

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

**Направление подготовки/специальность: 11.04.01 Радиотехника**

**Наименование образовательной программы: Радиотехнические системы**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Силаева Е.В.
	Идентификатор	R6dcd8849-SilayevaYV-70915102

(подпись)

Е.В. Силаева

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAIA-eada3f0e

(подпись)

А.А.

Комаров

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAIA-eada3f0e

(подпись)

А.А.

Комаров

(расшифровка  
подписи)

## 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-2 способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

ИД-1 Применяет современные методы научного исследования и разработки радиотехнических устройств и систем

2. ОПК-4 способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

ИД-2 Осуществляет выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Защита задания

1. Защита расчетного задания по теме – Моделирование радиотехнической системы в рамках выполнения индивидуального задания на магистерскую работу (Доклад)

2. Лабораторная работа №1. Тема: Моделирование электрических цепей методом несущей (Лабораторная работа)

3. Лабораторная работа №2. Тема: Диаграмма направленности антенной решетки (Лабораторная работа)

4. Лабораторная работа №3. Тема: Модель обнаружителя сигнала (Лабораторная работа)

5. Лабораторная работа №4. Тема: Моделирование следящей системы (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	15	15
Методологические основы моделирования радиосистем						
Методологические основы моделирования радиосистем	+					
Моделирование сигналов и представление их в частотной области						
Моделирование сигналов и представление их в частотной области		+				

Моделирование звеньев радиосистем					
Моделирование звеньев радиосистем			+		
Использование статистических методов при моделировании радиосистем					
Использование статистических методов при моделировании радиосистем				+	+
Упрощение и автоматизация моделирования и тестирования					
Упрощение и автоматизация моделирования и тестирования				+	+
Вес КМ:	15	15	15	15	40

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## 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-2	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Применяет современные методы научного исследования и разработки радиотехнических устройств и систем	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>специализированное программно-математическое обеспечение MATLAB/Octave для проведения компьютерного моделирования радиотехнических устройств и систем</li> <li>основные методы моделирования радиотехнических устройств и систем</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>проводить математическое и компьютерное моделирование радиотехнических устройств и систем с целью оптимизации их параметров</li> </ul>	<p>Лабораторная работа №1. Тема: Моделирование электрических цепей методом несущей (Лабораторная работа)</p> <p>Лабораторная работа №2. Тема: Диаграмма направленности антенной решетки (Лабораторная работа)</p> <p>Лабораторная работа №3. Тема: Модель обнаружителя сигнала (Лабораторная работа)</p>
ОПК-4	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Осуществляет выбор наиболее	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>составлять математические</li> </ul>	<p>Лабораторная работа №4. Тема: Моделирование следящей системы (Лабораторная работа)</p>

	оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	и компьютерные модели радиотехнических устройств и систем выбирать наиболее подходящие методы для моделирования радиотехнических устройств и систем	Защита расчетного задания по теме – Моделирование радиотехнической системы в рамках выполнения индивидуального задания на магистерскую работу (Доклад)
--	---	--	--

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

### КМ-1. Лабораторная работа №1. Тема: Моделирование электрических цепей методом несущей

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Выполнить домашнюю подготовку, в которой требуется разработать и занести в отчет следующее: формулировку задачи, предлагаемые допущения; математическую модель электрической цепи и входного воздействия; математические модели тестовых воздействий и условий, с помощью которых предлагается проверять соответствие компьютерной модели математической, а также результаты аналитических расчетов предполагаемых откликов; алгоритм компьютерной модели, написанный на псевдокоде или в нотации MATLAB/Octave/Си 2. Оформить отчет о проведенном моделировании 3. Пройти опрос по отчету о проведенном моделировании 4. Пройти опрос по контрольным вопросам преподавателя

#### Краткое содержание задания:

В ходе лабораторной работы требуется:

- приобрести умения использования математического моделирования электрических цепей методом несущей
- изучить метод компьютерного моделирования электрических цепей методом несущей в среде MATLAB
- приобрести умения использования компьютерного моделирования электрических цепей методом несущей с целью анализа и оптимизации их параметров
- Задачи:

1) для линейных цепей:

построить график амплитудно-частотной характеристики, подавая в качестве входного воздействия гармонические колебания различной частоты и наблюдая амплитуду отклика;

построить график отклика цепи на воздействие в виде белого шума

2) для нелинейных цепей:

построить серию осциллограмм выходного напряжения при синусоидальном входном воздействии с амплитудами от 0 до 3 В;

