Документ подписан квалифицированной электронной подписью
Сертификат: 034A67BD00F2AD49
Владелец: "АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Действителен: с 02.12.2021 по 02.03.2023

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Российский новый университет»
(АНО ВО «Российский новый университет»)
Елецкий филиал

Отделение среднего профессионального образования

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
ОП.01 Основы электротехники
основной профессиональной образовательной программы
по специальности 08.02.04 «Водоснабжение и водоотведение»

Программа подготовки специалистов среднего звена
(базовая подготовка)

Елец 2022

Одобрена
предметной (цикловой)
комиссией информационных и технических дисциплин

Рабочая программа учебного модуля разработана на основе ФГОС СПО 08.02.04 «Водоснабжение и водоотведение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 3 от 10.01.2018 г.

Протокол №__1__
от «10» 11 2022 г.
Председатель предметной (цикловой) комиссии
_____/А.С. Лабузов

Начальник отделения СПО
_____/ О.В. Рыжкова

Составитель (автор): И.В.  Дарда, д.т.н., профессор.

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
учебной дисциплины
ОП.03 Основы электротехники
специальности 08.02.04 «Водоснабжение и водоотведение»

Средства оценивания в ходе текущего контроля

- выполнение заданий на практических занятиях, проверка выполненных заданий и упражнений по практическим занятиям;

- выполнение лабораторных работ;

- ответы на вопросы при проведении экзамена.

ФОС для текущего контроля

Компетенция	Показатели (планируемые) результаты обучения
ОК.01, ОК.04, ОК.05, ОК.07, ОК.09, ОК.10, ПК.1.1	**Уметь:** - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; - рассчитывать параметры электрических схем; - собирать электрические схемы; - пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; - проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ; - проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов в области и электротехники; - рассчитывать режимы работы электротехнических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электротехнических объектов; - определять характеристики электрических цепей и элементов электроники; - строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электротехники различного функционального назначения.
	Знать: - основных физических явлений и законов электротехники и их математическое описание; - инструментария для решения задач проектного и исследовательского характера в сфере профессиональной деятельности по электротехнике; - электротехническую терминологию; - основные законы электротехники;

	- типы электрических схем; - правила графического изображения элементов графических схем; - методы расчёта электрических цепей; - основные элементы электрических цепей; - основные элементы электрических цепей.

№	Формируемая компетенция	ФОС текущего контроля
1	ОК. 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Опрос по темам 1- 30 Лабораторные работы 1 - 4 Практические работы 1-7
2	ОК. 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Опрос по темам 1- 30 Лабораторные работы 1 - 4 Практические работы 1-7
3	ОК. 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Опрос по темам 1- 30 Лабораторные работы 1 - 4 Практические работы 1-7
4	ОК. 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Опрос по темам 1- 30 Лабораторные работы 1 - 4 Практические работы 1-7
5	ОК. 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Опрос по темам 1- 30 Лабораторные работы 1 - 4 Практические работы 1-7
6	ОК. 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.	Опрос по темам 1- 30 Лабораторные работы 1 - 4 Практические работы 1-7
7	ПК. 1.1 Принимать участие в проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения.	Опрос по темам 1- 30 Лабораторные работы 1 - 4 Практические работы 1-7

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для оценки знаний (1 семестр)

1. Сущность и применение классического метода расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.

2. Независимые и зависимые начальные условия, принужденные составляющие напряжений и токов, корни характеристического уравнения и их определение при расчете переходных процессов в линейных электрических цепях.

3. Сущность и применение операторного метода расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.

4. Сущность и применение комбинированного (операторно-классического) метода расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.

5. Переходные характеристики линейных электрических цепей. Интеграл Дюамеля.

6. Сущность и применение метода переменных состояния для расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.

7. Виды, параметры и характеристики нелинейных резистивных элементов,

8. Методы расчета нелинейных резистивных цепей.

9. Применение метода эквивалентного генератора для расчета резистивных цепей с одним нелинейным элементом.

10. Параметры и характеристики нелинейных индуктивных элементов.

11. Основные законы и методы расчета магнитных цепей нелинейных индуктивных элементов.

12. Параметры и характеристики нелинейных емкостных элементов.

