

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 11.03.01 Радиотехника**

**Наименование образовательной программы: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Программные средства моделирования**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|                                                                                   |                                                    |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|                                                                                   | Владелец                                           | Поляк Р.И.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rbc0e923e-PoliakRI-10208dd2 |

Р.И. Поляк

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Торина Е.М.                    |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rf078b9d4-DrozhdovaYM-9d5fc66d |

Е.М. Торина

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

|                                                                                   |                                                    |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|                                                                                   | Владелец                                           | Остапенков П.С.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R6356f55c-OstapenkovPS-854af18d |

П.С.  
Остапенков

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ИД-2 Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности

2. ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ИД-1 Знает алгоритмы расчетов, пригодные для практического применения

ИД-2 Умеет разрабатывать компьютерные программы для расчетов при решении практических задач

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Анализ прохождения сигналов сложной формы через линейные цепи с использованием математического пакета SMath Studio (расчетное задание) (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Защита задания

1. Знакомство с основными возможностями математического пакета SMath Studio (лабораторная работа) (Отчет)

2. Моделирование и анализ процессов в электрических цепях средствами математического пакета SMath Studio (лабораторные работы) (Отчет)

3. Основы моделирования электронных устройств в системе LabView (Отчет)

4. Основы схмотехнического моделирования электронных цепей и устройств с помощью системы Micro-Cap (Отчет)

## БРС дисциплины

### 4 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Знакомство с основными возможностями математического пакета SMath Studio (лабораторная работа) (Отчет)

КМ-2 Моделирование и анализ процессов в электрических цепях средствами математического пакета SMath Studio (лабораторные работы) (Отчет)

КМ-3 Анализ прохождения сигналов сложной формы через линейные цепи с использованием математического пакета SMath Studio (расчетное задание) (Расчетно-графическая работа)

КМ-4 Основы моделирования электронных устройств в системе LabView (Отчет)

КМ-5 Основы схемотехнического моделирования электронных цепей и устройств с помощью системы Micro-Cap (Отчет)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Раздел дисциплины                                                                                                                        | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                                                                                          | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                                                                                                          | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 14   |
| Основы применения математического пакета SMath Studio для моделирования и расчета электрических процессов в линейных электрических цепях |                                 |      |      |      |      |
| Средства математического пакета SMath Studio для анализа процессов в линейных электрических цепях                                        | +                               |      |      | +    |      |
| Основы программирования и моделирования в среде SMath Studio.                                                                            |                                 |      | +    | +    |      |
| Основы моделирования электронных устройств и систем на уровне функциональных блоков в системе LabView                                    |                                 |      |      |      |      |
| Основы моделирования электронных устройств и систем на уровне функциональных блоков в системе LabView                                    |                                 |      |      |      | +    |
| Основы схемотехнического моделирования электронных цепей с помощью системы Micro-Cap                                                     |                                 |      |      |      |      |
| Основы схемотехнического моделирования электронных цепей с помощью системы Micro-Cap                                                     |                                 |      |      |      | +    |
| Вес КМ:                                                                                                                                  |                                 | 10   | 20   | 10   | 30   |
|                                                                                                                                          |                                 |      |      |      | 30   |

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                              | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                     | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4              | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности | Знать:<br>возможности математического пакета SMath Solver для моделирования сигналов и процессов в линейных электрических цепях<br>возможности системы LabView для моделирования и исследования электронных устройств на уровне функциональных блоков | КМ-1 Знакомство с основными возможностями математического пакета SMath Studio (лабораторная работа) (Отчет)<br>КМ-4 Основы моделирования электронных устройств в системе LabView (Отчет)                                                                  |
| ОПК-5              | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Знает алгоритмы расчетов, пригодные для практического применения                                 | Знать:<br>возможности системы Micro-Cap для схемотехнического моделирования и исследования электронных цепей и устройств<br>возможности среды программирования SMath Solver для анализа и исследования процессов в линейных электрических             | КМ-2 Моделирование и анализ процессов в электрических цепях средствами математического пакета SMath Studio (лабораторные работы) (Отчет)<br>КМ-5 Основы схемотехнического моделирования электронных цепей и устройств с помощью системы Micro-Cap (Отчет) |

