

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»**

**«Утверждаю»  
Директор ИЭВТ**

\_\_\_\_\_ **И.А. Щербатов**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ**

**Направление подготовки:  
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
(заочная форма)**

**Магистерская программа:  
Энергообеспечение предприятий. Эффективные теплоэнергетические системы.**

**Москва, 2022 год**

## **1. Содержание разделов:**

### ***1.1. Теоретические основы теплотехники***

Построение термодинамических процессов, процессов обработки веществ и материалов в термодинамических диаграммах состояния. Первый и второй законы термодинамики. Энтропия. Понятие эксергии. Термодинамические циклы тепловых двигателей и холодильных установок. Теплонасосные установки. Эксергетический анализ. Методы оценки и показатели эффективности тепломассообменных процессов и оборудования на основе первого и второго законов термодинамики, эксергетического анализа.

Термодинамика потока. Истечение паров и газов. Дросселирование, конфузорные и диффузорные течения. Скорость звука. Сопло Лаваля.

Основные положения теории теплопроводности: дифференциальные уравнения теплопроводности, теплопроводность через плоскую и цилиндрическую стенку, в ребре постоянного сечения, нестационарная теплопроводность, безразмерные критерии Био и Фурье, регулярный режим охлаждения тел.

Конвективный теплообмен в однофазных средах: дифференциальные уравнения конвективного теплообмена, критерии подобия, теплоотдача при вынужденном обтекании плоской поверхности, при вынужденном движении жидкости в трубах, при вынужденном поперечном обтекании пучков труб. Уравнения пограничного слоя.

Теплообмен при испарении, кипении и конденсации. Массоотдача. Аналогии процессов тепло- и массообмена. Теплообмен излучением. Законы теплового излучения.

### ***1.2. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях***

Виды топливно-энергетических ресурсов, условное топливо. Актуальность рационального использования энергоресурсов в России. Методы и критерии оценки эффективности использования энергии. Энергобалансы потребителей ТЭР. Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии. Энергосбережение в системах транспортировки и распределении тепловой энергии. Энергосбережение в низкотемпературных и высокотемпературных технологиях. Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях. Вторичные энергетические ресурсы. Энергосбережение при электроснабжении и электропотреблении. Основы проведения энергетических исследований. Учет энергетических ресурсов.

### ***1.3. Тепломассообменное оборудование предприятий***

Основные виды и классификация тепломассообменного оборудования промышленных предприятий. Теплоносители, их свойства, области применения. Рекуперативные теплообменники непрерывного и периодического действия, регенеративные теплообменники с неподвижной и подвижной насадками, газожидкостные и жидкостно-жидкостные смесительные теплообменники: конструкции, принцип действия, режимы эксплуатации. Тепловые и материальные балансы. Тепловой, гидравлический и прочностной расчеты рекуперативных теплообменников.

Построение процессов обработки воздуха в  $h, d$  - диаграмме влажного газа. Теплообменники-утилизаторы для использования теплоты вентиляционных выбросов, отработанного сушильного агента, низкопотенциальных вторичных энергоресурсов. Основные конструкции, принцип действия. Основы расчета и подбора стандартного оборудования. Вспомогательное оборудование (нагнетатели, конденсатоотводчики, оборудование систем оборотного водоснабжения).

Согласовано с заведующими выпускающих кафедр:

Зав. каф. ИТНО

Рогалев А.Н.

Зав. каф. ПТС

Яворовский Ю.В.

Зав. каф. ТМПУ

Гаряев А.Б.

Зав. каф. ХиЭЭ

Кулешов Н.В.