построить график отклика цепи на воздействие в виде белого шума

3) оценить адекватность полученных результатов, их соответствие общетеоретическим соображениям

4) составить отчет о проведенном моделировании

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные методы моделирования радиотехнических устройств и систем	1.Что такое переходный процесс и установившийся режим? 2.Что есть метод несущей при моделировании радиотехнических устройств и цепей? 3.Из каких этапов состоит процедура компьютерного моделирования и в чем состоит назначение каждого этапа?
--	---

## Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: 1. Наличие выполненной домашней подготовки 2. Наличие правильно оформленного отчета о проведенном моделировании 3. Правильные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании 4. Полные ответы на все контрольные вопросы преподавателя

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: 1. Наличие выполненной домашней подготовки 2. Наличие правильно оформленного отчета о проведенном моделировании 3. Достаточно полные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании 4. Достаточно полные ответы на все контрольные вопросы преподавателя

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: 1. Наличие выполненной домашней подготовки 2. Наличие достаточно полного оформленного отчета о проведенном моделировании 3. Неполные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании 4. Частично правильные ответы на все контрольные вопросы преподавателя

## КМ-2. Лабораторная работа №2. Тема: Диаграмма направленности антенной решетки

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Выполнить домашнюю подготовку, в которой требуется разработать и занести в отчет следующее: формулировку задачи; математическую модель объекта исследования; тестовые воздействия и условия, с помощью которых предлагается проверять адекватность компьютерной модели и/или её компонентов; алгоритм компьютерной модели, написанный на псевдокоде или в нотации MATLAB/Octave/Си; алгоритм должен содержать функцию для расчета вектора фокусировки Н 2. Оформить отчет о проведенном моделировании 3. Пройти опрос по отчету о проведенном моделировании 4. Пройти опрос по контрольным вопросам преподавателя

### Краткое содержание задания:

В рамках лабораторной работы требуется:

- - приобрести умения использования математического моделирования антенной решетки методом комплексных амплитуд
- - изучить метод компьютерного моделирования антенной решетки методом комплексных амплитуд в среде MATLAB
- - приобрести умения использования компьютерного моделирования антенной решетки методом комплексных амплитуд с целью анализа и оптимизации их параметров
- Задачи:
- **разработать** модель антенной решетки и составить программу, в которой сделать следующее:
  1. Варьируя направление на помеху построить серию диаграмм направленности антенной решетки



2. Варьируя направление на помеху построить серию графиков среза диаграммы направленности антенной решетки, на которые нанести линии направления на полезный сигнал и помеху
3. Построить диаграмму направленности одного антенного элемента
4. Оценить адекватность полученных результатов, их соответствие общетеоретическим соображениям
5. Составить отчет о проведенном моделировании

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: специализированное программно-математическое обеспечение MATLAB/Octave для проведения компьютерного моделирования радиотехнических устройств и систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое комплексная амплитуда сигнала?</li> <li>2. Из каких этапов состоит процедура компьютерного моделирования и в чем состоит назначение каждого этапа?</li> <li>3. Как изменяется комплексная амплитуда сигнала при прохождении фазовращателя?</li> </ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* 1. Наличие выполненной домашней подготовки 2. Наличие правильно оформленного отчета о проведенном моделировании 3. Правильные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании 4. Полные ответы на все контрольные вопросы преподавателя

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* 1. Наличие выполненной домашней подготовки 2. Наличие правильно оформленного отчета о проведенном моделировании 3. Достаточно полные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании 4. Достаточно полные ответы на все контрольные вопросы преподавателя

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* 1. Наличие выполненной домашней подготовки 2. Наличие достаточно полного оформленного отчета о проведенном моделировании 3. Неполные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании 4. Частично правильные ответы на все контрольные вопросы преподавателя

**КМ-3. Лабораторная работа №3. Тема: Модель обнаружителя сигнала**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Выполнить домашнюю подготовку, в которой требуется разработать и занести в отчет следующее: формулировку задачи; математическую модель объекта исследования; тестовые воздействия и условия, с помощью которых предлагается проверять адекватность компьютерной модели и/или её компонентов; алгоритм компьютерной модели, написанный на псевдокоде или в нотации MATLAB/Octave/Си 2. Оформить отчет о проведенном моделировании 3. Пройти опрос по отчету о проведенном моделировании 4. Пройти опрос по контрольным вопросам преподавателя

### Краткое содержание задания:

В рамках лабораторной работы требуется:

