

**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: Киберфизические системы и интернет вещей**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очно-заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Датчики, методы измерения и системы сбора данных интернета вещей**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Крутских В.В.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R49539849-KrutskikhVV-f1575360 |

(подпись)

В.В.

Крутских

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Стрелков Н.О.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R784cde94-StrelkovNO-f448f943 |

(подпись)

Н.О.

Стрелков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Шалимова Е.В.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6 |

(подпись)

Е.В.

Шалимова

(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. УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ИД-2 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи

ИД-3 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи

2. ПК-1 Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования и эксплуатации, подготавливать технические задания на выполнение проектных и эксплуатационных работ по созданию устройств сбора данных и управления инфраструктурой

ИД-3 Умеет проводить разработку архитектуры радиотехнических устройств и систем сбора обработки данных и управления исполнительными устройствами

3. ПК-2 Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы и их узлы, системы и комплексы сбора и обработки данных и управления устройствами с учетом заданных требований в том числе и бортового базирования

ИД-1 Знает принципы построения систем дистанционного сбора обработки и хранения данных в интеллектуальных радиотехнических системах и комплексах

ИД-2 Умеет разрабатывать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с применением современных пакетов программ для сквозного проектирования

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторной работы № 1 (КМ-5) (Лабораторная работа)

2. Защита лабораторной работы № 3 (КМ-7) (Лабораторная работа)

3. Защита лабораторной работы № 4 (КМ-8) (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест 1. Погрешности измерений (КМ-1) (Тестирование)

2. Тест 2. Конструкции измерительных приборов и схемы включения датчиков (КМ-2) (Тестирование)

3. Тест 3. Датчики физических величин (КМ-3) (Тестирование)

4. Тест 4. Системный анализ измерительного комплекса (КМ-4) (Тестирование)

5. Тест 5. Расчет погрешностей измерений (КМ-9) (Тестирование)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Защита лабораторных работ № 2 (КМ-6) (Лабораторная работа)

**БРС дисциплины**

1 семестр

| Раздел дисциплины                                                        | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                          | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 | КМ-8 | КМ-9 |
|                                                                          | Срок КМ:                        | 8    | 10   | 12   | 13   | 14   | 14   | 15   | 15   | 16   |
| Теоретическая метрология                                                 |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Теоретическая метрология                                                 |                                 | +    |      |      |      | +    |      | +    |      | +    |
| Принципы построения измерительных приборов                               |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Принципы построения измерительных приборов                               |                                 |      | +    |      | +    | +    | +    | +    |      | +    |
| Типовые схемы включения датчиков в измерительную цепь                    |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Типовые схемы включения датчиков в измерительную цепь                    |                                 |      |      |      | +    | +    |      | +    | +    | +    |
| Датчики физических величин                                               |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Датчики физических величин                                               |                                 |      |      | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    |
| Проектирование промышленных измерительных комплексов для интернета вещей |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Проектирование промышленных измерительных комплексов для интернета вещей |                                 |      | +    |      | +    | +    | +    | +    | +    | +    |
| Вес КМ:                                                                  |                                 | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 20   |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

**БРС курсовой работы/проекта**

1 семестр

| Раздел дисциплины                                                                                                                                    | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|
|                                                                                                                                                      | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|                                                                                                                                                      | Срок КМ:                        | 8    | 13   | 14   |
| Структурная схема измерительного комплекса для интернета вещей и определение параметров связей между блоками                                         |                                 | +    |      |      |
| Обзор рынка готовых устройств и компонент комплекса                                                                                                  |                                 | +    |      |      |
| Выбор компонент системы (датчиков, контроллеров, серверов, канального и коммутационного оборудования, языков программирования и операционных систем) |                                 |      | +    |      |
| Оценка точности измерения величин выбранными датчиками и объема передаваемых данных                                                                  |                                 |      | +    |      |
| Оценка стоимости оборудования проекта                                                                                                                |                                 |      |      | +    |

|                                |    |    |    |    |
|--------------------------------|----|----|----|----|
| Оформление работы по ГОСТ 7.32 |    |    |    | +  |
| Всего КМ:                      | 25 | 25 | 25 | 25 |

