пропорциональны частоте перемагничивания
49. Индукция магнитного поля в ферромагнетиках может быть определена
 -:a) по вольт-амперной характеристике
 -:b) по кривой намагничивания
 +:c) по закону Био-Савара
 -:d) по закону Ампера
50. Напряженность магнитного поля измеряется
 -:a) в веберах
 -:b) в генри
 -:c) в гауссах
 +:d) в А/м
51. Полупроводниковым диодом является электронный прибор с
 -:a) двумя p -переходами
 -:b) тремя p -переходами
 +:c) одним p - n переходом
 -:d) четырьмя p -переходами
52. В полупроводниковых диодах односторонняя проводимость связана с тем, что в них имеются
 +:a) две области с электронной и дырочной проводимостью
 -:b) две области с дырочной проводимостью
 -:c) две области с электронной проводимостью
 -:d) все выше перечисленное верно
53. Идеально чистый полупроводник при очень низкой температуре и отсутствии внешних воздействий ведет себя как
 -:a) парамагнетик
 -:b) ферромагнетик
 +:c) диэлектрик
54. Включение p - n перехода, при котором происходит понижение потенциального барьера и через переход протекает относительно большой ток, называется
 -:a) динамическим включением
 -:b) обратным включением
 +:c) прямым включением
 -:d) статическим включением
55. Диод Шотки отличается от точечно-контактного диода тем, что
 -:a) на нем происходит малое падение напряжения при прямом включении
 -:b) в нем используется переход металл-полупроводник
 +:c) верны ответы а) и б)
 -:d) он имеет малые габариты
56. Диод, работающий в области электрического пробоя, называется
 +:a) варикапом
 -:b) стабистором
 -:c) стабилитроном
 -:d) ветодиодом
57. Стабилитрон работает при
 -:a) прямом смещении p -перехода
 -:b) нулевом токе через p -переход
 -:c) тепловом пробое p -перехода
 +:d) обратном смещении p -перехода
58. Полупроводниковый диод, применяемый в качестве конденсатора с электрически управляемой

емкостью, называется

- :a) стабилитрон
- :b) стабилитроном
- +:c) варикапом
- :d) светодиодом

59. Варикап работает при

- :a) прямом смещении p - n перехода
- :b) нулевом токе через p - n переход
- +:c) обратном смещении p - n перехода
- :d) электрическом пробое p - n перехода

60. Тиристор – полупроводниковый прибор, состоящий из

- :a) двух слоев полупроводника с чередующимся типом проводимости
- :b) трех слоев полупроводника с чередующимся типом проводимости
- :c) одного слоя полупроводника с проводимостью n или p типа
- +:d) четырех слоев полупроводника с чередующимся типом проводимости

61. Характеристика триодного тиристора при значительном увеличении тока управляющего электрода приближается к характеристике

- :a) диода
- :b) реостата
- +:c) варикапа
- :d) резистора

62. Биполярным транзистором называется полупроводниковый прибор

- +:a) с двумя взаимодействующими p - n переходами
- :b) с одним p - n переходом
- :c) с четырехслойной структурой p - n - p - n или n - p - n - p
- :d) с переходами металл-полупроводник

63. Наименьшее входное сопротивление имеет схема включения биполярного транзистора

- :a) с общим эмиттером
- :b) с общим коллектором
- +:c) с общей базой

64. Инжекцией носителей заряда в биполярном транзисторе типа p - n - p называется перемещение дырок из

- :a) базы в эмиттер
- :b) базы в коллектор
- +:c) эмиттера в базу
- :d) коллектора в базу

65. Для усиления сигнала с помощью биполярного транзистора используется

- :a) инверсный режим
- +:b) активный режим
- :c) режим отсечки
- :d) режим насыщения

66. Активный режим работы биполярного транзистора – это режим, при котором

- +:a) эмиттерный переход открыт, коллекторный – закрыт
- :b) оба p - n перехода закрыты
- :c) оба p - n перехода открыты
- :d) эмиттерный переход закрыт, коллекторный – открыт

67. Режим насыщения биполярного транзистора – это режим, при котором

- :a) оба p - n перехода закрыты
- :b) эмиттерный переход закрыт, коллекторный – открыт
- :c) эмиттерный переход открыт, коллекторный – закрыт
- +:d) оба p - n перехода открыты

68. Режим отсечки биполярного транзистора – режим, при котором

- :a) оба p - n перехода открыты

- :b) эмиттерный переход закрыт, коллекторный – открыт
- +:c) оба $p-n$ перехода закрыты
- :d) эмиттерный переход открыт, коллекторный – закрыт

69. Переход носителей заряда из базы в коллектор называется

- :a) регенерацией
- :b) рекомбинацией
- +:c) экстракцией
- :d) инжекцией

70. Конструктивные особенности, принципиально отличающие базу транзистора от эмиттера и коллектора, состоят в

- :a) толщине
- :b) концентрации примеси
- :c) типе примеси
- +:d) все перечисленное верно

Критерии оценивания

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено 86-100% заданий
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено 71-85% заданий
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнено 56-70% заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено 0-56% заданий