13. Вольтамперные и фазоамперные характеристики нелинейных элементов. Метод эквивалентных синусоид.

14. Применение метода эквивалентного генератора для расчета эквивалентных синусоид напряжений и токов в электрических цепях с одним нелинейным элементом.

15. Резонансные явления в нелинейных цепях (феррорезонанс).

16. Особенности расчета переходных процессов в нелинейных цепях. Метод условной линеаризации.

17. Основные параметры и уравнения однородных цепей с распределенными параметрами (длинных линий) при гармонических (синусоидальных) напряжениях и токах.

18. Основные параметры и уравнения однородных линий без потерь при гармонических (синусоидальных) напряжениях и токах.

19. Переходные процессы в однородных линиях без потерь. Падающие и отраженные волны.

20. Отражение и преломление волн напряжений и токов в однородных линиях без потерь.

Задания для оценки умений

Задача 1. Резисторы R1 и R2 (R1 = 100 Ом; R2 = 120 Ом) соединены параллельно. Последовательно с ними подключён резистор R3 = 60 Ом. Найти напряжение на зажимах цепи, если мощность, рассеиваемая на резисторе R2 P2 = 1,2 Вт.

Задача 2. Три одинаковых сопротивления включены последовательно. Общее сопротивление цепи при этом равно 90 Ом. Определить сопротивление цепи при параллельном соединении этих сопротивлений.

Задача 3. Источник с Uxx = 6 В и $R_к$ = 2 Ом работает с КПД 75 %. Определить напряжение на нагрузке и мощность нагрузки.

Задача 4. Источник ЭДС с E = 6 В и $R_{вн}$ = 2 Ом необходимо заменить эквивалентным источником тока. Какими параметрами он должен обладать?

Задача 5. Источник постоянного тока с Uxx = 12 В и RK = 2 Ом работает в режиме согласованной нагрузки. Определить мощность нагрузки.

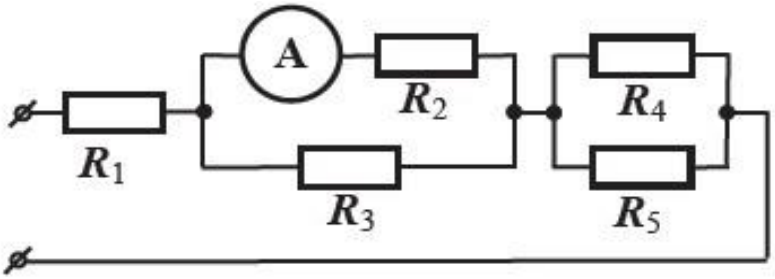
Задача 6. В линии передачи постоянного тока U1 = 110 В, U2 = 100 В, I = 25 А. При какой величине тока КПД линии составит 80 %?

Задача 7. К источнику с Uxx = 12 В и $I_к$ = 4 А подключён резистор, который потребляет ток 1 А. С каким КПД работает источник?

Задача 8. В линии передачи постоянного тока U_1 = 120 В, U_2 = 100 В, P_2 = 10 кВт. При какой мощности нагрузки (P_2 = ?) напряжение U_2 будет равно 110 В?

Задача 9. Амперметр в схеме (рис. 1) регистрирует ток I_2 = 0,5 А. Сопротивления резисторов равны R_1 = 10 Ом, R_2 = 20 Ом, R_3 = 20 Ом, R_4 = 40 Ом, R_5 = 40 Ом. Определить мощность, потребляемую цепью.

Задача 10. Определить сопротивление двухполюсника (рис. 3) относительно зажимов 1 и 2. Сопротивление резисторов R = 10 Ом - рис. 1.



Задача 11. Определить показания приборов в цепи на рис. 2.

Задача 12. С помощью эквивалентных преобразований определить входной ток в цепи на рис. 3, если R = 30 Ом и U = 40 В.

Задача 13. Опытным путём был получен участок зависимости тока I на входе некоторого активного двухполюсника в функции от напряжения U на его зажимах (рис. 4). Определить напряжение холостого хода и внутреннее сопротивление этого двухполюсника.