## 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                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1               | ИД-2 <sub>УК-1</sub> Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи                             | Знать:<br>методики расчета погрешностей измеряемых величин с учетом особенностей назначения оборудования конструкции и принцип действия датчиков и преобразователей<br>Уметь:<br>проводить оценку погрешности измеряемых величин | Тест 1. Погрешности измерений (КМ-1) (Тестирование)<br>Тест 3. Датчики физических величин (КМ-3) (Тестирование)<br>Тест 5. Расчет погрешностей измерений (КМ-9) (Тестирование)                                                                                                           |
| УК-1               | ИД-3 <sub>УК-1</sub> Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи                                                             | Знать:<br>правила оформления документации<br>Уметь:<br>защищать результаты работы                                                                                                                                                | Тест 2. Конструкции измерительных приборов и схемы включения датчиков (КМ-2) (Тестирование)<br>Защита лабораторной работы № 1 (КМ-5) (Лабораторная работа)<br>Защита лабораторной работы № 3 (КМ-7) (Лабораторная работа)<br>Тест 5. Расчет погрешностей измерений (КМ-9) (Тестирование) |
| ПК-1               | ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Умеет проводить разработку архитектуры радиотехнических устройств и систем сбора обработки данных и управления | Знать:<br>структурные схемы измерительных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>проводить системный                                                                                                                                 | Тест 2. Конструкции измерительных приборов и схемы включения датчиков (КМ-2) (Тестирование)<br>Тест 4. Системный анализ измерительного комплекса (КМ-4) (Тестирование)<br>Защита лабораторных работ № 2 (КМ-6) (Лабораторная работа)                                                     |

|      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | исполнительными устройствами                                                                                                                                               | анализ измерительного комплекса и увязку элементов системы                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-2 | ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Знает принципы построения систем дистанционного сбора обработки и хранения данных в интеллектуальных радиотехнических системах и комплексах           | Знать:<br>интерфейсы датчиков, и преобразователей<br>Уметь:<br>проводить оценку объема и скорости передачи данных по интерфейсу от датчика к системе                                     | Тест 4. Системный анализ измерительного комплекса (КМ-4) (Тестирование)<br>Защита лабораторных работ № 2 (КМ-6) (Лабораторная работа)<br>Защита лабораторной работы № 3 (КМ-7) (Лабораторная работа)<br>Защита лабораторной работы № 4 (КМ-8) (Лабораторная работа) |
| ПК-2 | ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Умеет разрабатывать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с применением современных пакетов программ для сквозного проектирования | Знать:<br>один или несколько языков программирования ориентированных на работу с аппаратными средствами<br>Уметь:<br>подключать и снимать данные с датчиков при помощи микроконтроллеров | Защита лабораторной работы № 1 (КМ-5) (Лабораторная работа)<br>Защита лабораторных работ № 2 (КМ-6) (Лабораторная работа)<br>Защита лабораторной работы № 3 (КМ-7) (Лабораторная работа)<br>Защита лабораторной работы № 4 (КМ-8) (Лабораторная работа)             |

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

### **КМ-1. Тест 1. Погрешности измерений (КМ-1)**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тест 1. Погрешности измерений

**Краткое содержание задания:**

Вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методики расчета погрешностей измеряемых величин с учетом особенностей назначения оборудования | <p>1. Абсолютные измерения - это</p> <p>основаны на прямых измерениях одной или нескольких величин с использованием значений физических констант. Результат абсолютного измерения непосредственно выражают в единицах измеряемой величины.</p> <p>точное предписание о порядке выполнения операций, обеспечивающих измерение физической величина фиксированного размера, которой условно присвоено стандартное числовое значение, равное совокупность приемов использования; принципов и средств измерений. Это достаточно общее определение на практике часто конкретизируют, относя его только к применяемым средствам измерения, например, метод измерения частоты частотомером, напряжения — вольтметром.</p> <p>оценка размера физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц измерения</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**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. Тест 2. Конструкции измерительных приборов и схемы включения датчиков (КМ-2)**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тест 2. Конструкции измерительных приборов

