

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

**Направление подготовки/специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

**Наименование образовательной программы: Радионавигационные системы и комплексы**

**Уровень образования: высшее образование - специалитет**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Модельно-ориентированное проектирование радиоэлектронных систем**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Балакин Д.А.                 |
|  | Идентификатор                                      | R38b5a945-BalakinDA-469815a5 |

Д.А. Балакин

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Сизякова А.Ю.                  |
|  | Идентификатор                                      | R4eb30863-SiziakovaAY-83831ea7 |

А.Ю.  
Сизякова

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Куликов Р.С.                 |
|  | Идентификатор                                      | R7ef0b374-KulikovRS-e851162c |

Р.С. Куликов

## 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. ПК-1 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы подсистем радиоэлектронных систем и комплексов, в том числе с использованием математического моделирования алгоритмов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов
- ИД-1 Знает методы выполнения расчетов основных технических характеристик схем подсистем радиоэлектронных систем и комплексов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Контрольная работа 1. Общие принципы построение системных радиотехнических моделей (Контрольная работа)
2. Контрольная работа 2. Основные понятия и принципы модельно-ориентированного проектирования (Контрольная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Разработка программы начального уровня на языке Julia (Программирование (код))

Форма реализации: Проверка задания

1. Моделирование простейших радиотехнических систем в среде ENGEE (Домашнее задание)

## БРС дисциплины

5 семестр

| Раздел дисциплины                                            | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                              | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                              | Срок КМ:                        | 4    | 14   | 12   | 8    |
| Принципы модельно-ориентированного проектирования            |                                 |      |      |      |      |
| Введение в модельно-ориентированное проектирование           |                                 | +    |      |      |      |
| Основные принципы модельно-ориентированного проектирования   |                                 | +    |      |      |      |
| Практические основы модельно-ориентированного проектирования |                                 |      |      |      |      |
| Основы программирования на языке Julia                       |                                 |      | +    |      |      |
| Основы моделирование в среде ENGEE                           |                                 |      |      | +    |      |

|                                                                     |    |    |    |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Принципы проектирования радиотехнических систем в МОП               |    |    |    |    |
| Моделирование передатчиков радиотехнических систем по принципам МОП |    |    |    | +  |
| Моделирование канала связи радиотехнических систем по принципам МОП |    |    |    | +  |
| Моделирование приемников радиотехнических систем по принципам МОП   |    |    |    | +  |
| Построение системных моделей в МОП                                  |    |    |    | +  |
| Тестирование радиотехнических систем в МОП                          |    |    |    | +  |
| Архитектура проекта в МОП                                           |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                             | 20 | 30 | 30 | 20 |

\$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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1               | ИД-1ПК-1 Знает методы выполнения расчетов основных технических характеристик схем подсистем радиоэлектронных систем и комплексов | Знать:<br>Общие принципы построение системных радиотехнических моделей<br>Основные понятия и принципы модельно-ориентированного проектирования<br>Уметь:<br>Разрабатывать программы начального уровня на языке Julia<br>Моделировать простейшие радиотехнические системы в среде ENGEE | Контрольная работа 1. Общие принципы построение системных радиотехнических моделей (Контрольная работа)<br>Контрольная работа 2. Основные понятия и принципы модельно-ориентированного проектирования (Контрольная работа)<br>Моделирование простейших радиотехнических систем в среде ENGEE (Домашнее задание)<br>Разработка программы начального уровня на языке Julia (Программирование (код)) |

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

### **КМ-1. Контрольная работа 2. Основные понятия и принципы модельно-ориентированного проектирования**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты получают билеты, состоящие из 3 вопросов. На каждый вопрос нужно дать письменный ответ. На выполнение задания отводится 30 минут.

