

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

**Направление подготовки/специальность: 11.03.01 Радиотехника**

**Наименование образовательной программы: Радиотехника**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Блочная архитектура современной измерительной аппаратуры и  
программные средства постановки и проведения эксперимента**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Брюховецкий А.П.
	Идентификатор	R91f4bcbd-BriukhovetskaP-3bf285d

А.П.  
Брюховецкий  
(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Остапенков П.С.
	Идентификатор	R6356f55c-OstapenkovPS-854af18

П.С.  
Остапенков  
(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

А.Р. Сафин  
(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 выполнять физическое моделирование (проведение эксперимента) процессов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов в радиоэлектронных устройствах, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных

ИД-1 Знает методы физического моделирования процессов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов и проведения экспериментальных исследований

ИД-2 Умеет проводить физическое моделирование, осуществлять выбор технических средств для проведения эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Виртуальные приборы (Контрольная работа)
2. Датчики в измерительной аппаратуре (Контрольная работа)
3. Измерения (Контрольная работа)
4. Измерительная аппаратура (Контрольная работа)
5. Платформа NI ELVIS II + (Контрольная работа)
6. Среда LabView (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	8	12	14	15	16
Измерения							
Измерения		+					
Измерительная аппаратура							
Измерительная аппаратура			+				
Среда LabView							
Среда LabView				+			

Датчики в измерительной аппаратуре						
Датчики в измерительной аппаратуре				+		
Виртуальные приборы						
Виртуальные приборы					+	+
Платформа NI ELVIS II +						
Платформа NI ELVIS II +					+	+
Вес КМ:	10	10	10	10	50	10

\$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-3	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Знает методы физического моделирования процессов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов и проведения экспериментальных исследований	Знать: основы автоматизации эксперимента, построение измерительных комплексов на базе многофункциональных блочных платформ методы построения измерительных и тестирующих систем в среде графического программирования LabVIEW методы и средства обработки и отображения результатов экспериментальных данных	Измерения (Контрольная работа) Измерительная аппаратура (Контрольная работа) Среда LabView (Контрольная работа)
ПК-3	ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Умеет проводить физическое моделирование, осуществлять выбор технических средств для проведения эксперимента, обрабатывать результаты	Уметь: моделировать и проектировать измерительную аппаратуру, максимально использующую весь арсенал мультимедийных	Датчики в измерительной аппаратуре (Контрольная работа) Виртуальные приборы (Контрольная работа) Платформа NI ELVIS II + (Контрольная работа)

	эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных	возможностей платформы РХІ проводить тестирование аппаратуры для сбора информационных данных и управления приборами, датчиками и компьютерными средствами обработки и вывода результатов, разработанной на базе модульной платформы РХІ	
--	--	--	--

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

### КМ-1. Измерения

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа. Каждому предложено ответить на 2 вопроса.

#### Краткое содержание задания:

На выполнение контрольной работы отводится 1 час

В случае выполнения работы в удаленном режиме, студент после завершения работы должен в течении часа отправить работу преподавателю по электронной почте

Оценка может быть снижена, если будет задержано представление работы

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы и средства обработки и отображения результатов экспериментальных данных	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Введение коэффициента Стьюдента.</li><li>2. Виды помех (принципиально неустранимые), просто помехи, наводки</li><li>3. Погрешности и точность стрелочных приборов. Виды погрешностей.</li><li>4. Виды измерений и необходимые операции, задачи измерения.</li><li>5. Оценка результатов косвенных измерений.</li><li>6. Методы устранения систематических погрешностей.</li><li>7. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Математическое ожидание.</li><li>8. Дисперсия случайной величины</li><li>9. Виды помех (принципиально неустранимые помехи), просто помехи, наводки,</li><li>10. Погрешность прибора. Параллакс</li><li>11. Шумы, тренды, (внешние наводки), способы их описания и возможного устранения.</li></ol>
---	--

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Полный ответ,*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ неполный, представлен позднее отведенного срока*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ поверхностный, много неточностей, представлен позднее отведенного срока*

## КМ-2. Измерительная аппаратура

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа. Каждому предложено ответить на 2 вопроса.

