

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

Направление подготовки/специальность: 09.03.03 Прикладная информатика

Наименование образовательной программы: Информационные технологии в теплоэнергетике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Метрология и информационно-измерительная техника**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Макарычев П.К.
	Идентификатор	R073474c6-MakarychevPK-fe3624c

П.К.
Макарычев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

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

И.А.
Щербатов

Заведующий
выпускающей кафедрой

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

И.А.
Щербатов

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. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ИД-3 Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности

2. ВК/ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

ИД-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Измерения электрических физических величин (Тестирование)
2. Общие понятия метрологии. Термины и определения. Погрешности измерений (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Типовое задание к теме косвенные измерения (Контрольная работа)
2. Типовое задание к теме прямые измерения (Контрольная работа)

БРС дисциплины

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Общие понятия метрологии. Термины и определения. Погрешности измерений (Тестирование)
- КМ-2 Измерения электрических физических величин (Тестирование)
- КМ-3 Типовое задание к теме прямые измерения (Контрольная работа)
- КМ-4 Типовое задание к теме косвенные измерения (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4

	Срок КМ:	3	6	9	12
Общие понятия метрологии. Термины и определения. Погрешности измерений					
Общие понятия метрологии. Термины и определения	+				
Погрешности измерений	+				
Измерения электрических физических величин					
Измерения электрических физических величин			+		
Методы измерений неэлектрических величин, часть 1					
Методы измерений неэлектрических величин					+
Измерение неэлектрических физических величин, часть 2					
Методы измерений неэлектрических физических величин				+	+
	Вес 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
ОПК-1	ИД-3 _{ОПК-1} Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	Знать: методы и особенности измерения электрических и неэлектрических физических величин Уметь: оценивать погрешности результатов измерений	КМ-1 Общие понятия метрологии. Термины и определения. Погрешности измерений (Тестирование) КМ-4 Типовое задание к теме косвенные измерения (Контрольная работа)
ВК/ОПК-6	ИД-1 _{ВК/ОПК-6} Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: общую характеристику, принцип действия, конструкцию аналоговых и цифровых электроизмерительных устройств Уметь: применять средства измерений для измерения основных параметров режимов работы электрических сетей	КМ-2 Измерения электрических физических величин (Тестирование) КМ-3 Типовое задание к теме прямые измерения (Контрольная работа) КМ-4 Типовое задание к теме косвенные измерения (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Общие понятия метрологии. Термины и определения. Погрешности измерений

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная точка проводится в дни, установленные по графику изучения дисциплины. Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время отведенное на выполнение задания не более 45 минут. По окончании работы проводится разбор результатов тестирования и обсуждаются неверные ответы. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по общие понятия метрологии, термины и определения, погрешности измерений

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы и особенности измерения электрических и неэлектрических физических величин	<p>1.Класс точности средства измерений определяет погрешности?</p> <p>1. 1) пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей, а также другими свойствами средств измерений, влияющими на точность</p> <p>2) пределами допускаемых основных погрешностей</p> <p>3) пределами дополнительных погрешностей, а также другими свойствами средств измерений, влияющими на точность</p> <p>ответ: 1</p> <p>2.По приведенной погрешности (по классу точности) приборы делятся на :</p> <p>1. 1) 8 классов (0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0)</p> <p>2. 2) прецизионные и технические</p> <p>3. 3) основные и дополнительные</p> <p>4. ответ: 1,2</p> <p>3.Дополнительная погрешность – имеет место при:</p> <p>1. 1) в рабочих условиях, когда одна или несколько влияющих величин выходят за пределы области нормальных значений (но находятся внутри диапазона рабочих значений)</p> <p>2. 2) в нормальных условиях, когда одна или несколько влияющих величин выходят за пределы области</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	рабочих значений 3. ответ:1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 91

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: 71

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: 55

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. Измерения электрических физических величин

