МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор центра менеджмента качества

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Петропавловская В.Б./

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_ г.

**Материалы для диагностической работы**

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Теория электрических цепей»**

направление подготовки \_11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Тип задач – проектный; научно-исследовательский

Разработаны в соответствии с:

Рабочей программой дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» «Теория электрических цепей»

утвержденной проректором по учебной работе Майковой Э.Ю. 21.05.2020 г

Разработчик(и): Ищишин Юрий Владимирович

Согласовано:

Заведующий кафедрой Радиотехнические

информационные системы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/С.Ф. Боев/

Тверь 2023

1. **Спецификация оценочных средств**

Комплект оценочных материалов и тестовые задания, предназначенные для проведения диагностической работы, разработаны на основании требований стандарта организации СТО СМК 02.021-2022 «О фондах оценочных средств и материалах для проведения диагностических работ по образовательным программа высшего образования» по образовательной программе специалитета 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Содержание материалов для диагностической работы соответствует:

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденном приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2018 г. № 94 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 марта 2018 г., регистрационный № 50243), (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020 года, №84 от 08.02 2021 г.).

Общей характеристике образовательной программы специалитета направление подготовки – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденной ректором ТвГТУ 29.04.2020 г.

Рабочей программе дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» «Теория электрических цепей», утвержденной проректором по учебной работе Майковой Э.Ю. 21.05.2020 г

**2. Распределение тестовых заданий по компетенциям**

Таблица 1. Распределение тестовых заданий по компетенциям

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции | Наименование компетенции | Наименование индикаторов сформированности компетенции | Наименование дисциплины / модуля / практики | Семестр | Номер задания | Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции |
| ОПК-1 | Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | ИОПК-1.1. Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. | Теория электрических цепей | 3,4 | 1,3-8,10,14,18 | З1.1. Законы физики и методы математики, используемые при расчете сложных электрических цепей |
| З1.2. Базовые знания при измерении электрических параметров, частотных характеристик , переходных процессов в линейных электрических цепей прямыми и косвенными методами |
| У1.1. Рассчитывать и провести анализ электрической цепи в установившемся и неустановившемся режимах на персональных ЭВМ. |
| У1.2.Разрабатывать математические модели электрических цепей |
| У1.3. Рассчитывать и измерять параметры и характеристики линейных электрических цепей. |
| ОПК-2 | Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения. | ИОПК-2.1. Осуществляет поиск и предоставление актуальной информации о состоянии предметной области | Теория электрических цепей | 3,4 | 2,9,11-13,15-17,19-20 | З2.1. Основные методики прямых и косвенных измерений электрических параметров, частотных характеристик линейных электрических |
| З2.2.Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях. |
| У2.1. Читать электрические схемы радиоэлектронных устройств |
| У2.2 Применять методы обработки экспериментальных данных |
| У2.3. Скорректировать методику измерения для более достоверного результата |

**3. Распределение тестовых заданий по типам, уровню сложности и времени выполнения**

Таблица 2. Распределение заданий по типам, уровням сложности и времени выполнения

| Код компетенции | Индикатор сформированности компетенции | Номер задания | Тип задания | Уровень сложности задания | Время выполнения задания (мин.) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 1 | Закрытый | Повышенный | 15 |
| ОПК-2 | ИОПК-2.1. | 2 | Закрытый | Базовый | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 3 | Закрытый | Базовый | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 4 | Закрытый | Базовый | 5 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 5 | Закрытый | Базовый | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 6 | Закрытый | Базовый | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 7 | Закрытый | Базовый | 3 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 8 | Закрытый | Базовый | 3 |
| ОПК-2 | ИОПК-2.1. | 9 | Открытого | Повышенный | 15 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 10 | Закрытый | Высокий | 15 |
| ОПК-2 | ИОПК-2.1. | 11 | Закрытый | Базовый | 3 |
| ОПК-2 | ИОПК-2.1. | 12 | Закрытый | Базовый | 3 |
| ОПК-2 | ИОПК-2.1. | 13 | Закрытый | Повышенный | 15 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 14 | Закрытый | Базовый | 3 |
| ОПК-2 | ИОПК-2.1. | 15 | Закрытый | Высокий | 15 |
| ОПК-2 | ИОПК-2.1. | 16 | Открытый | Высокий | 15 |
| ОПК-2 | ИОПК-2.1. | 17 | Открытый | Повышенный | 15 |
| ОПК-1 | ИОПК-1.1. | 18 | Открытый | Высокий | 15 |
| ОПК-2 | ИОПК-2.1. | 19 | Комбинированный | Высокий | 15 |
| ОПК-2 | ИОПК-2.1. | 20 | Закрытый | Базовый | 15 |

