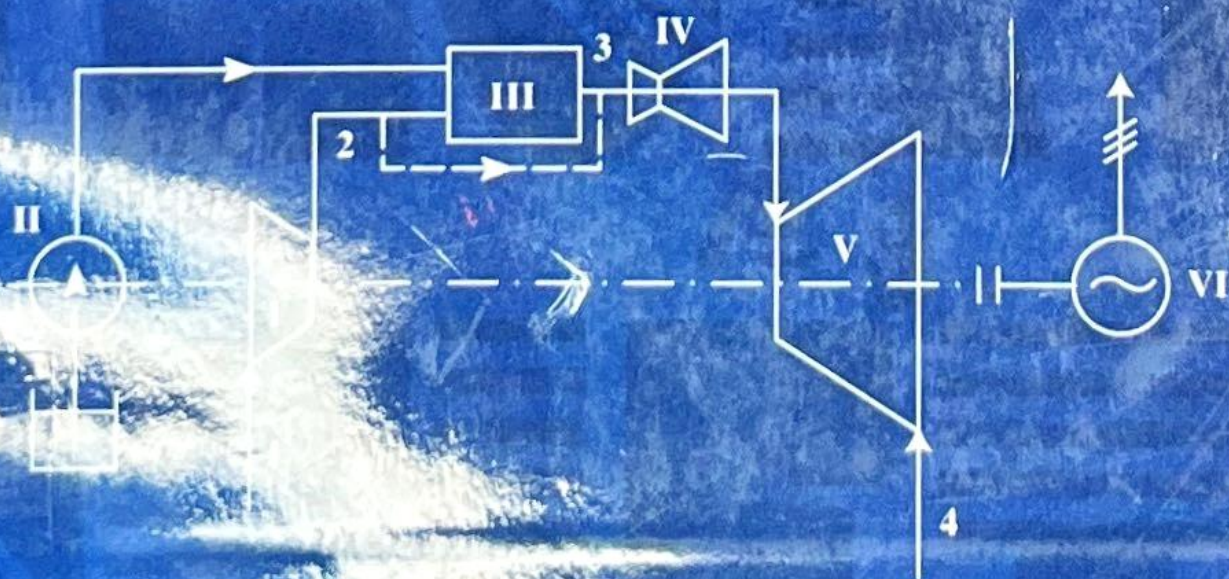


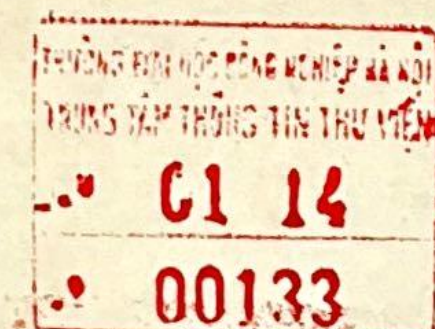
NGUYỄN VĂN ÁNH - NGUYỄN THỊ LOAN

KỸ THUẬT NHIỆT

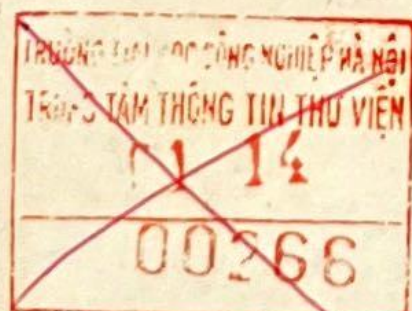


NHÀ XUẤT BẢN QUỐC SƯ PHẠM

NGUYỄN VĂN ÁNH — NGUYỄN THỊ LOAN



KĨ THUẬT NHIỆT



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	9
PHẦN THỨ NHẤT: NHIỆT ĐỘNG KỸ THUẬT	11
Chương I: NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN	11
1. Hệ nhiệt động và thông số trạng thái	11
1.1. Môi chất và hệ nhiệt động	11
1.2. Các thông số trạng thái của môi chất	12
2. Quá trình nhiệt động	16
2.1. Quá trình nhiệt động	16
2.2. Nhiệt dung riêng – Năng lượng – Công	17
2.3. Phương trình định luật nhiệt động 1	26
3. Chu trình nhiệt động	27
3.1. Khái niệm cơ bản về chu trình nhiệt động	27
3.2. Chu trình nhiệt động	29
3.3. Định luật nhiệt động 2	33
Câu hỏi ôn tập và bài tập	35
Chương II: TRẠNG THÁI CỦA MÔI CHẤT	36
VÀ CÁC QUÁ TRÌNH NHIỆT ĐỘNG CƠ BẢN	36
1. Xác định trạng thái môi chất	36
1.1. Phương trình trạng thái của khí lý tưởng	36
1.2. Quá trình hoá hơi đẳng áp của chất lỏng	38
1.3. Không khí ẩm	44
2. Các quá trình nhiệt động cơ bản của môi chất	51
2.1. Các quá trình nhiệt động cơ bản của khí lý tưởng và khí thực	52

