

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

**Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Информационные технологии сопровождения жизненного цикла**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Цифровые двойники объектов теплоэнергетики**

**Москва  
2025**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.  
Щербатов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бурмакина А.В.
	Идентификатор	Ree6ce9d4-BurmakinaAV-003bbda

А.В.  
Бурмакина

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н. Рогалев

## 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-2 Способен осуществлять сопровождение наукоемких изделий и комплексов на всех стадиях жизненного цикла с использованием информационных технологий
- ИД-2 Разрабатывает математические модели сложных технических систем

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Автоматизация сбора и обработки данных в киберфизических системах в процессе эксплуатации технических систем (Тестирование)
2. Вопросы информатизации и автоматизации эксплуатации наукоемких изделий (Тестирование)
3. Киберфизические системы наукоемких изделий (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Модели киберфизических систем наукоемких изделий (Контрольная работа)
2. Оценка качества и эффективности функционирования киберфизических систем (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 2 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Вопросы информатизации и автоматизации эксплуатации наукоемких изделий (Тестирование)
- КМ-2 Киберфизические системы наукоемких изделий (Тестирование)
- КМ-3 Модели киберфизических систем наукоемких изделий (Контрольная работа)
- КМ-4 Автоматизация сбора и обработки данных в киберфизических системах в процессе эксплуатации технических систем (Тестирование)
- КМ-5 Оценка качества и эффективности функционирования киберфизических систем (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	6	8	12	16

Вопросы информатизации и автоматизации эксплуатации наукоемких изделий					
Введение в информатизацию эксплуатации наукоемких изделий	+				
Основные понятия информатизации и автоматизации эксплуатации наукоемких изделий	+				
Киберфизические системы наукоемких изделий					
Киберфизические системы на этапе эксплуатации: определение, назначение, виды		+			
Разработка и эксплуатация киберфизических систем		+			
Модели киберфизических систем наукоемких изделий					
Разработка математических моделей для применения в киберфизических системах наукоемких изделий			+		
Программное обеспечение для построения математических моделей для применения в киберфизических системах наукоемких изделий			+		
Автоматизация сбора и обработки данных в киберфизических системах в процессе эксплуатации технических систем					
Сбор данных в киберфизических системах				+	
Обработка данных в киберфизических системах				+	
Оценка качества и эффективности функционирования киберфизических систем					
Оценка и прогнозирование состояния киберфизических систем					+
Качество и эффективность функционирования киберфизических систем					+
Вес КМ:	10	10	30	20	30

## 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-2	ИД-2ПК-2 Разрабатывает математические модели сложных технических систем	<p>Знать:</p> <p>основные особенности информатизации и автоматизации эксплуатации наукоемких изделий и технических систем</p> <p>виды киберфизических систем и технологии, применяемых при их построении и эксплуатации</p> <p>основные особенности подбора требуемого состава средств измерения для построения киберфизических систем наукоемких изделий, алгоритмы обработки данных при информатизации эксплуатации наукоемких изделий и технических систем</p> <p>Уметь:</p>	<p>КМ-1 Вопросы информатизации и автоматизации эксплуатации наукоемких изделий (Тестирование)</p> <p>КМ-2 Киберфизические системы наукоемких изделий (Тестирование)</p> <p>КМ-3 Модели киберфизических систем наукоемких изделий (Контрольная работа)</p> <p>КМ-4 Автоматизация сбора и обработки данных в киберфизических системах в процессе эксплуатации технических систем (Тестирование)</p> <p>КМ-5 Оценка качества и эффективности функционирования киберфизических систем (Контрольная работа)</p>

		оценивать основные показатели эффективности и качества эксплуатации наукоемких изделий и технических систем разрабатывать математические модели технических систем с использованием специализированного программного обеспечения	
--	--	---	--

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

### КМ-1. Вопросы информатизации и автоматизации эксплуатации наукоемких изделий

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в форме тестирования. Студенту выдается тест, состоящий из 10 вопросов. На тест выделяется 15 минут.

