



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**  
*профессиональной переподготовки*  
*«Решение комплексных задач по разработке оборудования для теплоснабжения*  
*(базовый курс)»*,

**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
<b>Тенденции развития энергетики и рынок оборудования для теплоснабжения</b>			
Общие принципы проектирования энергетических объектов	Проверочная работа	1. Проведите оценку величины выбросов вредных веществ от газовой котельной с установленной мощностью 100 Гкал/ч. 2. Опишите принципы подбора количества и мощности котельных агрегатов в водогрейной котельной, обеспечивающей теплотой коммунальные нужды.	<i>Оценка: зачтено</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительным и недочетами.</i>  <i>Оценка: не зачтено</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок</i>

			или результат не соответствует заданию
Жизненный цикл оборудования для теплоснабжения. Ключевые конструкторские и технологические процессы на предприятии котлостроения			
Технологическая подготовка производства	Проверочная работа	<p>1. Деталь обрабатывается на токарном станке. Основное технологическое время на операцию составляет 5 мин. Время на установку и снятие детали 2 мин. Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности установлено в 8% от оперативного времени. Подготовительно-заключительное время на партию 20 мин. Размер партии (n) - 50 шт. Рассчитайте оперативное время на одну деталь.</p> <p>2. Для серийного производства новой детали конструкторским отделом предложены два варианта конструкции (Вариант А и Вариант Б). Вариант А требует изготовления сложной специальной оснастки стоимостью 500 000 руб. Вариант Б может изготавливаться на универсальном оборудовании с применением стандартной оснастки, но имеет большую массу и требует большего времени обработки. Какие факторы необходимо проанализировать и какую информацию собрать, чтобы обоснованно выбрать наиболее технологичный и экономически целесообразный вариант конструкции для данного типа производства?</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительным и недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
Конструирование тепло-механического оборудования с использованием цифровых систем проектирования			
Расчет параметров	Проверочная	1. Каковы основные цели	<i>Оценка:</i> зачтено

и построение 3d-моделей оборудования	работа	<p>проведения теплового расчета котельного агрегата? Опишите основные уравнения (балансы), лежащие в основе этого расчета.</p> <p>2. Перечислите основные статьи потерь тепла в котельном агрегате. Какая потеря является наибольшей и от каких факторов она преимущественно зависит? Как ее можно уменьшить?</p> <p>3. Как изменение температуры питательной воды или температуры уходящих газов влияет на КПД котельного агрегата и требуемую поверхность нагрева (например, экономайзера)? Объясните причину.</p>	<p><i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено"</i></p> <p>выставляется если задание выполнено правильно или с незначительным и недочетами.</p> <p><i>Оценка: не зачтено</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено"</i></p> <p>выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
<b>Решение комплексных задач конструирования оборудования для теплоснабжения</b>			
Теплотехнические решения котельных	Проверочная работа	<p>1. Каковы основные цели разработки тепломеханической схемы котельной? Что она принципиально определяет и отображает?</p> <p>2. Перечислите основные элементы и системы, которые <i>обязательно</i> должны быть отражены на принципиальной тепломеханической схеме котельной. Кратко поясните назначение каждого.</p> <p>3. Как выбирается степень резервирования основного оборудования (котлов, насосов) при разработке тепломеханической схемы котельной? Приведите примеры схем резервирования для сетевых насосов.</p>	<p><i>Оценка: зачтено</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено"</i></p> <p>выставляется если задание выполнено правильно или с незначительным и недочетами.</p> <p><i>Оценка: не зачтено</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено"</i></p> <p>выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
<b>Нормативная документация и стандарты проектирования оборудования для теплоснабжения</b>			
Применение регламентирующие	Проверочная работа	1. Каково основное назначение главной схемы	<p><i>Оценка: зачтено</i></p> <p><i>Описание</i></p>

<p>Х документов в области электроснабжения котельных</p>		<p>электрических соединений для силового шкафа в составе рабочей документации? Перечислите обязательные элементы и информацию, которые должны быть отражены на этой схеме.</p> <p>2. Какие основные нормативные документы (ГОСТы, ПУЭ) регламентируют правила выполнения главных схем электрических соединений?</p> <p>3. По каким принципам осуществляется маркировка (обозначение) цепей на главной схеме электрических соединений силового шкафа?</p>	<p><i>характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено"</i>  выставляется если задание выполнено правильно или с незначительным и недочетами.</p> <p><i>Оценка: не зачтено</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено"</i>  выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
--	--	--	---