|       |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                          | цепях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-5 | ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Умеет<br>разрабатывать<br>компьютерные программы<br>для расчетов при решении<br>практических задач | Уметь:<br>проводить<br>схемотехническое<br>моделирование и<br>исследование электронных<br>цепей и устройств в<br>системе Micro-Cap<br>проводить моделирование<br>и исследование<br>электронных устройств на<br>уровне функциональных<br>блоков в системе LabView<br>проводить моделирование<br>и исследование процессов<br>в линейных электрических<br>цепях средствами SMath<br>Solver | КМ-3 Анализ прохождения сигналов сложной формы через линейные<br>цепи с использованием математического пакета SMath Studio<br>(расчетное задание) (Расчетно-графическая работа)<br>КМ-4 Основы моделирования электронных устройств в системе<br>LabView (Отчет)<br>КМ-5 Основы схемотехнического моделирования электронных цепей и<br>устройств с помощью системы Micro-Cap (Отчет) |

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Знакомство с основными возможностями математического пакета SMath Studio (лабораторная работа)**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Отчет

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Вопросы по теме лабораторной работы № 1 в ходе приема отчетов.

#### **Краткое содержание задания:**

Оформить отчет по лабораторной работы № 1 “Графические средства среды MathCad для описания различных сигналов”. Ответить на вопросы преподавателя по теме лабораторной работы и представленным в отчете результатам

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                            | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: возможности математического пакета SMath Solver для моделирования сигналов и процессов в линейных электрических цепях | 1.Как в файле SMath Studio изменить параметры страницы, стиль и размер шрифтов, задать нумерацию страниц?<br>2.Какими средствами в SMath Studio можно описать импульсные сигналы?<br>3.Какие средства есть в SMath Studio для совмещения теоретических зависимостей и экспериментально измеренных значений?<br>4.Как в программе SMath Studio выбрать символ для мнимой единицы, изменить нумерацию элементов массивов?<br>5.Как в SMath Studio настроить параметры отображения на графиках: пределы по осям, линии масштабной сетки, стиль линий графиков и точек?<br>6.Как в SMath Studio задается функция Хевисайда? |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме и на вопросы даны, в целом, правильные ответы

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в полном объеме и на вопросы даны правильные ответы, содержащие не принципиальные погрешности

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено и на вопросы даны преимущественно правильные ответы

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если не выполнены условия, необходимые для получения оценки "удовлетворительно"

## **КМ-2. Моделирование и анализ процессов в электрических цепях средствами математического пакета SMath Studio (лабораторные работы)**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Отчет

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Вопросы по темам лабораторных работ № 2 и № 3 в ходе приема отчетов.

### **Краткое содержание задания:**

Как в SMath Studio задать переменную, массив, запрограммировать цикл?

### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                          | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: возможности среды программирования SMath Solver для анализа и исследования процессов в линейных электрических цепях | 1. Как в SMath Studio запрограммировать собственную функцию и вызвать ее?<br>2. Как в MatLab запрограммировать собственную функцию и вызвать ее?<br>3. Как в SMath Studio построить график функции? Изменить/настроить его параметры?<br>4. Как в SMath Studio сохранить данные в файл? Каков формат сохранения этих данных?<br>5. Как в SMath Studio создать источник сложного сигнала, состоящего из постоянной составляющей и двух гармоник?<br>6. Каким образом подключается "внешний" источник, позволяющий загрузить сигнал из csv-файла? |

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме и на вопросы даны, в целом, правильные ответы

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в полном объеме и на вопросы даны правильные ответы, содержащие принципиальные погрешности

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено и на вопросы даны преимущественно правильные ответы

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если не выполнены условия, необходимые для получения оценки "удовлетворительно"

### КМ-3. Анализ прохождения сигналов сложной формы через линейные цепи с использованием математического пакета SMath Studio (расчетное задание)

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение расчетного задания согласно условию и таблице индивидуальных заданий.