**Краткое содержание задания:**

Тестирование в системе Прометей

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                              |                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: правила оформления документации                       | 1.Какой график соответствует точке 2 на рисунке<br><br>а<br>б<br>в<br>г<br>д<br>е<br>е                                                                |
| Знать: структурные схемы измерительных приборов и комплексов | 1.Блок Б1 на рисунке это :<br><br>Преобразователь<br>Компаратор<br>ГЛИН<br>Селектор<br>Триггер<br>Счетчик<br>Генератор счетных импульсов<br>Индикатор |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 70*

*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. Тест 3. Датчики физических величин (КМ-3)

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тест 3. Датчики физических величин

**Краткое содержание задания:**

Тестирование в системе Прометей

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать: конструкции и принцип действия датчиков и преобразователей</p> | <p>1.Какая из шкал температур является актуальной в настоящее время?</p> <p>МПТШ-68<br/>МПТШ-63<br/>МПТШ-88<br/>МПТШ-34</p> <p>2.Число Рейнольдса определяет</p> <p>геометрических параметров датчика физических свойств среды и определяет скорость выравнивания температуры в разных точках среды за турбулентное или ламинарное течение жидкости и газа</p> <p>3.Динамическое механическое явление, заключающееся в периодических колебательных движениях вокруг заданного положения - это</p> <p>вибрация<br/>акселерация<br/>кавитация<br/>оберация</p> <p>4.При измерениях расхода пр помощи трубки пито-прандтля фактически измеряется</p> <p>разность давлений<br/>разность температур<br/>давление<br/>скорость потока</p> |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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. Тест 4. Системный анализ измерительного комплекса (КМ-4)**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тест 4. Системный анализ измерительного комплекса

**Краткое содержание задания:**

Вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: интерфейсы датчиков, и преобразователей | <p>1. Вам требуется провести измерения Э/М поля при помощи волноводной измерительной линии. Каким вольтметром это можно сделать, если СВЧ сигнал имеет АМ модуляцию на частоте 1 кГц?</p> <p>В7 - 16<br/>В3-37<br/>В2-15<br/>У4-6<br/>Всеми из выше перечисленных<br/>Ни одним из них<br/>Только вольтметрами переменного напряжения<br/>РХИ-4072</p> <p>2. Вам требуется снять АЧХ фильтра ФНЧ работающего в диапазоне частот до 1 МГц. Какие приборы Вы будете использовать?</p> <p>Генератор сигналов сложной формы<br/>Генератор импульсов<br/>Генератор СВЧ<br/>Вольтметр постоянного напряжения<br/>Вольтметр переменного напряжения<br/>Одноканальный осциллограф</p> |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | <p>Многоканальный осциллограф<br/>Измеритель разности фаз<br/>3.Какие приборы обязательно должны быть в составе испытательной установки для испытания прибора на наработку на отказ.</p> <p>Управляемый источник питания<br/>Вибростенд<br/>Климатическая камера<br/>Набор функциональных измерителей (для проверки заданных параметров)<br/>Термометр<br/>Барометр<br/>Ваттметр<br/>Фазиметр<br/>Осциллограф<br/>4.Какие приборы обязательно должны быть в составе испытательной установки для испытания прибора на наработку на отказ.</p> <p>Управляемый источник питания<br/>Вибростенд<br/>Климатическая камера<br/>Набор функциональных измерителей (для проверки заданных параметров)<br/>Термометр<br/>Барометр<br/>Ваттметр<br/>Фазиметр<br/>Осциллограф</p> |
| Уметь: проводить системный анализ измерительного комплекса и увязку элементов системы | 1.Вопросы на умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 70*