- - приобрести умения использования математического моделирования обнаружителя сигнала методом статистических эквивалентов коррелятора
- - изучить метод компьютерного моделирования обнаружителя сигнала методом статистических эквивалентов коррелятора в среде MATLAB
- - приобрести умения использования компьютерного моделирования обнаружителя сигнала методом статистических эквивалентов коррелятора с целью анализа и оптимизации их параметров
- Задачи:

1. Определить порог сравнения для заданной вероятности ложной тревоги
2. Построить характеристику обнаружения для диапазона отношений сигнал/шум 25..45 дБГц
3. Построить гистограммы в отсутствии и присутствии полезного сигнала для 10 000 экспериментов для отношения сигнал/шум, при котором достигается вероятность правильного обнаружения 0.9

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проводить математическое и компьютерное моделирование радиотехнических устройств и систем с целью оптимизации их параметров	1. Составьте программу компьютерной модели обнаружителя сигнала 2. Постройте график зависимости гистограммы суммы квадратов синфазной и квадратурной корреляционных сумм 3. Постройте характеристику обнаружения для диапазона отношений сигнал/шум 25..45 дБГц
--	---

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* 1. Наличие выполненной домашней подготовки 2. Наличие правильно оформленного отчета о проведенном моделировании 3. Правильные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании 4. Полные ответы на все контрольные вопросы преподавателя

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* 1. Наличие выполненной домашней подготовки 2. Наличие правильно оформленного отчета о проведенном моделировании 3. Достаточно полные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании 4. Достаточно полные ответы на все контрольные вопросы преподавателя

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* 1. Наличие выполненной домашней подготовки 2. Наличие достаточно полного оформленного отчета о проведенном моделировании 3. Неполные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании 4. Частично правильные ответы на все контрольные вопросы преподавателя

### КМ-4. Лабораторная работа №4. Тема: Моделирование следящей системы

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Выполнить домашнюю подготовку, в которой требуется разработать и занести в отчет следующее: формулировку задачи; математическую модель объекта исследования; тестовые воздействия и условия, с помощью которых предлагается проверять адекватность компьютерной модели и/или её компонентов 2. Оформить отчет о проведенном моделировании 3. Пройти опрос по отчету о проведенном моделировании 4. Пройти опрос по контрольным вопросам преподавателя

**Краткое содержание задания:**

В рамках лабораторной работы требуется:

- - приобрести умения использования математического моделирования следящей системы методом информационного параметра
- - изучить метод компьютерного моделирования обнаружителя сигнала следящей системы методом информационного параметра в среде MATLAB
- - приобрести умения использования компьютерного моделирования следящей системы методом информационного параметра с целью анализа и оптимизации их параметров

1. Построить график зависимости динамической ошибки от полосы следящей системы
2. Построить график зависимости флуктуационной ошибки от полосы следящей системы
3. Построить график зависимости среднеквадратической ошибки оценивания частоты от полосы следящей системы
4. Определить значение полосы следящей системы, при котором достигается минимум среднеквадратической ошибки оценивания

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: выбирать наиболее подходящие методы для моделирования радиотехнических устройств и систем	1. Составьте программу компьютерной модели системы слежения за частотой радиосигнала 2. Определите значения полосы следящей системы, при которой достигается минимум среднеквадратической ошибки оценивания 3. Постройте график общей ошибки оценивания частоты
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* 1. Наличие выполненной домашней подготовки 2. Наличие правильно оформленного отчета о проведенном моделировании 3. Правильные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании 4. Полные ответы на все контрольные вопросы преподавателя

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* 1. Наличие выполненной домашней подготовки 2. Наличие правильно оформленного отчета о проведенном моделировании 3. Достаточно полные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании 4. Достаточно полные ответы на все контрольные вопросы преподавателя

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* 1. Наличие выполненной домашней подготовки 2. Наличие достаточно полного оформленного отчета о проведенном

моделировании 3. Неполные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании 4. Частично правильные ответы на все контрольные вопросы преподавателя

### **КМ-5. Защита расчетного задания по теме – Моделирование радиотехнической системы в рамках выполнения индивидуального задания на магистерскую работу**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Доклад

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 1. Получить от преподавателя дисциплины задание на проведение имитационного моделирования 2. Провести полный цикл имитационного моделирования 3. Составить и защитить отчет по проведенному исследованию

#### **Краткое содержание задания:**

Задание следует выполнять в соответствии с общей методологией моделирования. Отчет о моделировании должен содержать соответствующие главы с описанием промежуточных и итоговых результатов:

1. Формулировка задачи исследования

Выполнение этого этапа перекликается с составлением и согласованием ТЗ. Должны быть сформулированы объект, предмет и цель исследования. Следует ответить на вопросы: Какие новые знания требуется получить с помощью имитационного моделирования? Какие ограничения и допущения можно применить без компрометации результата? Какими априорными знаниями можно воспользоваться для упрощения модели? Какие конкретно зависимости и в каком диапазоне величин необходимо получить (программа исследования)? Типичный объем – 2-3 страницы

2. Формирование математической модели

Провести декомпозицию системы, составить математическое описание элементов с учетом выбранных ограничений. Типичный объем от 1 до 20 страниц

3. Создание компьютерной модели

На основе сформированных математических моделей составить компьютерную модель и провести её отладку. Отладка, помимо достижения работоспособности модели, должна включать в себя тесты на соответствие математической модели и соответствию объекту исследования. Часто первые результаты моделирования показывают, что принятая математическая модель не учитывает детали, важные для конечного результата. В этом случае следует дополнять математическую модель, внести изменения в компьютерную модель, повторить её отладку. Типичный объем главы в отчете, за исключением листинга программ, - 3-20 страниц. Он включает описание тестовых воздействий, ожидаемые отклики (полученные с помощью аналитических расчетов или общетеоретических соображений) и результаты тестирования. Вывод о соответствии

4. Исследование в соответствии с программой

Проведение моделирования по основной программе исследования, получение основных результатов, ответов, зависимостей и графиков. Объем зависит от программы исследования, в отчет включается описание параметров моделирования, полученные результаты

5. Интерпретация результатов и оформление отчета

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: выбирать наиболее подходящие методы для моделирования	1. Составьте программу компьютерной модели системы слежения за задержкой огибающей радиосигнала методом несущей
--	---

радиотехнических устройств и систем	
Уметь: составлять математические и компьютерные модели радиотехнических устройств и систем	<p>1.Составьте программу компьютерной модели системы слежения за фазой радиосигнала методом комплексной огибающей</p> <p>2.Составьте программу компьютерной модели следящей системы за задержкой и фазой сигнала когерентного приемника методом информационного параметра</p> <p>3.Составьте программу компьютерной модели оптимального корреляционного приёмника для измерения задержки</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* 1. Наличие правильно оформленного отчета о проведенном моделировании 2. Правильные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* 1. Наличие правильно оформленного отчета о проведенном моделировании 2. Достаточно полные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

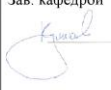
*Описание характеристики выполнения знания:* 1. Наличие достаточно полного оформленного отчета о проведенном моделировании 2. Неполные ответы на вопросы, заданные преподавателем по отчету о проведенном моделировании

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

<b>НИУ «МЭИ»</b>	<b>Экзаменационный билет</b>	<i>Утверждаю:</i> Зав. кафедрой
	Кафедра радиотехнических систем ИРЭ Дисциплина <i>Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем</i>	 Р.С. Куликов
1. Радиосистемы. Типы радиотехнических систем и их обобщенные схемы.		
2. Методология и процедура компьютерного моделирования на примере моделирования в рамках магистерской работы.		

### Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 60 минут

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Применяет современные методы научного исследования и разработки радиотехнических устройств и систем

### Вопросы, задания

- 1.Формальное описание РТС и структура её компьютерной модели
- 2.Классификация методов моделирования по форме описания сигналов
- 3.Метод несущей (мгновенных значений) при моделировании радиосистем. Примеры в MATLAB/Octave
- 4.Методология и процедура компьютерного моделирования на примере моделирования в рамках магистерской работы

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Что называется объектом-заместителем объекта-оригинала, обеспечивающим изучение некоторых свойств оригинала?

Ответы:

- а) модель
- б) изделие
- в) устройство
- г) конструкция

Верный ответ: а)

2.Отличительной чертой каких моделей является их подобие реальным системам (они материальны), а отличие состоит в размерах, числе и материале элементов и т. п.?

Ответы:

- а) физические модели
- б) натурные модели
- в) математические модели
- г) имитационные

Верный ответ: б)

3. Как называется метод, при котором фазовые переменные и входные сигналы описываются с точностью до их комплексных огибающих?