#### Краткое содержание задания:

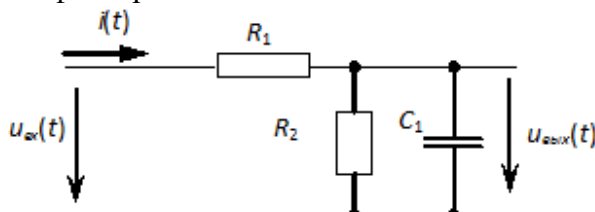
Математическая модель сигнала имеет вид:

$$u_{\text{вх}}(t) = U_0 + U_1 \cos(2\pi f_1 t) + U_2 \cos(2\pi f_2 t)$$

Сигнал поступает на линейный фильтр. Тип фильтра, его параметры и параметры сигнала заданы в таблице индивидуальных заданий. Например:

| №  | Тип фильтра | $R_1$ , кОм | $R_2$ , кОм | $L_1$ (мГн) или $C_1$ (нФ) | $L_2$ (мГн) или $C_2$ (нФ) | $U_0$ , В | $U_1$ , В | $f_1$ , кГц | $U_2$ , В | $f_2$ , кГц |
|----|-------------|-------------|-------------|----------------------------|----------------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| 1. | 1           | 9           | 9           | 5                          | –                          | 1,5       | 1,5       | 2,0         | 1,5       | 32,0        |

Тип фильтра - 1:



Для заданных исходных данных выполните следующие задания:

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: проводить моделирование и исследование процессов в линейных электрических цепях средствами SMath Solver | <ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Получите выражение для комплексного коэффициента передачи. Постройте в SMath Studio графики АЧХ и ФЧХ. Определите тип фильтра.</li><li>2.2. Найдите по графику АЧХ в режиме трассировки частоту среза фильтра <math>f_{\text{ср}}</math>. Обозначьте ее на графике с помощью вертикальных и горизонтальных меток.</li><li>3.3. Используя принцип суперпозиции и метод комплексных амплитуд, найдите амплитуды и фазы гармонических составляющих сигнала на выходе цепи. Запишите выражение для <math>u_{\text{вых}}(t)</math>.</li><li>4.4. Постройте в одном масштабе временные диаграммы напряжений на входе и выходе</li></ol> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>линейной цепи.</p> <p>5.5. Сделайте вывод об изменении формы сложного сигнала при прохождении через заданный фильтр.</p> <p>6.6. Оформите расчетное задание в виде документа SMath Studio (см. требования к оформлению расчетного задания).</p> |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме, правильно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в полном объеме, в целом, правильно, но содержит не принципиальные погрешности*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### КМ-4. Основы моделирования электронных устройств в системе LabView

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Отчет

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Вопросы по темам лабораторных работ №№ 4-6 в ходе приема отчетов.

#### Краткое содержание задания:

Оформить отчеты по лабораторным работам № 3 “Основы программирования в системе LabVIEW”, № 4 “Работа с виртуальными приборами в системе LabVIEW” и № 5 “Моделирование линейных инерционных цепей в системе LabVIEW”.

Ответить на вопросы преподавателя по темам лабораторных работ и представленным в отчетах результатам