### Краткое содержание задания:

На выполнение контрольной работы отводится 1 час.

В случае выполнения работы в удаленном режиме, студент после завершения работы должен в течении часа отправить работу преподавателю по электронной почте.

Оценка может быть снижена, если будет задержано представление работы.

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы построения измерительных и тестирующих систем в среде графического программирования LabVIEW	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Паразитные напряжения.</li><li>2. Возникновение трендов.</li><li>3. Закономерности, взятые за основу теории оценки случайной погрешности.</li><li>4. Современный подход к измерениям, измерительная аппаратура.</li><li>5. Оценка среднеквадратического отклонения</li><li>6. Расчет доверительного интервала и доверительной вероятности</li><li>7. Классы точности приборов</li><li>8. Стандартизация измерений</li><li>9. Проблемы измерения сигналов</li><li>10. Модульные приборы</li><li>11. Задача «аппаратной реализации измерений»</li></ol>
---	--

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Полный ответ*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ неполный, представлен позднее отведенного срока*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ поверхностный, много неточностей, представлен позднее отведенного срока*

## КМ-3. Среда LabView

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа. Каждому предложено ответить на 2 вопроса.

**Краткое содержание задания:**

На выполнение контрольной работы отводится 1 час.

В случае выполнения работы в удаленном режиме, студент после завершения работы должен в течении часа отправить работу преподавателю по электронной почте.

Оценка может быть снижена, если будет задержано представление работы

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основы автоматизации эксперимента, построение измерительных комплексов на базе многофункциональных блочных платформ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Отображение результатов. Связываемые данные.</li> <li>2.Динамический тип данных и создание циклов в LabView.</li> <li>3.Файловые структуры в LabView.</li> <li>4.Построение больших измерительных систем.</li> <li>5.Использование подсказок и контекстное меню.</li> <li>6.Создание иконок, панелей соединений, новых виртуальных приборов.</li> <li>7.Отладка виртуальных приборов</li> <li>8.Цифровая обработка сигнала</li> <li>9.Блочная архитектура современных измерительных систем</li> <li>10.Модульная платформа PXI</li> <li>11.Графическая среда LabView</li> <li>12.Виртуальные приборы</li> </ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Полный ответ.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ неполный, представлен позднее отведенного срока.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ поверхностный, много неточностей, представлен позднее отведенного срока.*

**КМ-4. Датчики в измерительной аппаратуре**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа. Каждому предложено ответить на 2 вопроса.

**Краткое содержание задания:**

На выполнение контрольной работы отводится 1 час.

В случае выполнения работы в удаленном режиме, студент после завершения работы должен в течении часа отправить работу преподавателю по электронной почте.

Оценка может быть снижена, если будет задержано представление работы.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: проводить тестирование аппаратуры для сбора информационных данных и управления приборами, датчиками и компьютерными средствами обработки и вывода результатов, разработанной на базе модульной платформы PXI</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка внешнего влияния на оптоволокно</li> <li>2. Параметры ВОД</li> <li>3. Датчики на оптоволокне</li> <li>4. Селективный критерий одномодовости волокна</li> <li>5. Селективный критерий одномодовости волокна.</li> <li>6. Как формируются продольные моды?</li> <li>7. Основные достоинства ВОД.</li> <li>8. Интерференционные ВОД</li> <li>9. Основные элементы ВОД.</li> <li>10. Как формируются поперечные моды?</li> <li>11. Основные оценочные параметры ВОД</li> <li>12. ВОД на решетках Брегга</li> </ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Полный ответ.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ неполный, представлен позднее отведенного срока.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ поверхностный, много неточностей, представлен позднее отведенного срока*

**КМ-5. Виртуальные приборы**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 50

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа. Каждому предложено ответить на 2 вопроса.

**Краткое содержание задания:**

На выполнение контрольной работы отводится 1 час.

В случае выполнения работы в удаленном режиме, студент после завершения работы должен в течении часа отправить работу преподавателю по электронной почте.