*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-5. Защита лабораторной работы № 1 (КМ-5)

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы № 1

**Краткое содержание задания:**

Краткое задание

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                            |                                          |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Уметь: защищать результаты работы                                          | 1. Рассчитать погрешность измерения      |
| Уметь: подключать и снимать данные с датчиков при помощи микроконтроллеров | 1. записать результат измерения и выводы |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 70*

*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-6. Защита лабораторных работ № 2 (КМ-6)

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторных работ № 1,2 из описания ДАТЧИКИ И СЕНСОРЫ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ И СЕНСОРОВ К ПЛАТФОРМЕ ARDUINO

**Краткое содержание задания:**

Краткое задание

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: один или несколько языков программирования ориентированных на работу с аппаратными средствами | 1. Из каких элементов состоит оптопара открытого типа? Какие требования к ним предъявляются?<br>2. Каков физический принцип функционирования цифрового датчика влажности DHT11? |
| Уметь: проводить системный анализ измерительного комплекса и увязку элементов                        | 1. Запрограммировать контроллер на считывание / передачу данных<br>2. Оформить отчет по проделанной работе                                                                      |

|                                                                                              |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| системы                                                                                      |                                                                       |
| Уметь: проводить оценку объема и скорости передачи данных по интерфейсу от датчика к системе | 1.Собрать схему для включения датчика<br>2.Провести отладку программы |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 70*

*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-7. Защита лабораторной работы № 3 (КМ-7)**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 10**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы № 6

**Краткое содержание задания:**

Краткое задание

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                      |                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: интерфейсы датчиков, и преобразователей                                                       | 1.Как экспериментально определить тепловую постоянную времени терморезистора?                                                                    |
| Знать: один или несколько языков программирования ориентированных на работу с аппаратными средствами | 1.Какой из методов измерения давления емкостным датчиком точнее: непосредственное измерение емкости, измерение напряжения или измерение частоты? |
| Уметь: защищать результаты работы                                                                    | 1.Записать результаты измерения и оценить погрешность                                                                                            |
| Уметь: подключать и снимать данные с датчиков при помощи микроконтроллеров                           | 1.Собрать измерительную установку                                                                                                                |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 70*

*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-8. Защита лабораторной работы № 4 (КМ-8)**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 10**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы № 5

#### **Краткое содержание задания:**

Исследовать индуктивный датчик ускорения. Получить навыки обработки многократных измерений и выявления методических погрешностей.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: интерфейсы датчиков, и преобразователей                                                       | 1.Погрешности каких величин рассчитываются в данной работе? Их расчёт.<br>2.Электромагнитные расходомеры и их отличительные особенности.                                                                                                                                                                                                           |
| Знать: один или несколько языков программирования ориентированных на работу с аппаратными средствами | 1.Перечислите типы приборов, с помощью которых производится измерение ускорения свободного падения. Принципы их действия.<br>2.Опишите формирование осциллограммы импульсов, которая получается в результате эксперимента.<br>3.Принцип действия расходомера переменного перепада давления. Отличие от расходомеров постоянного перепада давления. |
| Уметь: подключать и снимать данные с датчиков при помощи микроконтроллеров                           | 1.Собрать измерительную установку<br>2.провести измерения                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 70*

*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-9. Тест 5. Расчет погрешностей измерений (КМ-9)