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                         | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: возможности системы LabView для моделирования и исследования электронных устройств на уровне функциональных блоков | <p>1. Чем отличается программирование в среде LabVIEW от программирования с помощью традиционных языков?</p> <p>2. Поясните, что означают понятия «виртуальный прибор», «виртуальный подприбор», «лицевая</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                     | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                       | <p>панель», «блок-схема» в среде LabVIEW</p> <p>3. Чем отличаются и для каких операций используются элементы управления из палитры Tools в среде LabVIEW?</p> <p>4. Какой элемент этой палитры (Tools) надо использовать, чтобы изменить значение на цифровом дисплее регулятора ВП в среде LabVIEW?</p> <p>5. Какие элементы входят в состав передней панели и блок-схемы, как осуществляется взаимосвязь между ними в среде LabVIEW?</p> <p>6. В чем заключается принцип управления выполнением программы потоком данных в среде LabVIEW?</p> <p>7. Как работает оператор <b>Цикл по Условию</b> в среде LabVIEW?</p> |
| Уметь: проводить моделирование и исследование электронных устройств на уровне функциональных блоков в системе LabView | <p>1. Рассмотрите контекстное меню элемента управления (<b>Числового</b>) и предложите, как можно изменить представление числа в цифровом дисплее на лицевой панели ВП, например, как уменьшить количество десятичных знаков в записи числа</p> <p>2. Составьте графическую модель (в виде блок-схемы) генератора радиоимпульса. Укажите параметры радиоимпульса.</p> <p>3. Получите выражения, связывающие частоту дискретизации, частоту сигнала, число точек моделирования, длину реализации и число периодов колебания за длительность реализации.</p>                                                              |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения задания:* Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме и на вопросы даны, в целом, правильные ответы

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения задания:* Оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в полном объеме и на вопросы даны правильные ответы, содержащие принципиальные погрешности

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения задания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено и на вопросы даны преимущественно правильные ответы

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения задания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если не выполнены условия, необходимые для получения оценки "удовлетворительно"

## **КМ-5. Основы схемотехнического моделирования электронных цепей и устройств с помощью системы Micro-Cap**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Отчет

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Вопросы по темам лабораторных работ № 7 "Моделирование пассивных электронных цепей в системе Micro-Cap" и № 8 "Моделирование усилительного каскада на полевом транзисторе в системе Micro-Cap" в ходе приема отчетов.

### **Краткое содержание задания:**

Оформить отчеты по лабораторным работам № 7 и № 8.

Ответить на вопросы преподавателя по темам лабораторных работ и представленным в отчетах результатам

### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                     | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: возможности системы Micro-Cap для схемотехнического моделирования и исследования электронных цепей и устройств | 1.Какой параметр задания на моделирование определяет точность расчета переходного процесса в пакете Micro-Cap?<br>2.В каком режиме моделирования в пакете Micro-Cap рассчитываются АЧХ и ФЧХ цепи?<br>3.Какая величина амплитуды сигнала на входе цепи задается при расчете в пакете Micro-Cap АЧХ и ФЧХ цепи?                                                                    |
| Уметь: проводить схемотехническое моделирование и исследование электронных цепей и устройств в системе Micro-Cap      | 1.Параметры какого источника напряжения необходимо задать в качестве пер-вой варьируемой переменной (Variable 1) для измерения крутизны?<br>2.Какие переменные нужно указать в полях X Expression и Y Expression для построения графика зависимости входной проводимости от тока коллектора?<br>3.Каким образом задается диапазон часто для исследования частотных характеристик? |

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме и на вопросы даны, в целом, правильные ответы

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в полном объеме и на вопросы даны правильные ответы, содержащие принципиальные погрешности

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено и на вопросы даны преимущественно правильные ответы

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если не выполнены условия, необходимые для получения оценки "удовлетворительно"

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 4 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

### Процедура проведения

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1. Какой элемент этой палитры (Tools) надо использовать, чтобы изменить значение на цифровом дисплее регулятора виртуального прибора в среде LabVIEW
2. Рассмотрите контекстное меню элемента управления (Числового) и предложите, как можно изменить представление числа в цифровом дисплее на лицевой панели ВП LabVIEW, например, как уменьшить количество десятичных знаков в записи числа в среде LabVIEW
3. Какими средствами в SMath Studio можно описать импульсные сигналы?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как правильно задать в SMath Studio комплексный коэффициент передачи ФНЧ с постоянной времени цепи длительностью 1 мс?