Ответы:

- а) метод несущей
- б) метод статистической линеаризации
- в) метод комплексных амплитуд
- г) метод информационного параметра

Верный ответ: в)

4. Как называется метод, при котором вместо исследования прохождения реального сигнала в модели системы рассматривается прохождение через модель информационного параметра, для приема и обработки которого эта система предназначена?

Ответы:

- а) метод несущей
- б) метод статистической линеаризации
- в) метод комплексных амплитуд
- г) метод информационного параметра

Верный ответ: г)

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Осуществляет выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

### Вопросы, задания

1. Описание и моделирование выходного сигнала АЦП
2. Представление сигналов в частотной области. Дискретное преобразование Фурье. Нормировка и интерпретация результатов дискретного преобразования Фурье. Примеры в MATLAB/Octave
3. Представление сигналов в частотной области. Теорема Парсеваля. "Утечка спектра". Оконная обработка. Примеры в MATLAB/Octave
4. Передаточная функция аналогового и цифрового звена. Построение АЧХ, ФЧХ звена в MATLAB/Octave
5. Импульсная характеристика аналогового и цифрового звена. Связь импульсной характеристики и передаточной функции, построение импульсной характеристики, дискретная свертка в MATLAB/Octave
6. Моделирование линейного аналогового звена: постановка задачи, билинейное преобразование. Пример в MATLAB/Octave

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. К промежуточным видам моделей можно отнести:

- а) графические
- б) полигональные
- в) аналоговые

Ответы:

- а) верно б) не верно в) не знаю

Верный ответ: а)

2. Какой оператор в MATLAB выполняет группу инструкций неопределенное число раз, в соответствии с некоторым логическим условием завершения?

Ответы:

- а) if
- б) switch

в) while

г) for

Верный ответ: в)

3. Операторы языка MATLAB предназначены для организации вычислений и делятся на три категории:

1) арифметические операторы – предназначены для создания арифметических выражений и выполнения вычислений в арифметике с плавающей точкой;

2) операторы отношения – предназначены для сравнения числовых переменных и числовых массивов;

3) \_\_\_\_\_ операторы – предназначены для построения логических выражений с использованием логических переменных.

Ответы:

а) логические

б) математические

в) физические

г) натурные

Верный ответ: а)

4. В теории информации широко используют обобщенную модель СПИ, которая включает в себя следующие блоки: \_\_\_\_\_

Ответы:

а) 1. источник сообщения; 2. передатчик; 3. радиоканал; 4. приемник; 5. получатель

б) 1. источник сообщения; 2. передатчик; 3. радиоканал

в) 1. источник сообщения; 2. приемник; 3. получатель

г) 1. источник сообщения; 2. передатчик; 3. приемник

Верный ответ: а)

5. Какая **теорема** гласит следующее: свертка во временной области эквивалентна умножению в частотной области; умножение во временной области эквивалентно свертке в частотной области?

Ответы:

а) Котельникова

б) свертки

в) Найквиста

г) о конечном значении оригинала

Верный ответ: б)

6. Какая функция  $Y = \text{_____}(X)$  в MATLAB вычисляет для массива данных  $X$  дискретное преобразование Фурье, используя алгоритм быстрого Фурье-преобразования?

Ответы:

а) subplot

б) fft

в) stem

г) randn

д) sum

Верный ответ: б)

7. Какая команда в MATLAB подсчитывает и отображает на графике количество элементов массива  $Y$ , значения которых попадают в заданный интервал?

Ответы:

а) abs

б) stem

в) plot

г) hist



Верный ответ: г)

8. Какими показателями определяется качество оценок из теории статистического оценивания?

Ответы:

- а) состоятельность
- б) смещенность
- в) эффективность
- г) умеренность

Верный ответ: а), б) и в)

9. Как называют точечную статистическую оценку, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру?

Ответы:

- а) эффективной
- б) состоятельной
- в) несмещенной
- г) точечной

Верный ответ: в)

10. Какая функция в MATLAB в случае одномерного массива упорядочивает элементы массива по возрастанию; в случае двумерного массива происходит упорядочение элементов каждого столбца?

Ответы:

- а) abs
- б) max
- в) sort
- г) mean
- д) find

Верный ответ: в)

11. Какая функция в MATLAB в случае одномерного массива возвращает арифметическое среднее элементов массива; в случае двумерного массива - это вектор-строка, содержащая арифметическое среднее элементов каждого столбца?

Ответы:

- а) abs
- б) max
- в) sort
- г) mean
- д) find

Верный ответ: г)

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на

вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом непринципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины

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

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой составляющей и составляющей промежуточной аттестации