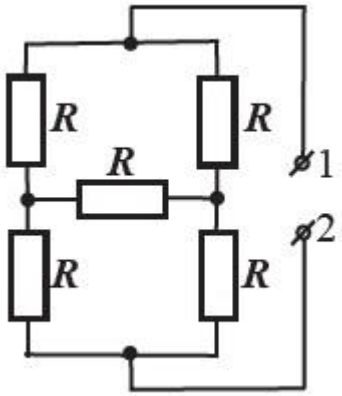


Рис. 2.

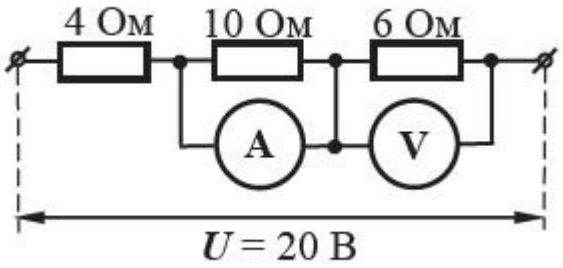


Рис. 3

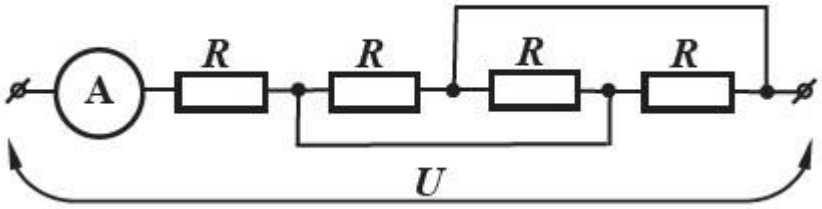


Рис. 4

Задача 14. Источник с U_{xx} = 8 В и R_K = 2 Ом работает с КПД μ = 75 %. Определить мощность нагрузки.

Задача 15. Найти показания амперметра в цепи (рис. 5) до и после замыкания ключа, если E = 60 В, R = 20 Ом.

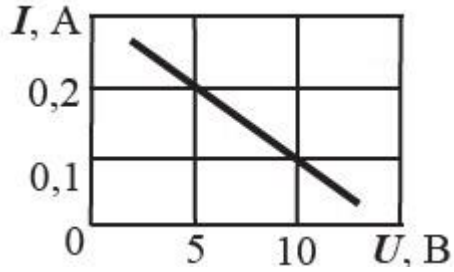


Рис. 5

Задача 16. Для цепи (рис. 6) определить ток I_0, если $E_0 = 60$ В.

Задача 17. Чему будет равен ток I после замыкания ключа в схеме (рис. 7), если до замыкания ключа он был равен 1 А ($R = 10$ Ом)?

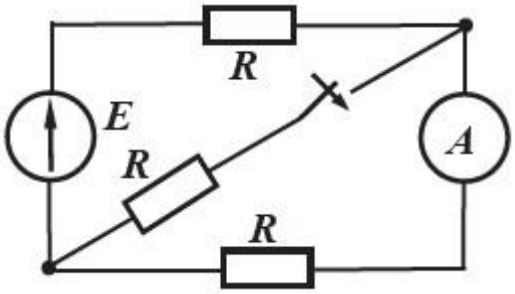


Рис. 6

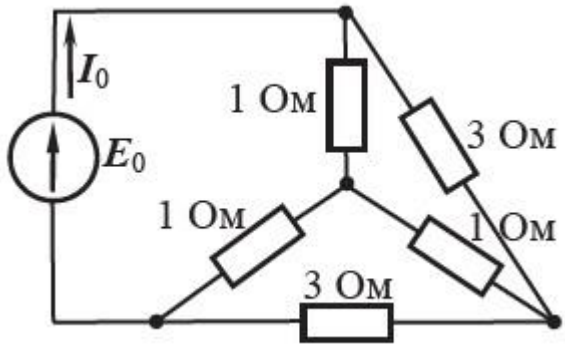


Рис. 7

Задача 18. Определить входное сопротивление относительно зажимов ***a*** и ***b*** в цепи на рис. 34, если $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 2$ Ом, $R_4 = 6$ Ом, $R_5 = 2$ Ом, $R_6 = 6$ Ом.

Задача 19. Определить сопротивление цепи (рис. 8) относительно зажимов ***a*** и ***b***, если сопротивление всех резисторов равно R, а величина источников ЭДС – E.