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка, направленная на проверку знаний по разделу “Вопросы информатизации и автоматизации эксплуатации наукоемких изделий”

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные особенности информатизации и автоматизации эксплуатации наукоемких изделий и технических систем	<ol style="list-style-type: none"><li>1.<ul style="list-style-type: none"><li>• Информационный процесс - это<ol style="list-style-type: none"><li>1. Хранение информации</li><li>2. Обработка информации</li><li>3. Передача информации</li><li>4. Действия, выполняемые с информацией</li><li>5. Передача информации источником</li></ol></li><li>• Ответ: 4</li></ul></li><li>2.<ul style="list-style-type: none"><li>• Для чего предназначены корпоративные информационные системы?<ol style="list-style-type: none"><li>1. для автоматизации функций управленческого персонала</li><li>2. для автоматизации работы при создании новой техники или технологии</li><li>3. для автоматизации функций производственного персонала</li><li>4. для автоматизации любых функций компании и охватывают весь цикл работ от проектирования до сбыта продукции</li></ol></li><li>• Ответ: 4</li></ul></li><li>3.<ul style="list-style-type: none"><li>• Продолжите предложение: Информационное обеспечение ...<ol style="list-style-type: none"><li>1. содержит в своем составе постановления государственных органов власти, приказы, инструкции министерств, ведомств, организаций, местных органов власти</li></ol></li></ul></li></ol>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2. подразумевает совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации задач информационной системы</li> <li>• 3. содержит совокупность документов, регулирующих отношения внутри трудового коллектива</li> <li>• 4. определяет всю совокупность данных, которые хранятся в разных источниках</li> <li>• 5. включает комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы</li> <li>• Ответ: 5</li> </ul> <p>4. Киберфизическая система – это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. информационно-технологическая концепция, подразумевающая интеграцию вычислительных ресурсов в физические процессы</li> <li>2. информационно система, содержащая датчики и средства измерения</li> <li>3. подразумевает совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации задач информационной системы</li> <li>4. совокупность данных, сформированная производителем для ее распространения в материальной форме</li> </ol> <p>Ответ: 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Продолжите предложение: Техническое обеспечение ...</li> <li>• 1. содержит в своем составе постановления государственных органов власти, приказы, инструкции министерств, ведомств, организаций, местных органов власти</li> <li>• 2. содержит совокупность документов, регулирующих отношения внутри трудового коллектива</li> <li>• 3. определяет всю совокупность данных, которые хранятся в разных источниках</li> <li>• 4. подразумевает совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации задач информационной системы</li> <li>• 5. включает комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы</li> <li>• Ответ: 5</li> </ul>

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

## КМ-2. Киберфизические системы наукоемких изделий

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в форме тестирования. Студенту выдается тест, состоящий из 10 вопросов. На тест выделяется 15 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка, направленная на проверку знаний по разделу “Киберфизические системы наукоемких изделий”

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: виды киберфизических систем и технологии, применяемых при их построении и эксплуатации	1. Система взаимодействующих вычислительных элементов, управляющих физическими объектами, включая искусственный интеллект, интернет вещей, подключенные к сети информации: 1. информационная система 2. интеллектуальная система 3. киберфизическая система Ответ: 3 2. Какая категория потенциальных улучшений для промышленных киберфизических систем отсутствует: 1. автоматизация 2. человек-машинное взаимодействие 3. большие данные 4. композиция Ответ: 4 3. Перечислите сферы применения промышленных киберфизических систем: 1. интеллектуальные фабрики

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	2. промышленные интеллектуальные данные 3. умная продукция 4. все перечисленные

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

**КМ-3. Модели киберфизических систем наукоемких изделий**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в аудитории, во время практического занятия в соответствии с расписанием занятий. Студент получает индивидуальное задание. Варианты заданий отличаются. На выполнение задание выделяется 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная работа, направленная на проверку знаний по разделу “Математические модели киберфизических и технических систем”

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: разрабатывать математические модели технических систем с использованием специализированного программного обеспечения	1. На основе представленных экспериментальных данных разработать математическую модель объекта/процесса. Построить графические зависимости для реальных данных и рассчитанных по модели 2. На основе представленных экспериментальных данных расчета по математической модели проверить ее адекватность с использованием статистического критерия. Построить графические зависимости для реальных данных и рассчитанных по модели