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

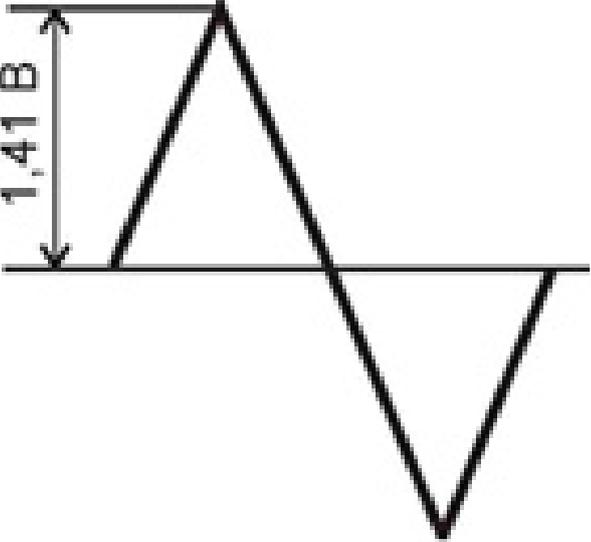
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная точка проводится в дни, установленные по графику изучения дисциплины. Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время отведенное на выполнение задания не более 45 минут. По окончании работы проводится разбор результатов тестирования и обсуждаются неверные ответы. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по электрическим измерениям

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: общую характеристику, принцип действия, конструкцию аналоговых и цифровых электроизмерительных устройств	1.Рассчитайте среднеквадратическое значение переменного напряжения, представленного на рисунке

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>1. 1) 0,909 2) 1,0 3) 0,997 ответ: 3</p> <p>2. На базе магнитоэлектрического механизма необходимо создать вольтметр. Рассчитать требуемый $I_{по}$, если известно: $R_{доб} = 100 \text{ кОм}$, $r_{обм} \approx 0 \text{ Ом}$, $U_k = 200 \text{ В}$. 1) 2 мА 2) 2 мкА 3) 200 мкА ответ: 1</p> <p>3. На экране ЭЛТ получено стабильное изображение двух периодов напряжения. При этом коэффициент развёртки $K_{разв} = 500 \text{ мкс/см}$, размер изображения двух периодов $L_T = 5,8 \text{ дел}$. Рассчитать значение частоты исследуемого напряжения.</p> <p>1. 1) $f = 690 \text{ Гц}$ 2) $f = 69,0 \text{ Гц}$ 3) $f = 1380 \text{ Гц}$ ответ: 1</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 91

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: 71

Описание характеристики выполнения знания: $100N/M$, где N-число правильных ответов, сделанных студентом, M - общее число правильных ответов в тесте

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 55

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. Типовое задание к теме прямые измерения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

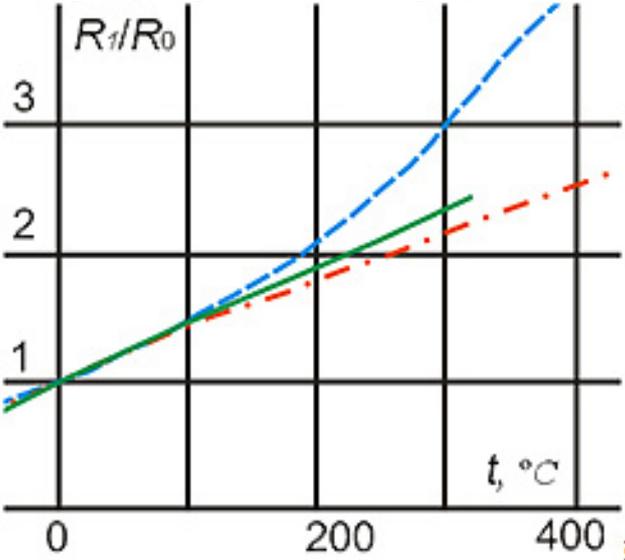
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная точка проводится в дни, установленные по графику изучения дисциплины. Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время отведенное на выполнение задания не более 45 минут. По окончании работы проводится разбор результатов тестирования и обсуждаются неверные ответы. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Решение задач по неэлектрическим измерениям