Задача 20. Какой ток покажет амперметр в цепи (рис. 9), если до замыкания ключа ток в цепи был равен 2 А?

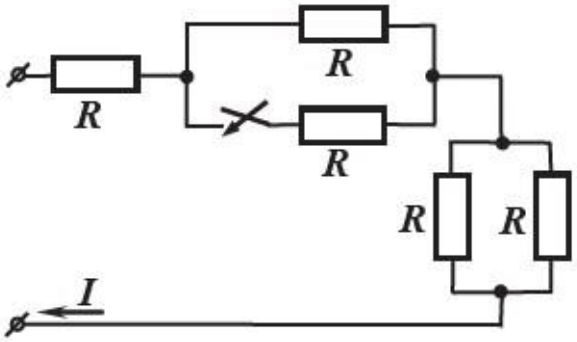


Рис. 8

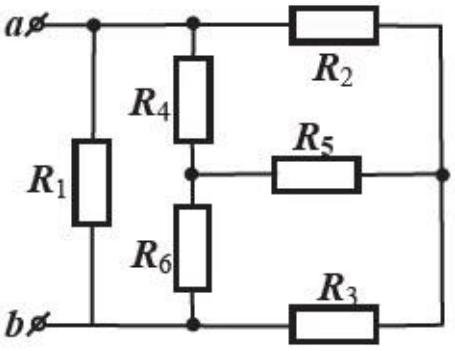


Рис. 9

Задания для оценки умений (2 семестр)

Тестовое задание 1.1

Вопросы	Код	Ответы

1. Характерным свойством электрического поля является его силовое воздействие на	А	движущиеся электрические заряды
	Б	неподвижные электрические заряды
	В	проводники с током и магнитные стрелки
	Г	рамку с током
2. Единица измерения электрической работы	А	кулон
	Б	джоуль
	В	вольт
	Г	ньютон
3. Единица измерения абсолютной диэлектрической проницаемости вакуума	А	А/м
	Б	В/м
	В	Ф/м
	Г	В
4. Как измениться ѐмкость плоского конденсатора, если увеличить площадь его пластин	А	увеличится
	Б	уменьшится
	В	останется неизмененной
	Г	увеличится в 2 раза
5. Определить напряженность электрического поля в диэлектрике плоского конденсатора, если разность потенциалов между обкладками 100 В, а расстояние между ними 2 см.	А	50 В/м
	Б	500 В/м
	В	5000 В/м
	Г	5 В/м

Тестовое задание 1.2

Вопросы	Код	Ответы
1. Какой вид энергии наиболее удобен для преобразования и передачи на большие расстояния	А	механическая
	Б	тепловая
	В	электрическая
	Г	химическая
2. Напряженность поля точечного заряда помещенного в вакуум, выражается формулой	А	$E=\frac{Q}{4\pi R^2\varepsilon_a}$
	Б	$E=\frac{Q}{4\pi R^2\varepsilon_0}$
	В	$E=\frac{F}{4\pi R^2\varepsilon_a}$
	Г	$E=\frac{F}{4\pi R^2\varepsilon_0}$
3. Соотношения между основ- ной и дольными единицами измерения потенциала	А	1 В = 10^3 мВ = 10^6 мкВ
	Б	1 В = 10^3 мкВ = 10^6 мВ
	В	1 мВ = 10^{-3} В = 10^6 мкВ
	Г	1 В = 10^6 мВ = 10^{12} мкВ
4. Алгебраическая разность потенциалов двух точек электрического поля называется	А	Напряженностью электрического поля
	Б	Электрической работой
	В	Электрическим зарядом
	Г	Электрическим напряжением
5.Определить напряженность электрического поля действующего с силой 1,5 Н на заряд 0,2 Кл	А	3 В/м
	Б	6 В/м
	В	7,5 В/м
	Г	2 В/м