**4. Описание последовательности выполнения каждого тестового задания**

Таблица 3. Описание последовательности выполнения каждого тестового задания

| Тип задания | Последовательность действий при выполнении задания |
| --- | --- |
| Задание закрытого типа на установление соответствия | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.  2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.  3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.  4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4) |
| Задание закрытого типа на установление последовательности | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.  2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.  3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.  4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135). |
| Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.  2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.  3. Выбрать один ответ, наиболее верный.  4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. |
| Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.  2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.  3. Выбрать один ответ, наиболее верный.  4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.  5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа. |
| Задание открытого типа с развернутым ответом | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.  2. Продумать логику и полноту ответа.  3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.  4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ. |

**5. Описание системы оценивания выполненных тестовых заданий**

Таблица 4. Система оценивания тестовых заданий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер задания | Указания по оцениванию | Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа) |
| Задание 1. | Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого) | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 2. | Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных считается верным, если правильно указана цифра | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 3. | Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных считается верным, если правильно указана цифра | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 4. | Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных вариантов ответов из предложенных считается верным, если правильно указаны цифры | Полный правильный ответ на задание оценивается 2 баллами;  Если дан полный правильный ответ, то - 2 балла  Если дан один правильный ответ, то - 1 балл  неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов |
| Задание 5. | Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных считается верным, если правильно указана цифра | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 6. | Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных считается верным, если правильно указана цифра | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 7. | Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных считается верным, если правильно указана цифра | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 8. | Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных считается верным, если правильно указана цифра | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 9. | Задание открытого типа с развернутым ответом, считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 10. | Задание закрытого типа на установление последовательности | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 11. | Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных считается верным, если правильно указана цифра | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 12. | Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных считается верным, если правильно указана цифра | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 13. | Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого) | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 14. | Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных считается верным, если правильно указана цифра | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 15. | Задание закрытого типа на установление последовательности | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 16. | Задание открытого типа с развернутым ответом | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 17. | Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 18. | Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте | Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами;  если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ  неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов  Либо указывается «верно»/«неверно». |
| Задание 19. | Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте | Полный правильный ответ на задание оценивается 2 баллами;  Если дан полный правильный ответ и приведена правильная аргументация, то - 2 балла  Если дан правильный ответ, но неправильная аргументация, то - 1 балл  неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов |
| Задание 20. | Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого) | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом;  если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.  Либо указывается «верно»/«неверно». |

**6. Ключи к оцениванию**

Таблица 6. Ключи к оцениванию

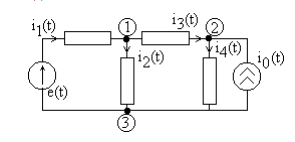
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № задания | Верный ответ | Критерии |
| 1 | А4Б1В2 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 2 | 3 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 3 | 2 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 4 | 3 | 2 б – полное правильное соответствие  1б - дан один правильный ответ  0 б – остальные случаи |
| 5 | 2 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 6 | 1 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 7 | 2 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 8 | 2 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 9 | 2в,  Rоб=R1+R2  Iоб=U/Rоб  UR2=IR2 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 10 | 42153 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 11 | 3 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 12 | 2 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 13 | А3Б2 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 14 | 3 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 15 | 31524 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 16 | 2А,  IR1=U/R1 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 17 | В сложных контурах имеют место и резонанс токов и резонанс напряжений) | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |
| 18 | 1. | 3 б - полное правильное соответствие  1 б - если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный  0 б – остальные случаи |
| 19 | Методика определения полосы пропускания цепи на основе выражения АЧХ включает;  1) определяется максимальное значение АЧХ – *T*mах,  2) выражение АЧХ приравнивается к значению:    3) вычисляются значения граничных частот из равенства  4) находится полоса пропускания цепи. | 2 б – полное правильное соответствие  1 б - дан правильный ответ, но неправильная аргументация  0 б – остальные случаи |
| 20 | А3Б1В2 | 1 б – полное правильное соответствие  0 б – остальные случаи |

**7. Тестовые задания**

Задание 1

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Уравнение, по первому закону Кирхгофа, в изображенной на рисунке схеме цепи для узла с указанным в окружности номером имеет вид:

**

|  |  |
| --- | --- |
| Номер узла цепи | Уравнение Кирхгофа |
| А. для узла 1 | 1. i0(t)+i3(t)=i4(t) |
| Б. для узла 2 | 2. i2(t)+i4(t)=i0(t)+i1(t) |
| В. для узла 3 | 3. i0(t)+i1(t)+i2(t)+i3(t)=0 |
|  | 4. i1(t)-i2(t)-i3(t)=0 |

*Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *А* | *Б* | *В* |
|  |  |  |

Задание 2

*Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа*.

Какие основные законы используются при решении задач анализа ЭЦ ?

1. Законы Кирхгофа и Кеплера;

2. Законы Ома и Кеплера;

3. Законы Ома и Кирхгофа

Задание 3

*Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа*.