2.2. Quá trình lưu động và tiết lưu	69
2.3. Quá trình nén khí trong máy nén	76
Câu hỏi ôn tập và bài tập	86

Chương III: CHU TRÌNH NHIỆT ĐỘNG CỦA MÁY NHIỆT 88

1. Chu trình động cơ đốt trong	88
1.1. Khái niệm	88
1.2. Chu trình động cơ đốt trong	90
1.3. So sánh hiệu suất nhiệt của các chu trình động cơ đốt trong	93
2. Chu trình tuabin khí	95
2.1. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc	96
2.2. Hiệu suất nhiệt của chu trình tuabin khí	97
3. Chu trình động cơ phản lực	99
3.1. Chu trình động cơ phản lực có máy nén	100
3.2. Chu trình động cơ phản lực tên lửa	102
4. Chu trình động cơ hơi nước	104
4.1. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ hơi nước	106
4.2. Chu trình động cơ hơi nước Rankine	106
4.3. Các nhân tố ảnh hưởng tới hiệu suất nhiệt của chu trình Rankine	108
5. Chu trình máy lạnh và bơm nhiệt	111
5.1. Chu trình máy lạnh không khí	111
5.2. Chu trình máy lạnh dùng hơi có máy nén và van tiết lưu	114
5.3. Chu trình máy lạnh hấp thụ	118
5.4. Nguyên lý làm việc của bơm nhiệt	121
Câu hỏi ôn tập và bài tập	122

PHẦN THỨ HAI - TRUYỀN NHIỆT 123

Chương IV: DẪN NHIỆT 124

1. Những khái niệm cơ bản	124
1.1. Dẫn nhiệt	124
1.2. Trường nhiệt độ	124

1.3. Mặt đẳng nhiệt	125
1.4. Gradien nhiệt độ (Grad t)	125
1.5. Dòng nhiệt và mật độ dòng nhiệt	126
1.6. Định luật Fourier về dẫn nhiệt	126
2. Phương trình vi phân dẫn nhiệt và điều kiện đơn trị	128
2.1. Phương trình vi phân dẫn nhiệt	128
2.2. Điều kiện đơn trị	131
3. Dẫn nhiệt ổn định khi không có nguồn nhiệt bên trong	132
3.1. Dẫn nhiệt ổn định qua vách phẳng	132
3.2. Dẫn nhiệt ổn định qua vách trụ	136
4. Dẫn nhiệt ổn định khi có nguồn nhiệt bên trong	139
4.1. Dẫn nhiệt ổn định qua tấm phẳng khi có nguồn nhiệt bên trong	140
4.2. Dẫn nhiệt ổn định qua thanh trụ khi có nguồn nhiệt bên trong	141
5. Dẫn nhiệt không ổn định	144
5.1. Dẫn nhiệt không ổn định khi đốt nóng (hoặc làm nguội) một tấm phẳng	144
5.2. Làm nguội hay đốt nóng vật hình trụ	147
Câu hỏi ôn tập và bài tập	149
Chương V: TRAO ĐỔI NHIỆT ĐỐI LƯU	151
1. Những khái niệm cơ bản	151
1.1. Trao đổi nhiệt đối lưu	151
1.2. Yếu tố ảnh hưởng đến trao đổi nhiệt đối lưu	151
1.3. Công thức Niuton - Richman	153
2. Hệ phương trình vi phân đặc trưng quá trình trao đổi nhiệt đối lưu	154
2.1. Phương trình toả nhiệt	154
2.2. Phương trình năng lượng	155
2.3. Phương trình chuyển động	155
2.4. Phương trình liên tục	156
2.5. Điều kiện đơn trị	156