Ответы:

Варианты ответа (необходимо выбрать правильный):

- |                                                           |                                                        |                                                        |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1) $j := \sqrt{-1}$                                       | $\tau := 10^{-3}$                                      | $K(j\omega) := \frac{1}{1 + j\omega \cdot \tau}$       |
| 2) $K(j\omega) := \frac{1}{1 + j\omega \cdot \tau}$       | $j := \sqrt{-1}$                                       | $\tau := 10^{-3}$                                      |
| 3) $j := \sqrt{-1}$                                       | $K(j\omega) := \frac{1}{1 + j\omega \cdot \tau}$       | $\tau := 10^{-3}$                                      |
| 4) $K(\omega) = \frac{1}{1 + j \cdot \omega \cdot \tau}$  | $j = \sqrt{-1}$                                        | $\tau = 10^{-3}$                                       |
| 5) $j = \sqrt{-1}$                                        | $K(\omega) = \frac{1}{1 + j \cdot \omega \cdot \tau}$  | $\tau = 10^{-3}$                                       |
| 6) $K(j\omega) = \frac{1}{1 + j\omega \cdot \tau}$        | $j = \sqrt{-1}$                                        | $\tau = 10^{-3}$                                       |
| 7) $j := \sqrt{-1}$                                       | $\tau := 10^{-3}$                                      | $K(\omega) := \frac{1}{1 + j \cdot \omega \cdot \tau}$ |
| 8) $K(\omega) := \frac{1}{1 + j \cdot \omega \cdot \tau}$ | $j := \sqrt{-1}$                                       | $\tau := 10^{-3}$                                      |
| 9) $j := \sqrt{-1}$                                       | $K(\omega) := \frac{1}{1 + j \cdot \omega \cdot \tau}$ | $\tau := 10^{-3}$                                      |
| 10) $j = \sqrt{-1}$                                       | $\tau = 10^{-3}$                                       | $K(\omega) = \frac{1}{1 + j\omega \cdot \tau}$         |

Верный ответ: 7)

2. Дайте развернутый ответ на вопрос: чем отличаются понятия «лицевая панель», «блок-схема» в среде LabVIEW

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Знает алгоритмы расчетов, пригодные для практического применения

### Вопросы, задания

1. Какой параметр задания на моделирование определяет точность расчета переходного процесса в пакете Micro-Cap?
2. Какая величина амплитуды сигнала на входе цепи задается при расчете в пакете Micro-Cap АЧХ и ФЧХ цепи?
3. Каким образом задается диапазон частот для исследования частотных характеристик?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Установите последовательность операций для построения графика функции в SMath Studio в декартовой системе координат

Ответы:

В главном меню выбрать **Вставка** → **График** → **Двумерный**.

Задать функцию.

Установить крестообразный курсор в то место, где надо построить график.

В появившемся шаблоне графика в нижнем левом углу (поле имени функции) ввести имя функции.

Нажать кнопку Enter.

Верный ответ: Задать функцию. Установить крестообразный курсор в то место, где надо построить график. В главном меню выбрать Вставка → График → Двумерный. В появившемся шаблоне графика в нижнем левом углу (поле имени функции) ввести имя функции. Нажать кнопку Enter.

2. Выберите панели инструментов в SMath Studio, чтобы запрограммировать и построить функцию Хевисайда.

Ответы:

Выберите варианты ответов:

Арифметика

Матрицы

Булева

Функции

График

Программирование

Верный ответ: Арифметика График Программирование

3. В каком режиме в системе Micro-Cap проводится анализ переходных процессов

Ответы:

Выберите правильный ответ:

А) Transient - правильно

Б) AC analysis

В) DC analysis

Г) Dynamic DC

Верный ответ: А) Transient

4. При измерении частотных характеристик в режиме AC analysis в поле "Frequency range" задается:

Ответы:

Выберите правильный ответ:

А) Фаза сигнала

Б) Частота дискретизации

В) Диапазон частот для исследования

Г) Время проведения анализа по частоте

Верный ответ: В) Диапазон частот для исследования

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Умеет разрабатывать компьютерные программы для расчетов при решении практических задач

### Вопросы, задания

1. Как работает оператор Цикл по Условию в среде LabVIEW?