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	3.Верифицировать результаты математического моделирования в соответствии с представленным вариантом задания 4.Построить уравнение регрессии на основе экспериментальных данных 5.Построить зависимость с использованием метода наименьших квадратов

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: «зачтено»*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка: «не зачтено»*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

**КМ-4. Автоматизация сбора и обработки данных в киберфизических системах в процессе эксплуатации технических систем**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в форме тестирования. Студенту выдается тест, состоящий из 10 вопросов. На текст выделяется 15 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка, направленная на проверку знаний по разделу “Выбор средств измерения. Алгоритмы обработки данных”

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные особенности подбора требуемого состава средств измерения для построения киберфизических систем наукоемких изделий, алгоритмы обработки данных при информатизации эксплуатации наукоемких изделий и технических систем	1.Динамические измерения – это измерения: 1. проводимые в условиях передвижных лабораторий 2. значение измеряемой величины определяется непосредственно по массе гирь последовательно устанавливаемых на весы 3. изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения 4. связанные с определением сил действующих на пробу или внутри

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>пробы            Ответ: 3</p> <p>2. Укажите виды измерений по способу получения информации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. динамические</li> <li>2. косвенные</li> <li>3. многократные</li> <li>4. однократные</li> <li>5. прямые</li> <li>6. совместные</li> <li>7. совокупные</li> </ol> <p>Ответ: 2, 5, 6, 7</p> <p>3. Основной погрешностью средства измерения называется погрешность, определяемая ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в рабочих условиях измерений</li> <li>2. в предельных условиях измерений</li> <li>3. в нормальных условиях измерений</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>4. Задача регрессии сводится к ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нахождению частых зависимостей между объектами или событиями</li> <li>2. определению класса объекта по его характеристиками</li> <li>3. определению по известным характеристиками объекта значение некоторого его параметра</li> <li>4. поиску независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>5. Задача кластеризации заключается в ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нахождению частых зависимостей между объектами или событиями</li> <li>2. определению класса объекта по его характеристиками</li> <li>3. определению по известным характеристиками объекта значение некоторого его параметра</li> <li>4. поиску независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных</li> </ol> <p>Ответ: 4</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

### **КМ-5. Оценка качества и эффективности функционирования киберфизических систем**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 30**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в аудитории, во время практического занятия в соответствии с расписанием занятий. Студент получает индивидуальное задание. Варианты заданий отличаются. На выполнение задание выделяется 45 минут.

#### **Краткое содержание задания:**

Контрольная работа, направленная на проверку знаний по разделу “Оценка показателей эффективности и качества эксплуатации наукоемких изделий и технических систем”

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: оценивать основные показатели эффективности и качества эксплуатации наукоемких изделий и технических систем	<ol style="list-style-type: none"><li>1. На основе представленной схемы наукоемкого изделия/технической системы с использованием известной методики расчета оценить эффективность ее эксплуатации</li><li>2. На основе представленной схемы наукоемкого изделия/технической системы с использованием известной методики расчета оценить качество эксплуатации</li><li>3. Построить зависимость для прогнозирования значения технологического параметра</li><li>4. Провести оценку технического состояния системы</li><li>5. Идентифицировать и классифицировать дефекты наукоемкого изделия/технической системы</li></ol>

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: «зачтено»*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами*

*Оценка: «не зачтено»*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Билет №1

1. Выбор систем и средств сбора данных в киберфизических системах наукоемких изделий и технических систем
2. Оценка эффективности эксплуатации киберфизических систем наукоемких изделий и технических систем

### Процедура проведения

В билете содержится 2 теоретических вопроса. Для получения зачета студент устно отвечает на вопросы, представленные в билете. На подготовку отводится 45 минут

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-2 Разрабатывает математические модели сложных технических систем