Тестовое задание 1.3

Вопросы	Код	Ответы

1. Векторная величина, характеризующая силовое воздействие электрического поля на электрически заряженные тела и частицы называется	А	Электрическим напряжением
	Б	Электрическим потенциалом
	В	Потоком напряженности
	Г	Напряженностью электрического поля
2. Соотношения между основ- ной и производными единица- ми измерения напряжения	А	1 В = 1000 мВ; 1 кВ = 10^{3} мВ
	Б	1 мВ = 10^{-6} кВ; 1 В = 10^{6} мкВ
	В	1 В =10^{3} мВ; 1 В=10^{3} мкВ
	Г	1 В = 1000000 мкВ; 1 кВ = 10^{-3} В
3. Единица измерения абсолютной диэлектрической проницаемости	А	Фарада/метр
	Б	вольт/метр
	В	Фарада
	Г	Кулон/вольт
4. Закон Кулона гласит: сила взаимодействия между двумя неподвижными точечными за- рядами прямо пропорциональна…	А	квадрату расстояния между ними и обратно пропорциональна произведению величин зарядов
	Б	произведению величин зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.
	В	произведению величин зарядов и обратно пропорциональна расстоянию между ними.
	Г	сумме величин зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.
5. Определить вектор напряженности электрического поля в точке находящейся на рас- стоянии 15 см от заряда 2,2 *10^{-11} Кл, диэлектрическая проницаемость среды 2,2.	А	0,08
	Б	0,6
	В	3
	Г	0,06

Тестовое задание 1.4

Вопросы	Код	Ответы
1. Единица измерения электрического за- ряда	А	джоуль
	Б	кулон
	В	ватт
	Г	фарад
2. Напряженность электрического поля выражается зависимостью	А	E=A/q
	Б	φ=A/q
	В	E=F/q
	Г	E= q /F
3. Потенциал точки А равен 3 В, потенциал точки В равен минус 2. Определить U_{AB}.	А	5 В
	Б	1 В
	В	6 В
	Г	-1 В
4. Найти потенциал в точке электрического поля, если при переносе заряда q=3 Кл из- за пределов поля в данную точку силы электрического поля произвели работу А = = 120 Дж.	А	40 В
	Б	-40В
	В	40 Кл
	Г	40 Дж
5. Единица измерения напряженности электрического поля	А	А/м
	Б	Ф/м
	В	В/м

	Г	Дж/м

Тестовое задание 1.5

Вопросы	Код	Ответы
1. Единица измерения потенциала электрического поля	А	джоуль
	Б	кулон
	В	вольт
	Г	фарада
2. Напряженность электрического поля точечного заряда…	А	прямо пропорциональна заряду
	Б	обратно пропорциональна заряду
	В	не зависит от величины заряда
	Г	другой ответ
3. Потенциал точки А равен 6 В, потенциал точки В равен минус 4 . Определить U_{AB}.	А	5 В
	Б	10 В
	В	2 В
	Г	-2 В
4. Найти потенциал в точке электрического поля, если при переносе заряда q=6 Кл из-за пределов поля в данную точку силы электрического поля произвели работу А = 180 Дж.	А	30 В
	Б	-30В
	В	30 Кл
	Г	30 Дж
5. Единица измерения емкости конденсатора	А	А/м
	Б	Ф/м
	В	В
	Г	Ф

Тестовое задание 1.6

Вопросы	Код	Ответы
1. Единица измерения электрической работы	А	кулон
	Б	джоуль
	В	вольт
	Г	ньютон
2. Электрический заряд Q каждой из обкладок конденсатора прямо пропорционален	А	напряжению между ними
	Б	току
	В	мощности
	Г	другой ответ
3. Устройство конденсатора	А	два полупроводника, разделенные диэлектриком
	Б	два проводника, разделенных полупроводником
	В	два проводника, разделенных диэлектриком
	Г	другой ответ
4. Как обозначается напряженность электрического поля	А	Е
	Б	Н
	В	φ
	Г	ε
5. Чему равна общая емкость конденсаторов, соединенных параллельно, если C_1 = 2пФ, C_2 = 4пФ.	А	1/8
	Б	1/6
	В	6
	Г	2