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: применять средства измерений для измерения основных параметров режимов работы электрических сетей	<p>1.Объяснить характеристики каких преобразователей температуры представлены на рисунке?</p>  <p>1.</p> <p>2.Объяснить: термометр сопротивления преобразует температуру в ...</p> <p>3.Объяснить: часто в иностранной литературе используют единицу измерения температуры Фаренгейт (°F). Переведите значение 300,0 °F в градусы Цельсия (°C).</p>

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. Типовое задание к теме косвенные измерения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

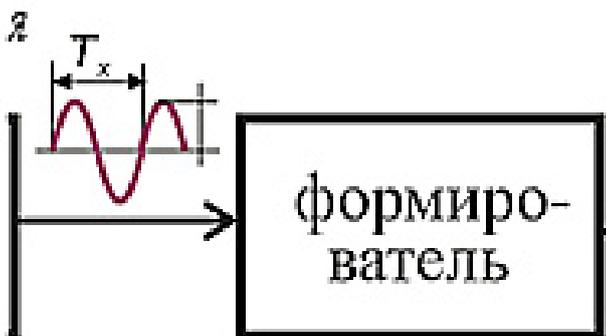
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная точка проводится в дни, установленные по графику изучения дисциплины. Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время отведенное на выполнение задания не более 45 минут. По окончании работы проводится разбор результатов тестирования и обсуждаются неверные ответы. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теме измерения неэлектрических величин

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
<p>Уметь: оценивать погрешности результатов измерений</p>	<p>1. На лицевой панели прибора представлена надпись. 20 Гц.....45 Гц...1 МГц...5 МГц Объяснить что означает подчёркнутый диапазон частот? 2. Указать погрешность измерения методом Лиссажу, реализуемого в ЭЛЮ, определяется ... 3. Объяснить почему в цифровых приборах с микроконтроллером для измерения переменных сигналов не используется детектор?</p>
<p>Уметь: применять средства измерений для измерения основных параметров режимов работы электрических сетей</p>	<p>1. Объяснить как частотомер работает в режиме измерения периода. Какую функцию в частотомере выполняет устройство «формирователь»?</p>  <p>The diagram shows a sine wave on a grid. A horizontal double-headed arrow above the wave indicates its period, labeled T_x. An arrow points from the wave to a rectangular box labeled "формирователь" (shaper).</p>

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

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-3опк-1 Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности

Вопросы, задания

- 1.Классификация ЦИУ
- 2.Цифровые измерительные устройства. Структурная схема
- 3.Электронно-лучевые осциллографы. Структурная схема и принцип действия

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:

Ответы:

- 1) динамические; 2) косвенные; 3) многократные; 4)однократные 5)прямые; 6)статические.

Верный ответ: 1, 6

2.Как называется количественная характеристика физической величины:

Ответы:

1) величина; 2) единица физической величины; 3) значение физической величины; 4) размер; 5) размерность.

Верный ответ: 4

3. Как называется качественная характеристика физической величины:

Ответы:

1) величина; 2) единица физической величины; 3) значение физической величины; 4) размер; 5) размерность.

Верный ответ: 5

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ВК/ОПК-6} Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

Вопросы, задания

1. Электронные аналоговые приборы. Электронный вольтметр. Структурная схема и принцип действия
2. Точечные оценки параметров распределения случайных величин
3. Кодирование сигналов

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Укажите объекты метрологии:

Ответы:

1) Ростехрегулирование; 2) метрологические службы; 3) метрологические службы юридических лиц; 4) нефизические величины; 5) продукция; 6) физические величины.

Верный ответ: 4, 6

2. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

Ответы:

1) применение узаконенных единиц измерения; 2) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений; 3) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам; + 4) проведение измерений компетентными специалистами.

Верный ответ: 1

3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

Ответы:

1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе; 2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы; 3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

Верный ответ: 2

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно не правильно

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».