



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
повышения квалификации
«Тепловая обработка полимерных материалов»,**

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
Преобразование электрической энергии в тепловую			
Теория преобразования электрической энергии в тепловую путем индукционного нагрева.	Проверочная работа	Рассчитать индуктор для нагрева участка цилиндрической детали из углеродистой стали. Длина обогреваемого участка 90 мм, диаметр 30 мм. Глубина прогреваемого слоя 1 мм, напряжение на индукторе 100В. Ответ: колебательная мощность генератора 64,8 кВт; число витков индуктора 6; рабочая частота 67 кГц.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Преобразование электрической энергии в	Коллективное задание	1. Реализовать нагрев отрезка провода	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики</i>

тепловую путем нагрева сопротивлением.		используя аккумуляторную батарейку. 2. Предложить техническое решение для прогрева участка провода при его постоянной протяжке через установку.	<i>выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Передача тепловой энергии от источника к потребителю			
Способы переноса теплоты.	Дискуссия	Дискуссия на тему способов передачи теплоты.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Стационарная теплопроводность.	Лабораторная работа	Лабораторная работа №3 - Измерение теплопроводности воздуха методом нагретой нити.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не

			соответствует заданию
Нестационарная теплопроводность.	Лабораторная работа	Лабораторная работа №36 - Определение тепловых свойств материалов методом регулярного режима.	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
Конвективный теплообмен.	Лабораторная работа	<p>Свободная конвекция: лабораторная работа №7 - Теплоотдача горизонтальной трубы при свободном движении воздуха; лабораторная работа №9 - Местная теплоотдача при свободном движении воздуха около вертикальной пластины.</p> <p>Вынужденная конвекция: лабораторная работа №32 - Местная теплоотдача при турбулентном движении воздуха в трубе; 13 - Теплоотдача при продольном обтекании пластины</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
Излучение	Лабораторная работа	Лабораторная работа №18 - Определение коэффициента излучения твердого тела	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если</p>

		калориметрическим методом; Лабораторная работа №19 - Определение углового коэффициента излучения методом светового моделирования.	задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Особенности технологического процесса термообработки изделий			
Распределение тепловой энергии при термической обработке материалов.	Лабораторная работа	Лабораторная работа №1 - Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов методом плоского слоя.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Определение параметров технологического процесса тепловой обработки материалов	Решение задач	1. 1 Рассчитать коэффициент конвективной теплоотдачи для провода диаметром 1мм, если температура воздуха 300 С, температура провода 220 С. Скорость воздуха относительно провода менее 0,1 м/с (случай свободной конвекции). Ответ: 49 Вт/(м ² *К). 2 Рассчитать коэффициент	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

		<p>конвективной теплоотдачи, при охлаждении кабеля диаметром 8мм в воде с температурой 20С. Скорость движения воды относительно кабеля 0,5 м/с. Ответ: 2490 Вт/(м²*К).</p> <p>3 По алюминиевому проводу диаметром 4мм и удельным электрическим сопротивлением 0,0281 Ом*мм²/м пропускают электрический ток силой 100А. Вычислить температуру его поверхности. Какой толщины должна быть изоляция из каучука, если допустимая температура её наружной поверхности 60 С. Принять, что в обоих случаях коэффициент конвективной теплоотдачи составляет 10 Вт/(м²*К) и температура наружного воздуха 20 С. Какой будет температура наружной поверхности самого провода под изоляцией? Ответ: 198 С без изоляции; 6,9 мм - толщина; 95,45 С - температура стенки.</p>	
Контроль параметров технологического процесса тепловой обработки полимерных материалов			

<p>Определение тепловых характеристик материалов.</p>	<p>Лабораторная работа</p>	<p>Лабораторная работа №36а - Определение тепловых свойств металлов.</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
<p>Контроль тепловой обработки изделий.</p>	<p>Мастер-класс</p>	<p>Организация измерения температуры контрольной поверхности в условиях применения автоматизированных средств сбора данных.</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" 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

<p>Наименование дисциплины (модуля)</p>	<p>Пример задания</p>	<p>Критерии оценки</p>

Преобразование электрической энергии в тепловую

Тестирование на онлайн платформе
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfhAhqDcIM950BywN0r70giavmoNtUFRreGEqN1ItmJHbcL1Q/viewform?usp=sf_link



*Оценка: зачтено
Нижний порог выполнения задания в процентах:
Описание характеристики выполнения задания:
Оценки «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой.*

*Оценка: не зачтено
Нижний порог выполнения задания в*

		<p><i>процент ах: Описани е характе ристики выполнен ия знания: Оценка «не зачтено» выставля ется слушате лю, обнаруж ившему пробелы в знаниях основног о учебного материал а, допуска ющему принцип иальные ошибки в выполне нии предусм отренны х програм мой заданий.</i></p>
<p>Передача тепловой энергии от источника к потребителю</p>	<p>Тестирование на онлайн платформе https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScO9py--f61PuXBAnJE58z75BBOBRBNlqH8X4OQZetVyZQr9g/viewform?usp=sf_link</p>	<p><i>Оценка: зачтено Нижний порог выполнен ия задания в процент ах: Описани е характе ристики выполнен ия знания: Оценки «зачтено »</i></p>




заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

Оценка:
не зачтено
Нижний порог выполнения задания в процентах:

Описание характеристики выполнения

знания:
Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях

		<p>основного учебного материала, допускающего принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.</p>
<p>Особенности технологического процесса термообработки изделий</p>	<p>Тестирование на онлайн-платформе https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScrIe3Np6vKIP54lzpBmTYURGPEIfI2gxTLQI2a-R2Ut7Dow/viewform?usp=sf_link</p> 	<p>Не предусмотрено</p>
<p>Контроль параметров технологического процесса тепловой обработки полимерных материалов</p>	<p>Тестирование на онлайн-платформе https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfEiytyWyIqW0ImxfCByHGLJL18I2P_a--OsEceEN3ndRIHg/viewform?usp=sf_link</p>	<p>Не предусмотрено</p>

ЛОВ		
-----	---	--

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
Итоговая аттестация	1. Теория преобразования электрической энергии в тепловую путем индукционного нагрева. 2. Теория преобразования электрической энергии в тепловую путем нагрева сопротивлением. 3. Способы переноса теплоты. 4. Стационарная теплопроводность. 5. Нестационарная теплопроводность. 6. Конвективный теплообмен. Свободная конвекция. 7. Конвективный теплообмен. Вынужденная конвекция. 8. Излучение. 9. Распределение тепловой энергии при термической обработке материалов. 10. Теплофизические свойства	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> отвечено на 50% и более вопросов, имеется полный развернутый ответ. Ответ построен логично <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> если правильно отвечено на менее чем 50% вопросов.

	<p>материалов, которые влияют на распределение тепловой энергии (теплопроводность, теплоемкость и т.д.).</p> <p>11. Влияние параметров инфракрасного излучения (мощность, частота и др.) на коэффициент поглощения, отражения и пропускания полимерных материалов.</p> <p>12. Методы контроля тепловых процессов в установках с различными способами нагрева (индукционным, инфракрасным, конвекционным).</p> <p>13. Термические методы анализа материалов в кабельной промышленности (ТГ, ДТА, ДСК и другие современные методы)</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. Ежов, Е. В. Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов методом цилиндрического слоя: Лабораторная работа N2 : Методическое пособие по курсам "Теплообмен", Тепломассообмен в энергетическом оборудовании АЭС", "Теоретические основы теплотехники" по направлениям "Техническая физика", "Теплоэнергетика", "Энергомашиностроение" / Е. В. Ежов, А. П. Солодов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2004 . – 16 с.;

2. Ежов, Е. В. Теплопередача в энергетическом оборудовании : учебное пособие для слушателей программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки НОЦ "Экология энергетики" по направлению 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", а также студентов по направлению 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" / Е. В. Ежов, И. С. Антаненкова, В. Ю. Демьяненко, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 136 с. - ISBN 978-5-7046-2246-8 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11220>;

3. Зеодинов, М. Г. Экспериментальное исследование конвективного теплообмена и правила оформления экспериментальных результатов в показателях неопределенности измерений : учебное пособие по курсам "Тепломассообмен", "Тепломассообмен в энергетическом оборудовании АЭС", "Теоретические основы теплотехники", для студентов, обучающихся по направлениям "Техническая физика",

"Теплоэнергетика", "Энергомашиностроение" / М. Г. Зеодинов, А. А. Пронкин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 60 с. - ISBN 978-5-7046-2425-7 . <http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11496>;

4. Костановский, А. В. Измерение тепловых свойств металлов (нестационарная теплопроводность, регулярный режим). Лабораторная работа № 36А : методическое пособие по курсам "Тепломассообмен", "Тепломассообмен в энергетическом оборудовании АЭС", "Теоретические основы теплотехники" по направлениям "Техническая физика", "Теплоэнергетика", "Энергомашиностроение" / А. В. Костановский, К. И. Кузнецов, М. Г. Зеодинов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Издательский дом МЭИ, 2012 . – 14 с. - Издание доступно только в электронном виде. Для чтения пройдите по ссылке . <http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=3458>;

5. Костановский, А. В. Определение интегральной степени черноты твердых тел (калориметрический метод). Лабораторная работа N 18 : Методическое пособие по курсам "Тепломассообмен", "Тепломассообмен в энергетическом оборудовании АЭС", "Теоретические основы теплотехники" по направлениям "Техническая физика", "Теплоэнергетика", "Энергомашиностроение" / А. В. Костановский, Ф. Ф. Цветков, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2004 . – 8 с.;

6. Лабораторные работы по курсу "Основы кабельной техники". Расчет и конструирование кабельных изделий. (Продолжительность лабораторного занятия - 4 часа) / Э. Т. Ларина, С. Д. Холодный . – Москва : МЭИ, 1987 . – 40 с.;

7. Лабораторные работы по курсу "Основы кабельной техники" / С. В. Серебрянников, С. Д. Холодный, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) ; Ред. А. С. Воробьев . – М. – 1985 . – 31 с.;

8. Ларина, Э. Т. Расчет технологических режимов и проектирование оборудования для производства кабелей и проводов. Ч.1 / Э. Т. Ларина, И. Б. Рязанов, С. Д. Холодный ; Ред. В. А. Привезенцев ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1976 . – 87 с.;

9. Мирошниченко, А. Ю. Диэлектрические материалы : учебное пособие по курсу "Электротехническое материаловедение" по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / А. Ю. Мирошниченко, Д. С. Холодный, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 140 с. - ISBN 978-5-7046-1787-7 . <http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=8859>;

10. Холодный, С. Д. Методы испытаний и диагностики кабелей и проводов / С. Д. Холодный . – М. : Энергоатомиздат, 1991 . – 200 с. - ISBN 5-283-00613-1 ..

б) литература ЭБС и БД:

1. А. И. Попелюх- "Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки", Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2018 - (324 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574950>;

2. А. Н. Пахомов, Н. Ц. Гатапова, Ю. В. Пахомова- "Основы решения задач теплообмена", Издательство: "Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ)", Тамбов, 2015 - (82 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444965>;

3. Улитенко А. И.- "Передача тепла излучением", Издательство: "РГРТУ", Рязань, 2018 - (36 с.) <https://e.lanbook.com/book/168140>.

в) используемые ЭБС:

Не предусмотрено

Руководитель ТОТ

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шацких Ю.В.
	Идентификатор	R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f

Ю.В.
Шацких

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