Тестовое задание 1.7

Вопросы	Код	Ответы
1. Единица измерения емкости конденсатора	А	А/м
	Б	Ф/м
	В	В
	Г	Ф
2. Напряженность электрического по- ля точечного заряда…	А	прямо пропорциональна величине заряда
	Б	обратно пропорциональна величине заряда
	В	не зависит от величины заряда
	Г	другой ответ
3. Потенциал точки А равен 8 В, потенциал точки В равен минус 2. Определить U_{AB}.	А	5 В
	Б	10 В
	В	2 В
	Г	-2 В
4. Как обозначается напряженность электрического поля	А	Е
	Б	Н
	В	φ
	Г	ε
5. Чему равна общая емкость конденсаторов, соединенных последователь- но, если C_1 = 2пФ, C_2 = 4пФ.	А	3/4
	Б	4/3
	В	4
	Г	3

Тестовое задание 1.8

Вопросы	Код	Ответы
1. Единица измерения абсолютной диэлектрической проницаемости вакуума	А	А/м
	Б	В/м
	В	Ф/м
	Г	В
2. Как измениться емкость плоского конденсатора, если увеличить площадь его пластин	А	увеличится
	Б	уменьшится
	В	останется без изменений
	Г	увеличится в 2 раза
3. Соотношения между основной и дольными единицами измерения потенциала	А	1 В = 10^3 мВ = 10^6 мкВ
	Б	1 В = 10^3 мкВ = 10^6 мВ
	В	1 мВ = 10^{-3} В = 10^6 мкВ
	Г	1 В = 10^6 мВ = 10^{12} мкВ
4. Алгебраическая разность потенциалов двух точек электрического поля называется	А	напряженностью электрического поля
	Б	электрической работой
	В	электрическим зарядом
	Г	электрическим напряжением
5. Как измениться емкость плоского конденсатора, если соединить конденсаторы последовательно	А	увеличится
	Б	уменьшится
	В	не изменится
	Г	другой ответ

Тестовое задание 1.9

Вопросы	Код	Ответы
	А	механическая
	Б	тепловая

1. Какой вид энергии наиболее удобен для преобразования и передачи на большие расстояния	В	электрическая
	Г	химическая
2. Напряженность поля точечного заряда помещенного в вакуум, выражается формулой	А	$E = \frac{Q}{4\pi R^2 \varepsilon_a}$
	Б	$E = \frac{Q}{4\pi R^2 \varepsilon_0}$
	В	$E = \frac{F}{4\pi R^2 \varepsilon_a}$
	Г	$E = \frac{F}{4\pi R^2 \varepsilon_0}$
3. Соотношения между основной и дольными единицами измерения потенциала	А	1 В = 10^3 мВ = 10^6 мкВ
	Б	1 В = 10^3 мкВ = 10^6 мВ
	В	1 мВ = 10^{-3} В = 10^6 мкВ
	Г	1 В = 10^6 мВ = 10^{12} мкВ
4. Алгебраическая разность потенциалов двух точек электрического поля называется	А	напряженностью электрического поля
	Б	электрической работой
	В	электрическим зарядом
	Г	электрическим напряжением
5. Определить напряженность электрического поля действующего с силой 1,5 Н на заряд 0,2 Кл.	А	3 В/м
	Б	6 В/м
	В	7,5 В/м
	Г	2 В/м

Тестовое задание 1.10

Вопросы	Код	Ответы
1. Единица измерения потенциала электрического поля	А	джоуль
	Б	кулон
	В	вольт
	Г	фарад
2. Напряженность электрического поля точечного заряда…	А	прямо пропорциональна заряду
	Б	обратно пропорциональна заряду
	В	не зависит от величины заряда
	Г	другой ответ
3. Потенциал точки А равен 6 В, потенциал точки В равен минус 4. Определить U_{AB}.	А	5 В
	Б	10 В
	В	2 В
	Г	-2 В
4. Найти потенциал в точке эл. поля, если при переносе заряда q=6 Кл из- за пределов поля в данную точку эл. поля произвели работу А=180 Дж.	А	30 В
	Б	-30В
	В	30 Кл
	Г	30 Дж
5. Единица измерения емкости конденсатора	А	А/м
	Б	Ф/м
	В	В
	Г	Ф

Вопросы для оценки знаний

1. Физические основы электротехники. Уравнения электромагнитного поля.

2. Законы электрических цепей. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Правила составления уравнений по законам Кирхгофа. Пример.

3. Идеальные источники электрического тока и ЭДС. Последовательная и параллельная схемы замещения реальных источников Электроэнергии. Взаимное преобразование этих схем.