Сетевое напряжение переменного тока 220 В является именно

1. случайным значением

2. действующим значением

3. амплитудным значением;

4. средним значением;

Задание 4

*Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Количество ветвей (В), независимых контуров (К) и узлов (У) в ЭЦ связано следующим соотношением

1. К = В - Y -1

2. Y = K - B - 1

3. В = К + Y – 1

Задание 5

*Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа*.

Функция, значения которой повторяются через равные промежутки вре­мени, называется:

1. Гармонической;

2. Периодической

3. Повторяющейся;

4. Осциллирующая

Задание 6

*Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа*.

Существует ли разность фаз напряжения и тока на емкости, находящейся в гармоническом режиме ?:

1. Напряжение опережает ток на (π/2)

2. Разность фаз отсутствует;

3. Ток опережает напряжение на (π/2) ;

Задание 7

*Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа*.

Для наглядного представления и анализа каких видов мощности в ЭЦ используется геометрическая форма «треугольник мощностей»?

1. активная, пассивная, полная

2. активная, реактивная, полная

3. активная, реактивная, комплексная

4. такой формы не существует

Задание 8

*Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа*.

Процесс включения параллельно участку ЭЦ очень малого или нулевого сопротивления называется

1. «обнуление»

2. «шунтирование»

3. «заземление»

4. «резервирование»

Задание 9

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

К источнику напряжения 10 В подключены два последовательно соединенных сопротивления с номиналами R1 = 8 Ом и R2 = 2 Ом.

Какое напряжение снимается с R2?

Задание 10

*Прочитайте текст и установите последовательность*

Последовательность действий при расчете электрической цепи методом наложения:

1. Источники заменяются их внутренним сопротивлением;

2. Задается количество расчетных схем;

3. Определяют искомые токи;

4. Произвольно выбирается направление тока в каждой ветви рассматриваемой цепи;

5. Методом свертывания определяют частичные токи в каждой ветви.

Задание 11

*Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа*.

Имеется некая ЭЦ, анализ которой будет проводится методом уравнений Кирхгофа.

Какой первичный результат должен быть получен в результате анализа ?

1. значения токов в контурах этой ЭЦ;

2. значения потенциалов в узлах этой ЭЦ;

3. значения токов в ветвях этой ЭЦ

4. результирующее напряжение цепи

Задание 12

*Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа*.

Величина, обратная периоду гармонической функции, называется:

1. угловая частота;

2. линейная частота

3. начальная фаза;

4. текущая фаза

Задание 13.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Показанная цепь является фильтром

|  |  |
| --- | --- |
| Схема электрической цепь | Фильтр |
| А. | 1. Режекторный фильтр |
| Б. | 2. Верхних частот |
|  | 3. Нижних частот |
|  | 4. Полосовой фильтр |

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

|  |  |
| --- | --- |
| А | Б |
|  |  |

Задание 14

*Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа*.

Электрической цепью (ЭЦ) называется совокупность устройств, образующих путь для электрического тока, электромагнитные процессы в которых могут быть описаны с помощью понятий

1. Мощности и ЭДС

2. Электрического заряда и частоты

3. Тока и напряжения

Задание 15.

*Прочитайте текст и установите последовательность*

Расчет электрических цепей методом узловых и контурных уравнений выполняется в следующей последовательности:

1. Произвольно выбирается направление токов в ветвях;

2. Составляются уравнения по второму закону Кирхгофа;

3. Выбирается число уравнений;

4. Определяются искомые величины;

5. Составляются уравнения по первому закону Кирхгофа.

Задание 16.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

К источнику напряжения 10 В подключены два параллельно соединенных сопротивления с номиналами R1 = 5 Ом и R2 = 2 Ом.

Какой ток протекает через R1 ?

Задание 17.

*Прочитайте текст и запишите ответ*.

В чем существенно отличаются частотные характеристики простого и сложных контуров?

Задание 18.

*Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.*

Определить абсолютную расстройку простого параллельного контура, питаемого генератором с частотой *f =* 935 кГц.

Параметры контура: *L* =240 мкГн, *С=*120 пФ, *R=*20 Ом

1. -5 кГц

2. 0 Гц

3. 10кГц

4. 100 Гц.

Задание 19

*Прочитайте текст задания и дайте развернутый ответ, используя четкие компактные формулировки.*

Методика определения полосы пропускания цепи на основе выражения АЧХ.

Задание 20

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

ЭЦ представляет собой последовательное соединение элементов R, L, C и имеет резонансную круговую частоту ω0 .

В каком случае данная ЭЦ будет иметь заданный характер ?

|  |  |
| --- | --- |
| Соотношение частот | Характер цепи |
| А. ω > ω0 | 1. активный |
| Б. ω = ω0 | 2. емкостной |
| В. ω < ω0 | 3. индуктивный |

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | Б | В |
|  |  |  |