2. Зарисуйте радиоимпульс и реакцию ПФ, если на его вход поступает радиоимпульс в среде LabVIEW

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как правильно задать в SMath Studio прямоугольный импульс, длительностью 1 мс, амплитудой 1 В?

Ответы:

Варианты ответа (необходимо выбрать правильный):

- |                                                    |                |                                                 |
|----------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|
| 1) $u = U_0 \cdot (\sigma(t) - \sigma(t - T))$     | $U_0 = 1$      | $T = 10^{-3}$                                   |
| 2) $u(t) := U_0 \cdot (\sigma(t) - \sigma(t - T))$ | $U_0 := 1$     | $T := 10^{-3}$                                  |
| 3) $u(t) = U_0 \cdot (\sigma(t) - \sigma(t - T))$  | $U_0 = 1$      | $T = 10^{-3}$                                   |
| 4) $U_0 := 1$                                      | $T := 10^{-3}$ | $u(t) := U_0 \cdot (\sigma(t) - \sigma(t - T))$ |
| 5) $U_0 = 1$                                       | $T = 10^{-3}$  | $u(t) = U_0 \cdot (\Phi(t) - \Phi(t - T))$      |
| 6) $U_0 := 1$                                      | $T := 10^{-3}$ | $u(t) := U_0 \cdot (\Phi(t) - \Phi(t - T))$     |
| 7) $U_0 := 1$                                      | $T := 10^{-3}$ | $u(t) := U_0 \cdot (\Phi(t) - \Phi(T))$         |
| 8) $u(t) := U_0 \cdot (\Phi(t) - \Phi(t - T))$     | $U_0 := 1$     | $T := 10^{-3}$                                  |
| 9) $u := U_0 \cdot (\Phi(t) - \Phi(t - T))$        | $U_0 := 1$     | $T := 10^{-3}$                                  |
| 10) $U_0 = 1$                                      | $T = 10^{-3}$  | $u := U_0 \cdot (\Phi(t) - \Phi(t - T))$        |

Верный ответ: 6)

2. В SMath Studio строка выглядит следующим образом:  $A := [0..5]$ . Выберите утверждения, справедливые для данной записи.

Ответы:

Запись формирует строку из шести элементов со значениями: 0, 1, 2, 3, 4, 5

Запись формирует столбец из шести элементов со значениями: 0, 1, 2, 3, 4, 5

По умолчанию нумерация элементов массива начинается с 0.

По умолчанию нумерация элементов массива начинается с 1.

Обратиться к 3-му элементу массива можно:  $a_2$

Обратиться к 3-му элементу массива можно:  $A_3$

Верный ответ: Запись формирует столбец из шести элементов со значениями: 0, 1, 2, 3, 4, 5 По умолчанию нумерация элементов массива начинается с 1. Обратиться к 3-му элементу массива можно:  $A_3$

3. Для создания модели радиоимпульса с частотой 100 кГц, амплитудой 1 В длительностью 10 мс необходимо выбрать частоту дискретизации модели. Выберите допустимые значения частоты дискретизации

Ответы:

Выберите правильные варианты ответа:

1) 10 кГц

- 2) 100 кГц
- 3) 200 кГц
- 4) 400 кГц
- 5) 1 МГц

Верный ответ: 3) 4) 5)

4. Дайте развернутый ответ на вопрос: чем отличаются понятия «виртуальный прибор», «виртуальный подприбор» в среде LabVIEW

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения задания: Даны правильные ответы на 90% и более вопросов проверки остаточных знаний*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения задания: Даны правильные ответы на 70% и более вопросов проверки остаточных знаний*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения задания: Даны правильные ответы на 50% и более вопросов проверки остаточных знаний*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения задания: Даны правильные ответы на менее 50% вопросов проверки остаточных знаний*

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».