4. Метод контурных токов. Вывод уравнений и правила их составления. Пример.

5. Метод узловых потенциалов. Вывод уравнений и правила их составления. Пример.

6. Метод 2-х узлов. Пример.

7. Входные и взаимные проводимости. Теорема и принципы взаимности.

8. Теорема и принцип компенсации. Доказательство.

9. Принцип и метод наложения.

10. Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора. Пример.

11. Эквивалентные преобразования электрических схем. Свертывание участков ЛЭЦ при параллельном и последовательном соединениях элементов. Преобразование треугольника в звезду.

12. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке.

13. Цепи синусоидального тока. Синусоидальный ток. Основные параметры (амплитуда, угловая частота, начальная фаза). Представление синусоидальной функции в виде вращающегося вектора.

14. Действующее и среднее значение синусоидального тока, напряжения и ЭДС.

15. Символическое изображение синусоидальной функции. Использование комплексных чисел для замены действий с синусоидальными функциями.

16. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы напряжения, тока и мгновенной мощности этих элементов.

17. Законы Кирхгофа в дифференциальной форме. Мгновенные значения и векторы тока ветви и напряжений на ее последовательно включенных участках R, L и C характера. Треугольники напряжения, сопротивления, мощности.

18. Мгновенные значения и векторы токов ветвей и напряжения между узлами при параллельном соединении R, L и C элементов. Треугольники токов и проводимостей.

19. Активная, реактивная и полная мощность в цепи синусоидального тока. Активная и реактивная составляющие токов и напряжений.

20. Комплексная форма записи законов Ома и Кирхгофа.

21. Измерение мощности в цепях синусоидального тока. Показание ваттметра и активная мощность.

22. Определение резонанса и общий подход к анализу резонансных явлений.

23. Резонанс напряжений. Характеристики: добротность, затухание, волновое характеристическое сопротивление.

24. Резонанс токов. Характеристики: добротность, затухание.

25. Энергетические соотношения при резонансах тока и напряжения.

практическое значение резонансов.

26. Коэффициент мощности цепи синусоидального тока. Компенсация сдвига фаз и пути повышения cos φ.

27. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке в цепях синусоидального тока. Согласование нагрузки.

28. Потери и падения напряжения в линиях передачи синусоидального тока.

29. Расчет цепи с магнитно-связанными катушками. Последовательное соединение катушек. Векторные диаграммы.

30. Особенности применения метода контурных токов в цепях с магнитно-связанными катушками.

31. Воздушный трансформатор. Уравнение. Векторная диаграмма. Вносимое сопротивление.

32. Трехфазные цепи. Трехфазная система ЭДС. Схемы 3-х фазных цепей.

33. Соотношение между линейными и фазными токами и напряжениями в 3-х фазных цепях.

34. Соединение нагрузок звездой. Общий случай работы нагрузки с нейтральным проводом и без него. Роль нейтрального провода.

35. Частные случаи соединения звездой (обрыв фазы. КЗ в фазе). Указатель чередования фаз.

36. Соединение треугольником. Порядок расчета. Соотношение между линейными и фазными токами.

37. Мощность 3-х фазной системы. Мгновенная, активная, реактивная, полная мощности. Способы измерения мощности.

38. Вращающееся магнитное поле и его использование в АД.

39. Разложение несимметричной 3-х фазной системы на симметричные составляющие. Понятие о методе симметричных составляющих.

40. Многополюсники. Четырехполюсники. Уравнения в А-форме. Соотношение коэффициентов четырехполюсника.

41. Определение коэффициентов четырехполюсника.

42. Т- и П-схемы замещения четырехполюсника. Связь между элементами этих схем и параметрами четырехполюсника.

43. Повторное сопротивление, коэффициент передачи (распространения) симметричного четырехполюсника.

44. Геометрические предпосылки и круговая диаграмма двухполюсника.

45. Несинусоидальные периодические токи и напряжения. Представление их в виде ряда Фурье.

46. Свойство периодических кривых, обладающих симметрией.

47. Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях.

48. Влияние характера цепи па формы кривых тока и напряжения в цепях несинусоидальных источников.

49. Резонансные явления при несинусоидальных токах.

50. Действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений.