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование

**Краткое содержание задания:**

Краткое задание

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: проводить оценку погрешности измеряемых величин | <p><b>1.Методом вольтметра-амперметра производится измерение сопротивления резистора <math>R_x</math>. на рисунке приведена схема включения приборов. сопротивление вольтметра <math>R_v</math>. Найдите относительную методическую погрешность, если <math>R_v = 2 \text{ мОм}</math>, <math>R_x = 50 \text{ кОм}</math>.</b></p> <p><b>Ответ записать в форме: <math>x.xxx\%</math></b></p> <p><b>2.Вольтметром В7-16 при температуре <math>T</math> измерено постоянное напряжение источника с внутренним сопротивлением <math>R_i</math>. Показание прибора <math>U_x</math>, в пределах <math>U_k</math>. Запишите результат измерения напряжения.<br/><math>U_x = 2.371 \text{ В}</math>, <math>U_k = 10 \text{ В}</math>, <math>R_i = 1 \text{ кОм}</math> <math>T = 10^\circ \text{C}</math><br/><b>Ответ записать в виде: <math>x.xxx \pm 0.xxx \text{ В}</math></b></b></p> |
| Уметь: защищать результаты работы                      | <p><b>1.С помощью амперметра, имеющего сопротивление <math>R_a</math>, производится измерение тока короткого замыкания <math>I_{кз}</math> источника напряжения с внутренним сопротивлением <math>R_i</math>. Считая, что <math>R_a \ll R_i</math>, а показание амперметра <math>I</math>, найдите абсолютную погрешность измерения тока, вызванную взаимным влиянием средства и объекта измерений. (<math>R_a = 50 \text{ Ом}</math>, <math>R_i = 1.5 \text{ кОм}</math>, <math>I = 150 \text{ мА}</math>)<br/><b>Ответ запишите в формате: <math>x.xxx \text{ мА}</math></b></b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 70*

*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

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

Тестирование

### Процедура проведения

Тестирование

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>УК-1</sub> Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи

### Вопросы, задания

1.Вопрос

Абсолютные измерения - это

Ответы

основаны на прямых измерениях одной или нескольких величин с использованием значений физических констант. Результат абсолютного измерения непосредственно выражают в единицах измеряемой величины.

точное предписание о порядке выполнения операций, обеспечивающих измерение физической

величина фиксированного размера, которой условно присвоено стандартное числовое значение, равное

совокупность приемов использования; принципов и средств измерений. Это достаточно общее определение на практике часто конкретизируют, относя его только к применяемым средствам измерения, например, метод измерения частоты частотомером, напряжения — вольтметром.

оценка размера физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц измерения

2.Вопрос

С помощью амперметра, имеющего сопротивление  $R_a$ , производится измерение тока короткого замыкания  $I_{кз}$  источника напряжения с внутренним сопротивлением  $R_i$ .

Считая, что  $R_a \ll R_i$ , а показание амперметра  $I$ , найдите абсолютную погрешность измерения тока, вызванную взаимным влиянием средства и объекта измерений. ( $R_a=40 \text{ Ом}$ ,  $R_i=2.0 \text{ кОм}$ ,  $I=200 \text{ мА}$ )

Ответ запишите в формате : **х.ххх мА**

Ответы

-4 мА

-4.000 мА

3.Какие датчики давления по физическим принципам существуют

-мембранные

-пьезорезистивные

-емкостные

-переменного магнитного сопротивления

-оптоэлектронные  
-центробежные

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие виды погрешностей нужно учитывать при измерении напряжения мультиметром?

Ответы:

Инструментальная, методическая и субъективная погрешности

2. Из каких элементов конструкции состоит резистивный датчик давления газа?

Ответы:

Колба, мембрана, ПАВ или тензорезистивный элемент, элементы электрической обвязки

3. Вольтметром В7-16 проведено измерение постоянного напряжения  $U = 0.15683 \text{ В}$ , Запишите результат измерения. При условии, что оно проведено при нормальных условиях.

