

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

**Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

**Наименование образовательной программы: Цифровые технологии**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**


**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Проектирование цифровых устройств**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)


С.В.  
Вишняков

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9


(подпись)

С.В.  
Вишняков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В.  
Вишняков

(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-3 Способен осуществлять проектирование вычислительных комплексов и систем, включая разработку аппаратного, программного обеспечения, системную интеграцию, ввод в эксплуатацию

ИД-1 Демонстрирует знание принципов проектирования ЭВМ, микропроцессорных систем и вычислительных систем

ИД-3 Осуществляет разработку аппаратных и программных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Проверка задания

1. Защита лабораторной работы 3 (Решение задач)
2. Защита лабораторной работы 4 (Решение задач)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы 1 (Перекрестный опрос)
2. Защита лабораторной работы 2 (Перекрестный опрос)

### БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Цифровые системы - степени интеграции					
Цифровые системы - степени интеграции		+			
Особенности функционирования высокоскоростных трактов передачи данных					
Особенности функционирования высокоскоростных трактов передачи данных			+		
Проектирование плат печатного монтажа					
Проектирование плат печатного монтажа				+	
Измерение параметров и испытание трактов передачи данных					

Измерение параметров и испытание трактов передачи данных				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

### БРС курсовой работы/проекта

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Анализ технического задания, выбор технологической базы		+			
Разработка функциональной и структурной схем системы			+		
Определение характеристик компонентов системы				+	
Проектирование и оптимизация платы печатного монтажа					+
Вес КМ:	15	20	25	40	

## 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-3	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание принципов проектирования ЭВМ, микропроцессорных систем и вычислительных систем	Знать: Методы обеспечения скоростной передачи данных между цифровыми устройствами Методы проектирования цифровых систем	Защита лабораторной работы 1 (Перекрестный опрос) Защита лабораторной работы 2 (Перекрестный опрос)
ПК-3	ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Осуществляет разработку аппаратных и программных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием	Уметь: Проводить моделирование режимов линий передачи данных Проектировать топологию печатной платы	Защита лабораторной работы 3 (Решение задач) Защита лабораторной работы 4 (Решение задач)

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

### КМ-1. Защита лабораторной работы 1

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Перекрестный опрос

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

#### **Краткое содержание задания:**

Студентам необходимо ответить на вопросы по содержанию лабораторной работы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Методы обеспечения скоростной передачи данных между цифровыми устройствами	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Какие области применения СВС вы знаете?</li><li>2.Из каких типовых подсистем состоит система трекинга (сопровождения) цели?</li><li>3.Перечислите стандарты цифровой подвижной связи</li><li>4.Укажите направления развития СВС в составе радиотехнических войск ВС РФ</li><li>5.Какие физические каналы утечки информации наиболее характерны для СВС?</li><li>6.Каковы типовые уровни энергии переключения вентиля в современных СВС?</li><li>7.Какие факторы лимитируют увеличение степени интеграции при использовании полупроводниковых материалов?</li><li>8.Перечислите основные характеристики СВС, размещаемых на КА</li><li>9.Какие диапазоны частот могут использоваться современными цифровыми системами передачи данных?</li><li>10.Какие требования предъявляются для оценки эффективности СВС для БПЛА?</li></ol>
---	--

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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. Защита лабораторной работы 2**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Перекрестный опрос

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

Студентам необходимо ответить на вопросы по содержанию лабораторной работы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Методы проектирования цифровых систем	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Какие требования предъявляются к СВС с точки зрения устойчивости к механическим воздействиям?</li><li>2.Какие требования предъявляются к СВС с точки зрения устойчивости к ионизирующим излучениям?</li><li>3.Какие требования предъявляются к СВС с точки зрения устойчивости к поражающим факторам ядерного взрыва?</li><li>4.Какие требования предъявляются к СВС с точки зрения устойчивости к электромагнитным воздействиям?</li><li>5.Какие требования предъявляются к СВС с точки зрения устойчивости к климатическим воздействиям?</li><li>6.Какие варианты исполнения по отношению к климатическим условиям вы знаете?</li><li>7.Какие требования предъявляются к СВС, размещаемым на КА?</li><li>8.Какие требования предъявляются к бортовым СВС, размещаемым на ЛА?</li><li>9.Какие методы оценки эффективности СВС вы знаете?</li><li>10.Какие типовые условия хранения употребляются для СВС?</li></ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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. Защита лабораторной работы 3

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Студенту предлагается решить задачу. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 30 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

#### Краткое содержание задания:

Студентам необходимо ответить на вопросы по содержанию лабораторной работы и решить задачу