51. Активная, реактивная и полная мощности несинусоидального тока. Коэффициент мощности.

52. Биение и модуляция.

53. Переходные процессы в линейных цепях. Энергетические условия,

определяющие переходные процессы. Законы коммутации.

54. Анализ переходного процесса в классическом методе. Свободные и принужденные составляющие. Качественный анализ переходных процессов.

55. Характеристическое уравнение и способы его составления.

56. Зависимость характера переходного процесса от вида корней характеристического уравнения.

57. Определение постоянных интегрирования при анализе переходных процессов.

58. Постоянная времени переходного процесса и еѐ физический смысл. Графическое определение.

59. Подключение RC-цепи к источнику постоянной ЭДС.

60. Подключение RL- цепи к источнику постоянной ЭДС.

61. Подключение RL-цепи к синусоидальной ЭДС.

62. Подключение RC-цепи к синусоидальной ЭДС.

63. Переходный процесс в RLC-цепи.

64. Опасные перенапряжения при отключении катушек индуктивности от постоянной ЭДС.

65. Общие положения операторного метода. Преобразование Лапласа. Изображение простейших функций.

66. Изображение производной и интеграла в операторной форме. Закон Ома в операторной форме.

67. Законы Кирхгофа в операторной форме. Операторная схема замещения.

68. Последовательность расчета в операторном методе.

69. Переход от изображения к оригиналу. Формула разложения Хевисайда.

70. Передаточные и переходные характеристики. Пример.

71. Интеграл Дюамеля и его использование при расчете переходных процессов.

72. Простейшие интегрирующие и дифференцирующие устройства.

73. Сопротивления линейные и нелинейные. Статическое и дифференциальное сопротивления.

74. Управляемые и неуправляемые нелинейные сопротивления. Инерционные и неинерционные нелинейные сопротивления.

75. Математические особенности расчета нелинейных цепей постоянного тока. Последовательное и параллельное соединение нелинейных сопротивлений.

76. Метод 2-х узлов для нелинейных цепей постоянного тока.

77. Свойства магнитных материалов. Основные величины, характеризующие магнитные поля и законы магнитных цепей.

78. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.

79. Вебер-Амперные характеристики и их построение для участков стали и в зазоре.

80. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Прямая и обратная задача.

81. Расчет разветвленных магнитных цепей методом 2-х узлов.

82. Общие характеристики нелинейных сопротивлений при переменных токах. Нелинейные активное, реактивное, емкостное сопротивления.

83. Катушка со стальным сердечником в цепи переменного тока. Потери и схема замещения.

84. ЭДС катушки со стальным сердечником в цепи переменного тока.

85. Метод эквивалентных синусоид. Допущения при этом.

86. Феррорезонанс напряжений. Триггерный эффект. Векторные диаграммы. Феррорезонанс токов.

87. Стабилизация напряжения с помощью феррорезонансных устройств.

88. Метод кусочно-линейной аппроксимации при расчете нелинейных цепей переменного тока.

89. Последовательное соединение диода и сопротивления в цепи переменного тока. Работа выпрямителя на индуктивную нагрузку и на встречную ЭДС.

90. Расчет цепей со стабилитронами. Метод условной линеаризации при расчете переходных процессов в нелинейных цепях.

91. Включение катушки с ферромагнитным сердечником к источнику синусоидальной ЭДС.

92. Метод кусочно-линейной аппроксимации при переходных процессах в нелинейных цепях.

93. Цепи с распределенными параметрами (установившийся и переходный режимы); Дифференциальные уравнения длинной линии. Прямая и обратная волны в длинной линии.

94. Линия без искажения. Линия без потерь при холостом ходе и коротком замыкании. Стоячие волны. Входное сопротивление.

95. Теория электромагнитного поля; электростатическое поле; стационарное электрическое поле.

96. Закон полного тока и закон электромагнитной индукции, теорема Гаусса, принципы непрерывности магнитного потока и электрического тока в дифференциальной форме.

97. Полная система уравнений электромагнитного поля (уравнения Максвелла). Векторы электромагнитного поля на границе раздела сред. Энергия и энергетические преобразования в электромагнитном поле.

98. Поверхностный эффект и эффект близости; электромагнитное экранирование.

99. Численные методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях.

100. Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ.