

«СОГЛАСОВАНО»

Директор департамента технического
и профессионального образования
Министерства просвещения
Республики Казахстан

Муханбетов А. Г.

«06» 01.01.2025 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор РТН на НХВ
«Национальный центр
тестирования» МНВО РК

Абдрасилов Б. С.

2025 г.



**Спецификация теста
по дисциплине «Теплотехническое оборудование»
для Оценки знаний педагогов**

- 1. Цель:** Разработка тестовых заданий для Оценки знаний педагогов в ходе аттестации педагогов, занимающих должности в организациях образования, реализующих общеобразовательные учебные программы технического и профессионального, послесреднего образования.
- 2. Задача:** Определить соответствие уровня знаний педагогов квалификационным требованиям.
- 3. Содержание:** Тест по дисциплине «Теплотехническое оборудование» для аттестации педагогов по специальности «07130400 – Теплотехническое оборудование и системы теплоснабжения (по видам)» для квалификаций 3W07130401 – Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей, 3W07130402 - Слесарь по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов, 4S07130403 – Техник-теплотехник.

№	Тема	№	Подтема
01	Рекуперативные и регенеративные теплообменные аппараты	01	Введение. Конструкции рекуперативных аппаратов непрерывного действия. Расчет аппаратов непрерывного действия. Рекуперативные аппараты периодического действия
		02	Аппараты с ребристыми поверхностями нагрева. Регенеративные аппараты. Аппараты с кипящим слоем. Сравнительная характеристика и выбор теплообменных аппаратов. Конденсатоотводчики
02	Теплообменные аппараты смешивающего типа	03	Основные процессы тепло- и массообмена на h-d диаграмме
		04	Конструкции смесительных теплообменников
03	Выпарные аппараты и установки	05	Выпарные аппараты и установки
04	Дистилляционные и ректификационные установки	06	Дистилляционные и ректификационные установки
05	Теплообменные аппараты с химическими превращениями	07	Теплообменные аппараты с химическими превращениями
06	Сушильные установки	08	Механизм сушки влажных материалов. Процессы сушки и их расчеты. Основные типы и конструкции сушилок
07	Вторичные энергоресурсы	09	Вторичные энергоресурсы
Контекстные задания (текст, таблица, графика, статистические данные, картина и т.д.)			

4. Характеристика содержания заданий:

Рекуперативные и регенеративные теплообменные аппараты: Роль и значение теплотехнического оборудования в промышленности и коммунальном хозяйстве. Классификация теплообменных аппаратов и установок. Требования, предъявляемые к модернизации существующих и созданию новых тепло- и массообменных установок. Принцип действия и конструкция трубчатых, пластинчатых, спиральных аппаратов поверхностного типа. Теплообменники из труб с ориентированными каналами. Последовательность выполнения конструктивного теплового расчета: уравнения тепловых балансов, определение среднего температурного напора, коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи, расчет площади поверхности теплообмена и размеров теплообменника. Варочные котлы, автоклавы, реакционные аппараты, водонагреватели - аккумуляторы; их принцип работы, достоинства и недостатки. Аппараты с ребристыми поверхностями нагрева. Применение кипящего слоя для интенсификации процессов в теплообменных аппаратах. Сравнительная характеристика и выбор теплообменных аппаратов. Конденсатоотводчики: поплавковые с открытыми и закрытыми поплавками, термостатические, термодинамические.

Теплообменные аппараты смешивающего типа: Процессы нагрева и охлаждения воздуха. Конструкции смесительных теплообменников: безнасадочные, насадочные, с подвижной насадкой, струйные, пленочные, пенные, испарители с погружными горелками, их достоинства и недостатки. Факторы, определяющие выбор их конструкции.

Выпарные аппараты и установки: Классификация и конструкции наиболее распространенных выпарных аппаратов: с естественной и принудительной циркуляцией, пленочных с погружным горением, для сточных вод. Принципиальные схемы многокорпусных выпарных установок, их достоинства и недостатки.

Дистилляционные и ректификационные установки: Смеси со взаимонерастворимыми и взаиморастворимыми компонентами. Фазовая диаграмма бинарной смеси. Схема дистилляционной установки. Схемы ректификационных установок периодического и непрерывного действия.

Теплообменные аппараты с химическими превращениями: Принципиальные схемы абсорбционных и адсорбционных установок.

Сушильные установки: Естественная и искусственная сушка. Формы связи влаги с материалом. Пересчет влажности материала на общую и сухую массу. Материальный и тепловой балансы сушильных установок. Варианты конвективной сушки материалов. Основные требования, предъявляемые к сушилкам. Способы сушки. Классификация сушилок. Основные типы и конструкции сушилок, применяемые для сушки материалов и изделий. Пути экономии теплоты в сушильных установках.

Вторичные энергоресурсы: Топливно-энергетических ресурсы. Использование теплоты отходящих газов промышленных печей, тепла систем испарительного охлаждения агрегатов, теплотехнических продуктов. Использование теплоты отработавшего производственного пара, промышленного конденсата, горячей воды охлаждающих устройств, вентиляционных выбросов.

5. Форма тестовых заданий: 50 тестовых заданий закрытой формы с выбором одного правильного ответа.

Тест состоит из двух блоков:

Блок Б1 - 40 заданий с выбором одного правильного ответа (1/4);

Блок Б2 - 10 заданий (с выбором одного правильного ответа) на два контекста.

В тест включены материалы основных разделов.

6. Трудность тестовых заданий в одном варианте теста: Тест состоит из 3-х уровней трудности: базовый уровень (А) – 25 %; средний уровень (В) – 50 %; высокий уровень (С) – 25 %.

Базовый уровень трудности характеризует воспроизведение простых знаний и навыков, позволяет провести оценки минимального уровня подготовленности обучающегося, выполнение простых действий с помощью определённых указаний, использование простых аргументов и естественнонаучных понятий.

Средний уровень трудности характеризует правильное воспроизведение основных знаний и навыков, распознавание простых моделей в новых ситуациях, умение анализировать, сравнивать, обобщать и систематизировать данные, использовать аргументы, обобщать информацию и формулировать выводы.

Высокий уровень трудности характеризует воспроизведение более сложных знаний и навыков, распознавание более сложных моделей заданий, интегрирование знаний, умений и навыков, анализ сложной информации или данных, проводить рассуждение, обосновывать и формулировать выводы, направлено на разграничение фактов и их последствий, определение значимости представленных фактов.

7. Время выполнения тестовых заданий:

Продолжительность выполнения одного задания в среднем 1-1,6 минуты. Время выполнения теста в целом – 80 минут.

8. Оценка: При аттестации учитывается суммарный балл тестирования.

Для заданий с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных вариантов присуждается 1 балл, в остальных случаях 0 баллов.

9. Рекомендуемая литература:

1. Боровков В.М. Теплотехническое оборудование. М.: Издательский центр «Академия» -2015.
2. Банных О.П. Основные конструкции и тепловой расчет теплообменников. Учебное пособие. СПбНИУ ИТМО, 2012.
3. А.Н. Иванов, Белоусов В.Н., Смородин С.Н. Теплообменное оборудование промпредприятий: учебное пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб., 2016.
4. Теплообменные аппараты химических производств: учеб. пособие/. Е. А. Дмитриев, Е. П. Моргунова, Р. Б. Комляшев. – М.: РХТУ. 2013.