

**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  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

Д.А. Балакин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

А.Ю.

Сизякова

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

Р.С. Куликов

(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. 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-1 <sub>ПК-1</sub> Знает методы выполнения расчетов основных технических характеристик схем подсистем радиоэлектронных систем и комплексов	Знать: Общие принципы построения системных радиотехнических моделей Основные понятия и принципы модельно-ориентированного проектирования Уметь: Моделировать простейшие радиотехнические системы в среде ENGEE Разрабатывать программы начального уровня на языке Julia	Контрольная работа 1. Общие принципы построения системных радиотехнических моделей (Контрольная работа) Контрольная работа 2. Основные понятия и принципы модельно-ориентированного проектирования (Контрольная работа) Моделирование простейших радиотехнических систем в среде ENGEE (Домашнее задание) 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? 2.Назовите базовые схемы МОП 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

### 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	1.Написать на Julia генератор сигналов 2.Написать на Julia простейший фильтр нижних
--	--

на языке Julia	<p>частот (RC-цепь)</p> <p>3. Написать на Julia простейший фильтр верхних частот (RC-цепь)</p> <p>4. Написать на Julia простейший полосовой фильтр (LC-цепь)</p>
----------------	--

**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*

**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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать схему заданного устройства.</li> <li>2. Построить входные и выходные характеристики</li> <li>3. Провести анализ и сделать выводы</li> </ol>
---	---

**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

#### **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 2. Основные функции приемника и его состав 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

# 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.

### ***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 выносятся оценка за 5 семестр.