Оценка может быть снижена, если будет задержано представление работы.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: моделировать и проектировать измерительную аппаратуру, максимально использующую весь арсенал мультимедийных возможностей платформы PXI</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение среднеквадратичной ошибки квантования</li> <li>2. Определение класса точности прибора</li> <li>3. Что называется виртуальным прибором?</li> <li>4. Выбор аппаратуры</li> <li>5. Что называется квантом измерения?</li> <li>6. Вопросы, которые следует рассмотреть до проведения измерений</li> <li>7. Основные характеристики виртуального мультиметра.</li> </ol>
--	---

	8.Предназначение модульной платформы PCI 9.Виртуальная логика 10.Строки и файловый вывод 11.Управление ресурсами в LabView
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Полный ответ.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ неполный, представлен позднее отведенного срока.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ поверхностный, много неточностей, представлен позднее отведенного срока.*

**КМ-6. Платформа NI ELVIS II +**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа. Каждому предложено ответить на 2 вопроса.

**Краткое содержание задания:**

На выполнение контрольной работы отводится 1 час .

В случае выполнения работы в удаленном режиме, студент после завершения работы должен в течении часа отправить работу преподавателю по электронной почте .

Оценка может быть снижена, если будет задержано представление работы.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: моделировать и проектировать измерительную аппаратуру, максимально использующую весь арсенал мультимедийных возможностей платформы PXI	1.Индикация на платформе NI ELVIS II + 2.Выбор режима работы ea платформе NI ELVIS II + 3.Образовательная платформа NI ELVIS II + 4.Индикация в режиме макетирования на платформе NI ELVIS II . 5.Двунаправленные линии общего назначения 6.Проектирование устройств на базе ПЛИС 7.Отладочная плата Digital Electronics FPGA Board 8.Зоны макетирования отладочной платы 9.Структура отладочной платы 10.Создание макета виртуального прибора
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Полный ответ.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ неполный, представлен позднее отведенного срока.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ поверхностный, много неточностей, представлен позднее отведенного срока.*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Структура While Loop

Разработать ВП для решения задачи

Дано целое число от 1 до 500. Определить, какой день недели выпадал на день, отстоящий от 30 марта 2016 ( в прошлом) на заданное число если сегодня среда.

### Процедура проведения

Каждый студент получает билет с двумя заданиями Первое предлагает ответить на теоретический вопрос по программированию в среде LABVIEW Второе задание это компьютерная разработка виртуального прибора по заданным параметрам

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1пк-3 Знает методы физического моделирования процессов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов и проведения экспериментальных исследований

### Вопросы, задания

1. Case-структура

Разработать ВП для решения задачи

Остров Манхэттен был приобретен поселенцами за \$24 в 1626 г. Каково было бы в настоящее время состояние их счета, если бы эти 24 доллара были помещены тогда в банк под 6% годового дохода?

2.Использование Case-структуры для вывода информации об ошибках-

Разработать ВП для решения задачи-

Траектория снаряда, вылетающего из орудия под углом  $\alpha$  с начальной скоростью  $v$ , определяется уравнениями

$$x = v t \cos \alpha ,$$

$$y = v t \sin \alpha - 9,8t^2 / 2.$$

Определить попадет ли снаряд в цель размером  $h$ ,

находящуюся в плоскости его полета на расстоянии  $R$  и высоте  $H$ .

3. Поиск ошибок и отладка программ

Разработать ВП для доказательства законов Де Моргана

(ввод и вывод с использованием Boolean Led, вывести строковое сообщение и Таблицу истинности)

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Организация циклов и структуры CASE

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-3 Умеет проводить физическое моделирование, осуществлять выбор технических средств для проведения эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных

### **Вопросы, задания**

1. Передача данных от итерации к итерации Инициализация сдвиговых регистров  
Разработать ВП для решения задачи  
Дано трехзначное число. Определить:  
а) является ли произведение его цифр больше числа  $b$  ;  
б) кратна ли сумма его цифр трем.
  
2. Передача данных от итерации к итерации Инициализация сдвиговых регистров  
Разработать ВП для решения задачи  
Дано трехзначное число. Определить:  
а) является ли произведение его цифр больше числа  $b$  ;  
б) кратна ли сумма его цифр трем.

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

- 1.Файловый ввод вывод в LABVIEW
- 2.Создание виртуальных приборов

### **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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: 70*

*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: 40*

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