#### **Краткое содержание задания:**

Билет состоит из 3 вопросов. Необходимо записать ответ на поставленный вопрос

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                             |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: Основные понятия и принципы модельно-ориентированного проектирования | 1.Как вы понимаете что такое МОП?<br>2.Назовите базовые схемы МОП<br>3.Понятие системной модели |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2*

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

### **КМ-2. Разработка программы начального уровня на языке Julia**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Разработать программу в соответствии с заданием. Прислать программный код

#### **Краткое содержание задания:**

Написать программу узла радиотехнической системы

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: Разрабатывать программы начального уровня на языке Julia | 1. Написать на Julia генератор сигналов<br>2. Написать на Julia простейший фильтр нижних частот (RC-цепь)<br>3. Написать на Julia простейший фильтр верхних частот (RC-цепь)<br>4. Написать на Julia простейший полосовой фильтр (LC-цепь) |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 80**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно**Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 65**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач**Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 50**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено**Оценка: 2**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено***КМ-3. Моделирование простейших радиотехнических систем в среде ENGEE****Формы реализации:** Проверка задания**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Моделирование радиотехнического устройства и составление отчета**Краткое содержание задания:**

Дан облик устройства (локатор, спутник, система связи и т.д.). Даны входные параметры: Мощность, тип ЗС, Длительность, период следования и т.д. В результате необходимо построить схему

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                       |                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: Моделировать простейшие радиотехнические системы в среде ENGEE | 1. Разработать схему заданного устройства.<br>2. Построить входные и выходные характеристики<br>3. Провести анализ и сделать выводы |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 80**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно**Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2*

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

#### **КМ-4. Контрольная работа 1. Общие принципы построение системных радиотехнических моделей**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты получают билеты, состоящие из 3 вопросов. На каждый вопрос нужно дать письменный ответ. На выполнение задания отводится 30 минут.

#### **Краткое содержание задания:**

Билет состоит из 3 вопросов. Необходимо записать ответ на поставленный вопрос

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                     |                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: Общие принципы построение системных радиотехнических моделей | 1. Структурная схема радиотехнической системы<br>2. Основные функции приемника и его состав<br>3. Основные функции передатчика и его состав |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2*

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



# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Изобразите структурную схему радиотехнической системы
2. Назовите основные функции приемника.
3. Базовые функции ввода-вывода Julia

### 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-1ПК-1 Знает методы выполнения расчетов основных технических характеристик схем подсистем радиоэлектронных систем и комплексов

### Вопросы, задания

1. Изобразите структурную схему радиотехнической системы
2. Назовите основные функции приемника.
3. Что входит в состав приемника?
4. Назовите основные функции передатчика.
5. Что входит в состав передатчика?
6. Назовите базовые схемы МОП
7. Назовите базовые принципы МОП
8. Основные блоки ENGEE
9. Базовые функции ввода-вывода Julia
10. Базовые математические функции Julia
11. Базовые функции стандартной библиотеки Julia

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. концепция “Исполняемая спецификация” обеспечивает

Ответы:

- - моделирование требований для обеспечения их согласованности и точности
- - выявление проблем проектирования на ранней стадии
- - быстрое изучение и дает оценку нескольким идеям
- - преобразование низкоточной модели системы в высокоточную реализацию
- - проверочное моделирование решения до появления устройства
- - тестирование одного компонента с predetermined входами и выходами
- - генерация производственного кода
- - общий язык моделирования для передачи информации внутри команд, а также с клиентами и поставщиками

Верный ответ: моделирование требований для обеспечения их согласованности и точности

2. концепция “моделирование на системном уровне” обеспечивает

Ответы:

- - моделирование требований для обеспечения их согласованности и точности
- - выявление проблем проектирования на ранней стадии
- - быстрое изучение и дает оценку нескольким идеям
- - преобразование низкоточной модели системы в высокоточную реализацию
- - проверочное моделирование решения до появления устройства
- - тестирование одного компонента с predetermined входами и выходами
- - генерация производственного кода
- - общий язык моделирования для передачи информации внутри команд, а также с клиентами и поставщиками

Верный ответ: выявление проблем проектирования на ранней стадии

3. концепция “что если” обеспечивает

Ответы:

- - моделирование требований для обеспечения их согласованности и точности
- - выявление проблем проектирования на ранней стадии
- - быстрое изучение и дает оценку нескольким идеям
- - преобразование низкоточной модели системы в высокоточную реализацию
- - проверочное моделирование решения до появления устройства
- - тестирование одного компонента с predetermined входами и выходами
- - генерация производственного кода
- - общий язык моделирования для передачи информации внутри команд, а также с клиентами и поставщиками

Верный ответ: быстрое изучение и дает оценку нескольким идеям

4. концепция “разработка модели” обеспечивает

Ответы:

- - моделирование требований для обеспечения их согласованности и точности
- - выявление проблем проектирования на ранней стадии
- - быстрое изучение и дает оценку нескольким идеям
- - преобразование низкоточной модели системы в высокоточную реализацию
- - проверочное моделирование решения до появления устройства
- - тестирование одного компонента с predetermined входами и выходами
- - генерация производственного кода
- - общий язык моделирования для передачи информации внутри команд, а также с клиентами и поставщиками

Верный ответ: преобразование низкоточной модели системы в высокоточную реализацию.

5. концепция “виртуальное прототипирование” обеспечивает

Ответы:

- - моделирование требований для обеспечения их согласованности и точности
- - выявление проблем проектирования на ранней стадии
- - быстрое изучение и дает оценку нескольким идеям
- - преобразование низкоточной модели системы в высокоточную реализацию
- - проверочное моделирование решения до появления устройства
- - тестирование одного компонента с predetermined входами и выходами

- - генерация производственного кода
- - общий язык моделирования для передачи информации внутри команд, а также с клиентами и поставщиками

Верный ответ: проверочное моделирование решения до появления устройства  
6. концепция “непрерывное тестирование и проверка” обеспечивает

Ответы:

- - моделирование требований для обеспечения их согласованности и точности
- - выявление проблем проектирования на ранней стадии
- - быстрое изучение и дает оценку нескольким идеям
- - преобразование низкоточной модели системы в высокоточную реализацию
- - проверочное моделирование решения до появления устройства
- - тестирование одного компонента с predetermined входами и выходами
- - генерация производственного кода
- - общий язык моделирования для передачи информации внутри команд, а также с клиентами и поставщиками

Верный ответ: тестирование одного компонента с predetermined входами и выходами

7. концепция “автоматизация” обеспечивает

Ответы:

- - моделирование требований для обеспечения их согласованности и точности
- - выявление проблем проектирования на ранней стадии
- - быстрое изучение и дает оценку нескольким идеям
- - преобразование низкоточной модели системы в высокоточную реализацию
- - проверочное моделирование решения до появления устройства
- - тестирование одного компонента с predetermined входами и выходами
- - генерация производственного кода
- - общий язык моделирования для передачи информации внутри команд, а также с клиентами и поставщиками

Верный ответ: генерация производственного кода

8. концепция “сбор и управление знаниями” обеспечивает

Ответы:

- - моделирование требований для обеспечения их согласованности и точности
- - выявление проблем проектирования на ранней стадии
- - быстрое изучение и дает оценку нескольким идеям
- - преобразование низкоточной модели системы в высокоточную реализацию
- - проверочное моделирование решения до появления устройства
- - тестирование одного компонента с predetermined входами и выходами
- - генерация производственного кода
- - общий язык моделирования для передачи информации внутри команд, а также с клиентами и поставщиками

Верный ответ: общий язык моделирования для передачи информации внутри команд, а также с клиентами и поставщиками

9. В какой библиотеке ENGEE находятся элемент subsystems

Ответы:

- - дискретные
- - математические
- - подсистемы
- - непрерывные

Верный ответ: подсистемы

10. В какой библиотеке ENGEE находится элемент integrator

Ответы:

- - дискретные
- - математические
- - подсистемы
- - непрерывные

Верный ответ: непрерывные

11. В какой библиотеке ENGEE находится элемент unit delay

Ответы:

- - дискретные
- - математические
- - подсистемы
- - непрерывные

Верный ответ: дискретные

12. В какой библиотеке ENGEE находится элемент sign

Ответы:

- - дискретные
- - математические
- - подсистемы
- - непрерывные

Верный ответ: математические

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### ***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». В приложение к диплому выносится оценка за 5 семестр.