



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
*повышения квалификации
«Метрологическое обеспечение предприятий»,***

Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика заданий текущего контроля

Наименование дисциплины (модуля)	Форма контроля/наименование контрольной точки	Пример задания	Критерии оценки
<i>Не предусмотрено</i>			

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика заданий промежуточной аттестации

Наименование дисциплины (модуля)	Пример задания	Критерии оценки
Метрологическое обеспечение предприятий	Не предусмотрено	Не предусмотрено

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового зачета*. Характеристика заданий представлена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика заданий итоговой аттестации

Вид контроля	Краткая характеристика задания	Критерии оценки
Итоговый зачет	<p>Вопросы для зачета по дисциплине:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метрология, основные понятия и определения. Способы обеспечения единства измерений в метрологии. Системы единиц. 2. Классификация способов измерения : прямые. косвенные, совокупные, совместные. 3. Непосредственные, дифференциальные, компенсационные методы измерений. 4. Разделение средств измерения по структуре и метрологическому назначению (точности). 5. Унифицированные информационные сигналы. 6. Метрологические характеристики средств измерения: номинальная статическая характеристика, чувствительность, порог чувствительности, вариация, диапазон измерения, класс точности . 7. Элементы теории погрешности: абсолютная, относительная, приведенная погрешности. Типы шкал приборов и диапазоны. 8. Виды погрешностей: систематические, случайные, промахи. Способы снижения погрешностей 9. Способы нормирования классов точности. 10. Оценка погрешности прямых технических измерений для единичного прибора и для комплекта. 11. Оценка погрешности при косвенных измерениях. 12. Понятие температуры. Особенности измерения температуры .Единицы измерения . Температурная 	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.</p>

	<p>шкала. Реперные точки.</p> <p>13. Методы и средства измерения температуры: контактные и бесконтактные.</p> <p>14. Жидкостные стеклянные термометры, принцип действия, область применения.</p> <p>15. Манометрические термометры, принцип действия, область применения.</p> <p>16. Термопреобразователи сопротивлений (ТПС), требования к материалам.</p> <p>17. Платиновые термопреобразователи сопротивления, область применения, градуировочные характеристики, конструкция.</p> <p>18. Медные термопреобразователи сопротивления, область применения, градуировочные характеристики, конструкция.</p> <p>19. Методы измерения сопротивлений ТПС. Неуравновешенные мосты.</p> <p>20. Компенсационный метод измерения сопротивлений ТС. Уравновешенные мосты.</p> <p>21. Особенности измерения температуры ТС, двух и трехпроводная схемы подключения термопреобразователей.</p> <p>22. Автоматические уравновешенные мосты. Назначение и принцип действия.</p> <p>23. Нормирующие преобразователи для термопреобразователей сопротивления. Назначение, принцип действия.</p> <p>24. Потенциометрический метод измерения сопротивлений.</p> <p>25. Термоэлектрические преобразователи. Элементы теории термопар. Эффект Томпсона, эффект Зеебека.</p> <p>26. Способы подключения ТЭП в цепь измерительного прибора.</p>	
--	---	--

	<p>Теорема о третьем проводнике, способы соединения ТЭП.</p> <p>27. Требования к материалам ТЭП, стандартные ТЭП, уравнение стандартной термопары.</p> <p>28. Удлиняющие термоэлектродные провода. Поправка на <i>t₀</i>.</p> <p>29. Устройство для автоматического введения поправки на изменение температуры свободных концов <i>t₀</i>.</p> <p>30. Измерение температуры милливольтметром. Назначение, принцип действия, область применения.</p> <p>31. Компенсационный метод измерения термо-ЭДС. Идея метода. Принцип действия потенциометров с постоянной силой рабочего тока.</p> <p>32. Компенсационный метод измерения термо-ЭДС. Принцип действия автоматических потенциометров, работающих в комплекте с термоэлектрическими преобразователями (ТЭП).</p> <p>33. Преобразователи для ТЭП с унифицированным выходным сигналом.. Назначение, принцип действия, область применения.</p> <p>34. Микропроцессорные средства измерения температуры. Устройство цифровых средств измерения.</p> <p>35. Принцип действия и структурная схема РМТ (Технографа).</p> <p>36. Способы установки термопреобразователей.</p> <p>37. Методы и средства измерения давления. Абсолютное, избыточное, вакуумметрическое и барометрическое давление.</p> <p>38. Жидкостные приборы для</p>	
--	--	--