Ответ в формате  $xx.xxxx \pm x.xxxx \text{ В}$  пробел один перед ед. измерения

Ответы:

$0.1568 \pm 0.0006 \text{ В}$

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-Зук-1 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи

### Вопросы, задания

1. Проверяются при защите курсового проекта

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каковы требования ГОСТ 7.32-2017 к оформлению: подрисуночной подписи, (таблицы, формулы, списка источников)

Ответы:

Рисунок 1 - Название

2. Какие чертежи должны быть включены в комплект для изготовления печатной платы и в какой последовательности

Верный ответ: Общая спецификация, схема электрическая принципиальная, спецификация на элементы, Комплект документов на печатную плату, Чертежи слоев электропроводящих, отверстий, маски, шелкография, сборочный чертеж.

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-ЗПК-1 Умеет проводить разработку архитектуры радиотехнических устройств и систем сбора обработки данных и управления исполнительными устройствами

### Вопросы, задания

1. Блок Б4 на рисунке это

Преобразователь  
Компаратор

ГЛИН  
Селектор  
Триггер  
Счетчик  
Генератор счетных импульсов  
Индикатор  
Коммутатор  
Интегратор  
Блок управления

2. Определите требования к оборудованию автоматизированного измерительного комплекса для проверки полосовых фильтров в диапазоне частот от 100 до 150 МГц.

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

1. Структурная схема системы умный дом, (метеостанция, инкубатор, система управления доступом)

Верный ответ: Варианты ответа легко найти на сайте <https://habr.com>.

2. Нарисуйте структурную схему вольтметра с двойным интегрированием

Верный ответ: Ответ приведен в книге Б.В. Дворяшин Метрология и радиоизмерения // стр. 222

3. Изобразите схему системы СКУД для контроля доступа в помещение отправляющую данные считанные с карт на сервер

Верный ответ: процессор, два считывателя, кнопка состояния, сетевой модуль

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-2</sub> Знает принципы построения систем дистанционного сбора обработки и хранения данных в интеллектуальных радиотехнических системах и комплексах

#### **Вопросы, задания**

1. Определите тип интерфейса и скорость передачи датчика DTH-11

2. К какому типу относится интерфейс SPI?

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

1. Какие виды интерфейсов вы знаете

Ответы:

SPI, I2C, CAN, RS-232, RS-485, LAN, USB....

2. Какие возможные скорости у интерфейса RS-232

Ответы:

9600, 11200, 14400, 19200, 36600...

**5. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-2</sub> Умеет разрабатывать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с применением современных пакетов программ для сквозного проектирования

#### **Вопросы, задания**

1. Проверяется в лабораторной работе №2.

Какой командой осуществляется отправка данных в последовательный порт?

2. Проверяется в лабораторной работе №2.

К какому типу порта микроконтроллера подключается датчик KY-003?

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

1. Как в Arduino IDE осуществляется ветвление?

Ответы:

If () {}

elseif{ }

2. К такому порту можно подключить LCD индикатор с модулем на микросхеме PCF8574T

Ответы:

по интерфейсу I2C

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения задания:* 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 задания:* 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 задания:* 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» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

Для курсового проекта/работы:

1 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

### 1. Процедура защиты КП/КР

ЛИСТ ОЦЕНКИ по курсовому проекту по дисциплине «ДАТЧИКИ, МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ И СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ» Студент

\_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_ Тема  
работы \_\_\_\_\_