### 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
<p>Тенденции развития энергетики и рынок оборудования для теплоснабжения</p>	<p>Вопрос 1. Прогноз развития рынка котельных установок - сравнение перспектив внедрения жаротрубных и водотрубных котлов</p> <p>Вопрос 2. Тенденции совершенствования горелочных устройств котлов</p> <p>Вопрос 3. Современные системы автоматизации водогрейных котельных</p>	<p><i>Оценка: зачтено</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой.</i></p> <p><i>Оценка: не зачтено</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему</i></p>

		<p>пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.</p>
<p>Жизненный цикл оборудования для теплоснабжения. Ключевые конструкторские и технологические процессы на предприятии котлостроения</p>	<p>Вопрос 1. Стадии жизненного цикла основного оборудования Вопрос 2. Основные виды технологических операций на производстве котельной техники Вопрос 3. Стадии проектирования котельных</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <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>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <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>Конструирование тепло-механического оборудования с использованием цифровых систем проектирования</p>	<p>Вопрос 1. Задачи конструкторского расчета водогрейного котла Вопрос 2. Задачи поверочного расчета водогрейного котла Вопрос 3. Возможности CAD, CAE, CAM систем для проектирования</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <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>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <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>Решение комплексных задач конструирования оборудования для теплоснабжения</p>	<p>Вопрос 1. Критерии оптимизации при проектировании котельных агрегатов Вопрос 2. Применение систем конечно-элементного анализа при конструировании оборудования для теплоснабжения</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <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>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <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>Нормативная документация и стандарты проектирования оборудования для теплоснабжения</p>	<p>Вопрос 1. Состав EN 12953 Котлы жаротрубные Вопрос 2. Основная нормативная документация в области вопросов охраны окружающей среды</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <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>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <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>

### **Итоговая аттестация**

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

Таблица 3

## Характеристика заданий итоговой аттестации

Вид контроля	Краткая характеристика задания	Критерии оценки
Итоговая аттестация	<p>Вопрос 1. Привести основные этапы теплового поверочного расчет котельного агрегата</p> <p>Вопрос 2. Химводоподготовка в водогрейных котельных</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший</p>

		<p>практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 40</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно»</i>  выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</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. Александров, В. Г. Паровые котлы средней и малой мощности / В. Г. Александров. – М.-Л. : Энергия, 1966. – 248 с.;
2. Антикайн, П. А. Металлы и расчет на прочность котлов и трубопроводов / П. А. Антикайн. – 4-е изд. – М. : Энергосервис, 2001. – 440 с. – ISBN 5-900835-43-X.;
3. Волков, М. А. Эксплуатация котельных установок на газообразном топливе / М. А. Волков, Т. И. Коротеев. – М. : Изд-во литературы по строительству, 1965. – 172 с.;
4. Липов, Ю. М. Компоновка и тепловой расчет парового котла : Учебное пособие для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" / Ю. М. Липов, Ю. Ф. Самойлов, Т. В. Виленский. – М. : Энергоатомиздат, 1988. – 208 с. – ISBN 5-283-00015-X.;
5. Пиковые водогрейные котлы большой мощности / Н. И. Жирнов, и др. ; общ. ред. Н. И. Жирнов, Л. Б. Кроль. – М-Л : Энергия, 1964. – 168 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. А. Г. Салов, А. А. Гаврилова- "Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчёт котла Е (ДЕ)-10-14ГМ", Издательство: "Самарский государственный архитектурно-строительный университет", Самара, 2015 - (103 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438393>;

2. А. Г. Салов, А. А. Цынаева- "Проектирование отопительно-производственной котельной", Издательство: "Самарский государственный архитектурно-строительный университет", Самара, 2014 - (118 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438333>;

3. А. Н. Хуторной- "Котельные установки", Издательство: "Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ)", Томск, 2016 - (220 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694029>;

4. Любимова Л. Л., Заворин А. С., Ташлыков А. А.- "Инженерные расчеты в водоподготовке паровых и водогрейных котлов", Издательство: "ТПУ", Томск, 2009 - (133 с.)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45148](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45148).

в) используемые ЭБС:

*Не предусмотрено*

Руководитель ИЦ  
ЭБМ

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Осипов С.К.
	Идентификатор	R06dc7f87-OsipovSK-e84c9a91

С.К. Осипов

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Селиверстов Н.Д.
	Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.  
Селиверстов