	<p>измерения давления. Двухтрубные и однострунные манометры.</p> <p>39. Жидкостные приборы для измерения давления. Назначение, область применения, принцип действия микроманометров.</p> <p>40. Деформационные манометры и дифманометры, чувствительные элементы. Принцип действия, назначение, область применения показывающего трубчатого пружинного манометра.,</p> <p>41. Электрические СИ давления. Тензометрические преобразователи давления и перепада давления, конструкция и принцип действия чувствительного элемента.</p> <p>42. Принципиальная электрическая схема манометров с тензопреобразователями сопротивления.</p> <p>43. Грузопоршневые манометры.</p> <p>44. Методы измерения расхода, понятие расхода, единицы измерения. Условия использования расходомеров переменного перепада давления. Структурная схема измерения расхода по перепаду на СУ.</p> <p>45. Разновидности сужающих устройств. Остаточные потери давления.</p> <p>46. Уравнение расхода для сжимаемой и несжимаемой жидкости.</p> <p>47. Особенности измерения расхода пара. Установка дифманометров при измерении расходов воды и газа.</p> <p>48. Методика измерения давлений и разности давлений.</p> <p>49. Методы измерения уровня. Визуальные и гидростатические уровнемеры.</p> <p>50. Измерение уровня с помощью дифманометров в резервуарах при атмосферном давлении.</p>	
--	---	--

	<p>51. Измерение уровня с помощью дифманометров в резервуарах под избыточным давлением.</p> <p>52. рН-метры. Основы теории (уравнение Нернста). Водородный электрод.</p> <p>53. рН-метры. Рабочий (стеклянный) и вспомогательный электроды. Изопотенциальная точка. Градуировочная характеристика рН-метра.</p> <p>54. Измерение электропроводности растворов. Основы теории. Измерительная схема кондуктометра.</p> <p>55. Кондуктометры КАЦ, первичный преобразователь, вторичный прибор.</p>	
--	---	--

Независимая оценка качества обучения

Независимая оценка качества обучения предполагает внутренний аудит программ ДПО и анкетирование слушателей и/или работодателей по вопросам удовлетворенности процессом и результатами обучения.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Долбикова, Н. С. Метрология и теплотехнические измерения : лабораторный практикум по курсу "Метрология, теплотехнические измерения" по направлениям 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" и 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" / Н. С. Долбикова, А. В. Кузнецова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 88 с. - ISBN 978-5-7046-2301-4 .
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11382>;

2. Иванова, Г. М. Теплотехнические измерения и приборы : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков . – 3-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 460 с. - ISBN 978-5-383-00155-4 .;

3. Цыпин, А. В. Теоретические основы современной метрологии : учебное пособие по курсу "Метрологическое обеспечение предприятий" по направлению подготовки бакалавров 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / А. В. Цыпин, Е. Ю. Цыпина, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 144 с. - ISBN 978-5-7046-2378-6 .
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11426>.

б) литература ЭБС и БД:

1. Ю. А. Богомолов, Н. Я. Медовикова- "Оценивание погрешностей измерений",
Издательство: "Академия стандартизации, метрологии и сертификации", Москва, 2013
- (51 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275580>.

в) используемые ЭБС:

Не предусмотрено

Руководитель ЦПП
АСУ ТП ЭП

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гужов С.В.
	Идентификатор	Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e

С.В. Гужов

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

А.Г.
Крохин