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Проектировать топологию печатной платы	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Предложите вариант реализации свертки КИХ фильтра 24 порядка (вычисления с одинарной точностью) на МП Эльбрус 8С</li><li>2.Предложите вариант реализации свертки КИХ фильтра 48 порядка (вычисления с двойной точностью) на МП Эльбрус 8С</li><li>3.Предложите вариант реализации свертки КИХ фильтра 64 порядка (вычисления с фиксированной точкой 16 разрядов) на МП Эльбрус 8С</li><li>4.Предложите вариант реализации свертки КИХ фильтра 64 порядка (вычисления с фиксированной точкой 16 разрядов) на МП Эльбрус 4С</li><li>5.Предложите вариант реализации свертки КИХ фильтра 48 порядка (вычисления с двойной точностью) на МП Эльбрус 4С</li><li>6.Предложите вариант реализации свертки КИХ фильтра 24 порядка (вычисления с одинарной точностью) на МП Эльбрус 4С</li><li>7.Предложите вариант реализации свертки КИХ фильтра 24 порядка (вычисления с одинарной точностью) на МП Эльбрус 1С</li><li>8.Предложите вариант реализации свертки КИХ фильтра 64 порядка (вычисления с фиксированной точкой 16 разрядов) на МП Эльбрус 1С</li><li>9.Предложите вариант реализации децимации сигнала на 2 на ПЛИС ОП5576XC1T.01 (VHDL)</li><li>10.Предложите вариант реализации интерполяции сигнала на 2 на ПЛИС ОП5576XC1T.01 (VHDL)</li></ol>
---	--

#### Описание шкалы оценивания:



Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Защита лабораторной работы 4

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Студенту предлагается решить задачу. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 30 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

#### **Краткое содержание задания:**

Студентам необходимо ответить на вопросы по содержанию лабораторной работы и решить задачу

#### **Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: Проводить моделирование режимов линий передачи данных</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Дан фрагмент ТЗ СВС. Предложите схему резервирования для достижения требуемого уровня надежности.</li><li>2. Дан фрагмент ТЗ СВС. Предложите схему экранирования для уменьшения электромагнитных утечек.</li><li>3. Сформулируйте пункты ТЗ на разработку СВС для анализа голосовых сигналов в условиях шумов.</li><li>4. Сформулируйте пункты ТЗ на разработку СВС для системы технического зрения БПЛА.</li><li>5. Определите параметры надежности СВС для заданной схемы резервирования</li><li>6. Сформулируйте требования к надежности характеристикам СВС, размещенной на КА</li><li>7. Сформулируйте требования к надежности характеристикам СВС, размещенной на ЛА</li><li>8. Дан фрагмент ТЗ на СВС. Найдите несоответствие в данных для проектирования.</li><li>9. Оцените пиковое энергопотребление СВС по заданной спецификации</li><li>10. Оцените среднее энергопотребление СВС по</li></ol>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание принципов проектирования ЭВМ, микропроцессорных систем и вычислительных систем

#### **Вопросы, задания**

1. Назовите первичные параметры линии передачи
2. Назовите вторичные параметры линии передачи
3. Какие типовые решения в области ВЧ и СВЧ направляющих структур вам известны?
4. Как зависит волновое сопротивление микрополосковой линии от ширины полоска?

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Волновое сопротивление микрополосковой линии 1 мм шириной на подложке толщиной 1 мм из поликора:  
Ответы:  
50 Ом, 75 Ом, 100 Ом, 366 Ом, 1 КОм  
Верный ответ: 50 Ом
2. При увеличении оптической плотности материала подложки волновое сопротивление  
Ответы:  
растет падает не меняется  
Верный ответ: падает
3. В реальной линии погонное активное сопротивление  
Ответы:  
не зависит от частоты растет с частотой падает с ростом частоты  
Верный ответ: растет с частотой
4. Волновое сопротивление реальной линии  
Ответы:  
не зависит от частоты  
активная часть не зависит от частоты, реактивная - зависит  
меняется с частотой  
Верный ответ: меняется с частотой

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ПК-3</sub> Осуществляет разработку аппаратных и программных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием

#### **Вопросы, задания**

1. Что такое согласование, какими способами оно может выполняться?
2. Какие САПР для проектирования плат печатного монтажа вам известны? Каковы их характеристики?
3. Какие приемы могут быть применены для уменьшения уровня излучаемой мощности?
4. Какие приборы применяются для измерения параметров трактов передачи данных, для каких действия?
5. Какие оптимизационные методы применяются для трассировки плат?
6. Каковы современные технологические ограничения при изготовлении многослойных плат печатного монтажа?

## **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. наличие короткозамкнутого проводника экрана между соседними каналами на печатной плате, не в резонансном режиме, подавляет взаимное влияние на

Ответы:

3 дБ 6 дБ 10 дБ 20 дБ

Верный ответ: 6 дБ

2. В волноведущих структурах фазовая скорость для распространяющихся типов волн

Ответы:

больше с меньше с равна с

Верный ответ: больше с

3. С помощью какого устройства можно эффективно согласовать активно-реактивную нагрузку

Ответы:

шлейф и четвертьволновый трансформатор пара шлейфов один шлейф один четвертьволновый трансформатор

Верный ответ: шлейф и четвертьволновый трансформатор

4. Для измерения излучаемой помехи следует воспользоваться

Ответы:

анализатором цепей анализатором спектра флюктометром

Верный ответ: анализатором спектра

5. Для измерения коэффициента передачи линии следует воспользоваться

Ответы:

анализатором цепей анализатором спектра флюктометром

Верный ответ: анализатором цепей

6. Для измерения уровня фазовых шумов

Ответы:

анализатором цепей анализатором спектра флюктометром

Верный ответ: флюктометром

## **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. на вопросы углубленного уровня*

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

**Для курсового проекта/работы:**

**3 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

### ***I. Процедура защиты КП/КР***

На защиту выносятся: пояснительная записка, рабочая конструкторская документация, результаты моделирования.

### ***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. на вопросы углубленного уровня

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

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих. В приложение к диплому выносятся оценка за 3 семестр, оценка за курсовую работу.