### Вопросы, задания

1. Информатизация процесса эксплуатации наукоемких изделий и технических систем
2. Информационная технология, информационный процесс, информационная система
3. Основы автоматизации эксплуатации наукоемких изделий и технических систем
4. Принцип обратной связи, средства измерения и технические средства автоматизации
5. Классификация моделей, используемых при организации эксплуатации изделий и технических систем
6. Технологии Индустрии 4.0
7. Понятие киберфизической системы
8. Промышленный интернет вещей
9. Разработка и эксплуатация киберфизических систем
10. Программное обеспечение, применяемое при создании киберфизических систем
11. Методы построения математических моделей наукоемких изделий и технических систем
12. Оценка адекватности математических моделей наукоемких изделий и технических систем
13. Верификация результатов математического моделирования в киберфизических системах
14. Программное обеспечение для разработки математических моделей киберфизических систем
15. Выбор систем и средств сбора данных в киберфизических системах наукоемких изделий и технических систем
16. Метрологическое обеспечение создания киберфизических систем
17. Базы данных киберфизических систем
18. Алгоритмы обработки данных: выявление и устранение аномалий, прогнозирование
19. Программное обеспечение автоматизации сбора и обработки данных
20. Мониторинг и прогнозирование технического состояния наукоемких изделий и технических систем в процессе эксплуатации

21. Методы оценки качества эксплуатации киберфизических систем наукоемких изделий и технических систем

22. Оценка эффективности эксплуатации киберфизических систем наукоемких изделий и технических систем

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Информационный процесс - это

Ответы:

1. Хранение информации
2. Обработка информации
3. Передача информации
4. Действия, выполняемые с информацией
5. Передача информации источником

Верный ответ: 4

2. Для чего предназначены корпоративные информационные системы?

Ответы:

- 1. для автоматизации функций управленческого персонала
- 2. для автоматизации работы при создании новой техники или технологии
- 3. для автоматизации функций производственного персонала
- 4. для автоматизации любых функций компании и охватывают весь цикл работ от проектирования до сбыта продукции

Верный ответ: 4

3. Продолжите предложение: Информационное обеспечение ...

Ответы:

- 1. содержит в своем составе постановления государственных органов власти, приказы, инструкции министерств, ведомств, организаций, местных органов власти
- 2. подразумевает совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации задач информационной системы
- 3. содержит совокупность документов, регулирующих отношения внутри трудового коллектива
- 4. определяет всю совокупность данных, которые хранятся в разных источниках
- 5. включает комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы

Верный ответ: 5

4. Киберфизическая система – это

Ответы:

1. информационно-технологическая концепция, подразумевающая интеграцию вычислительных ресурсов в физические процессы
2. информационно система, содержащая датчики и средства измерения
3. подразумевает совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации задач информационной системы
4. совокупность данных, сформированная производителем для ее распространения в материальной форме

Верный ответ: 1

5. Продолжите предложение: Техническое обеспечение ...

Ответы:

- 1. содержит в своем составе постановления государственных органов власти, приказы, инструкции министерств, ведомств, организаций, местных органов власти

- 2. содержит совокупность документов, регулирующих отношения внутри трудового коллектива
- 3. определяет всю совокупность данных, которые хранятся в разных источниках
- 4. подразумевает совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации задач информационной системы
- 5. включает комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы

Верный ответ: 5

6. Динамические измерения – это измерения:

Ответы:

1. проводимые в условиях передвижных лабораторий
2. значение измеряемой величины определяется непосредственно по массе гирь последовательно устанавливаемых на весы
3. изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения
4. связанные с определением сил действующих на пробу или внутри пробы

Верный ответ: 3

7. Укажите виды измерений по способу получения информации:

Ответы:

1. динамические
2. косвенные
3. многократные
4. однократные
5. прямые
6. совместные
7. совокупные

Верный ответ: 2, 5, 6, 7

8. Основной погрешностью средства измерения называется погрешность, определяемая ...

Ответы:

1. в рабочих условиях измерений
2. в предельных условиях измерений
3. в нормальных условиях измерений

Верный ответ: 3

9. Задача регрессии сводится к ...

Ответы:

1. нахождению частых зависимостей между объектами или событиями
2. определению класса объекта по его характеристиками
3. определению по известным характеристиками объекта значение некоторого его параметра
4. поиску независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных

Верный ответ: 3

10. Задача кластеризации заключается в ...

Ответы:

1. нахождению частых зависимостей между объектами или событиями
2. определению класса объекта по его характеристиками
3. определению по известным характеристиками объекта значение некоторого его параметра
4. поиску независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных

Верный ответ: 4

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

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

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