1 Основные структурные элементы записки № Наименование МАХ Балл

1.1 Аннотация. Раскрывает суть задачи. 1 1.2 Содержание. Соответствует структуре документа. 1 1.3 Лист технического задания. 1 1.4 Введение. (2 стр.) Расширенная формулировка задачи и обзор проблемы. 2 1.5 Обзорная глава не более 3х страниц. 1 1.5.1 Анализ аналогов и прототипов. 3 1.5.2 Таблица сравнения с разрабатываемым устройством уже существующих аналогов. 2 1.5.3 Выводы по таблице сравнения. 1 1.6 Системная глава раскрывает структуру и алгоритм работы. 1 1.6.1 Наличие структурной схемы прибора и ее описание. 1 1.6.2 Наличие структуры алгоритма программы для прибора (укрупненный) (прохождение данных и основные функции). 1 1.7 Конструкторская глава содержит расчет и выбор функциональных блоков и конструкторскую документацию для производства. 1 1.7.1 Источник питания (расчет потребления устройства и выбор или разработка источника). 3 1.7.2 Микропроцессорный блок. 3 1.7.3 Цепи подключения датчика. 3 1.7.4 Устройства управления и индикации. 3 1.7.5 Интерфейс связи с ПК (опционально). 3 1.7.6 Разработка конструктива корпуса. 3 1.8 Техничко-экономическая глава содержит расчет стоимости прибора для различных серий 1 1.8.1 Таблица стоимости электронных компонент и печатных плат. 3 1.8.2 Таблица стоимости корпусных элементов. 3 1.8.3 Таблица стоимости монтажа и сборки. 3 1.8.4 Таблица стоимости упаковки. 3 1.9 Заключение. 1 1.10 Список литературы. 1 1.11 Приложения 1 1.11.1 Спецификация к электрическим схемам. 2 1.11.2 Чертежи схем электрических принципиальных. 2 1.11.3 Чертежи печатных плат. 3 1.11.4 Чертежи жгутов. 1 1.11.5 Чертежи корпуса. 3 1.11.6 Общая спецификация на комплект документации. 1 1.11.7 Приложения со справочными данными на элементы и узлы (назначение, таблица назначения контактов, корпус и стандартная схема включения из инструкции прибора) не более 3х страниц. 3 Итого по пункту 1600

2 Оформление работы 2 2.1 Наличие нумерации страниц. 1 2.2 Оформление заголовков. 1 2.3 Оформление цитирования (не более двух пропусков). 3 2.4 Оформление рисунков и подрисуночные подписи. 2 2.5 Оформление таблиц и подписи таблиц. 2 2.6 Наличие правильного оформления формул и ссылок на них. 1 2.7 Стандартное форматирование текста во всех частях работы. 3 2.8 Расстановка переносов. 1 2.9 Исполнение графического материала согласно правил ЕСКД. 4 Итого по пункту 2180

3 Защита работы каждый член комиссии выставляет индивидуально (в таблицу заносится среднее арифметическое округленное до целого) 3 3.1 Построение доклада. 3 3.1.1 Назначение устройства (диапазоны рабочих параметров, условия эксплуатации, область применения). 1 3.1.2 Описание структуры. 1 3.1.3 Обоснование элементной базы обвязки МП, датчика, системы электропитания. 3 3.1.4 Понимание принципов построения корпусов РЭА для БМТ. 5 3.1.5 Оценка себестоимости прибора. 2 3.1.6 Выводы о целесообразности серийного производства и жизненном цикле прибора. 2 3.2 Ответ на вопрос №1 5 3.3 Ответ на вопрос №2 5 3.4 Ответ на вопрос №3 5 3.5 Самостоятельность исполнения. (оценка руководителя) 5 ИТОГО по пункту 3340 ИТОГО 1120

Устройство признано\*: •Работоспособным •Неработоспособным Члены комиссии ФИО Оценка Подпись 1. 2. 3. 50-75- оценка 3 «удвл.»; 75-95 оценка 4 «хор.»; 95-112 оценка 5 «отл.» \* - В случае, если устройство признано работоспособным, выставляется оценка, полученная согласно ЛИСТ ОЦЕНКИ по

курсовому проекту по дисциплине «Медицинские приборы и системы», но не ниже оценки 3 (удовлетворительно). В случае, если устройство признано неработоспособным, выставляется оценка, полученная согласно ЛИСТ ОЦЕНКИ по курсовому проекту по дисциплине «Медицинские приборы и системы», но с вычитанием одного балла из результирующей оценки (К примеру, если согласно Листу оценки была получена оценка 3 (удовлетворительно), результирующей оценкой будет 2 (неудовлетворительно) и т. д.).

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*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: 75*

*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***