3. Các phương pháp giải bài toán trao đổi nhiệt đối lưu	156
3.1. Phương pháp giải tích	156
3.2. Phương pháp thực nghiệm	157
3.3. Lý thuyết đồng dạng	157
4. Trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên	161
4.1. Trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên trong không gian vô hạn	161
4.2. Trao đổi nhiệt đối lưu trong không gian hữu hạn	163
5. Trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức	164
5.1. Chất lỏng hoặc chất khí chuyển động tầng trong ống	164
5.2. Chất lỏng hoặc chất khí chuyển động rối trong ống	166
5.3. Trao đổi nhiệt khi chất lỏng hoặc chất khí chuyển động ngang qua ống	166
6. Trao đổi nhiệt đối lưu khi có biến đổi pha	170
6.1. Trao đổi nhiệt đối lưu khi sôi	171
6.2. Trao đổi nhiệt đối lưu khi ngưng	174
Câu hỏi ôn tập và bài tập	177

Chương VI: TRAO ĐỔI NHIỆT BỨC XẠ	179
1. Những khái niệm cơ bản	179
1.1. Trao đổi nhiệt bức xạ	179
1.2. Các thông số đặc trưng của trao đổi nhiệt bức xạ	180
2. Các định luật cơ bản về bức xạ	182
2.1. Định luật Plăng	182
2.2. Định luật Viên (Wien)	182
2.3. Định luật Stephan – Bônzôman (Stefan - Boltzmann)	183
2.4. Định luật Kiéc sóp	184
3. Trao đổi nhiệt bằng bức xạ giữa các vật trong môi trường trong suốt	184
3.1. Trao đổi nhiệt giữa hai tấm phẳng rộng vô hạn, đặt song song	184
3.2. Trao đổi nhiệt giữa hai vật bọc nhau	187
4. Bức xạ của chất khí	189
4.1. Đặc điểm bức xạ chất khí	189
4.2. Năng suất bức xạ của chất khí	190

4.3. Bức xạ của Mặt Trời	191
Câu hỏi ôn tập và bài tập	193
Chương VII: TRUYỀN NHIỆT VÀ THIẾT BỊ TRAO ĐỔI NHIỆT	194
1. Truyền nhiệt	194
1.1. Truyền nhiệt ổn định qua vách phẳng	195
1.2. Truyền nhiệt ổn định qua vách trụ	197
1.3. Truyền nhiệt qua vách có cánh	199
1.4. Tăng cường truyền nhiệt	201
1.5. Cách nhiệt - Đường kính cách nhiệt tối hạn của lớp cách nhiệt	202
2. Thiết bị trao đổi nhiệt	204
2.1. Định nghĩa và phân loại	204
2.2. Các phương trình cơ bản tính toán thiết bị trao đổi nhiệt	206
2.3. Hiệu số nhiệt độ trung bình của hai môi chất tải nhiệt trong thiết bị trao đổi nhiệt	207
2.4. Nhiệt độ cuối cùng của các môi chất tải nhiệt	210
Câu hỏi ôn tập và bài tập	212
Phụ lục	215
Tài liệu tham khảo	235

TÀI LỆCH

LỜI NÓI ĐẦU

Kỹ thuật nhiệt nghiên cứu những quy luật biến đổi năng lượng (chủ yếu là quy luật biến đổi nhiệt năng thành cơ năng) và các quy luật truyền nhiệt trong các vật thể cũng như trong các thiết bị trao đổi nhiệt.

Giáo trình **Kỹ thuật nhiệt** gồm hai phần: nhiệt động kỹ thuật và truyền nhiệt.

Nhiệt động kỹ thuật nghiên cứu quy luật biến đổi năng lượng trong các quá trình vật lý, hoá học và trong các quá trình khác.

Truyền nhiệt nghiên cứu cách giải các bài toán trao đổi nhiệt trong các vật thể cũng như trong các thiết bị nhiệt, từ đó có biện pháp tăng cường hoặc hạn chế quá trình trao đổi nhiệt đó.

Cuốn sách biên soạn nhằm đáp ứng nhu cầu giảng dạy và học tập của sinh viên Đại học và Cao đẳng chuyên ngành Sư phạm kỹ thuật.

Trong quá trình biên soạn, chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót nhất định, chúng tôi mong được sự đóng góp của bạn đọc để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

CÁC TÁC GIẢ