

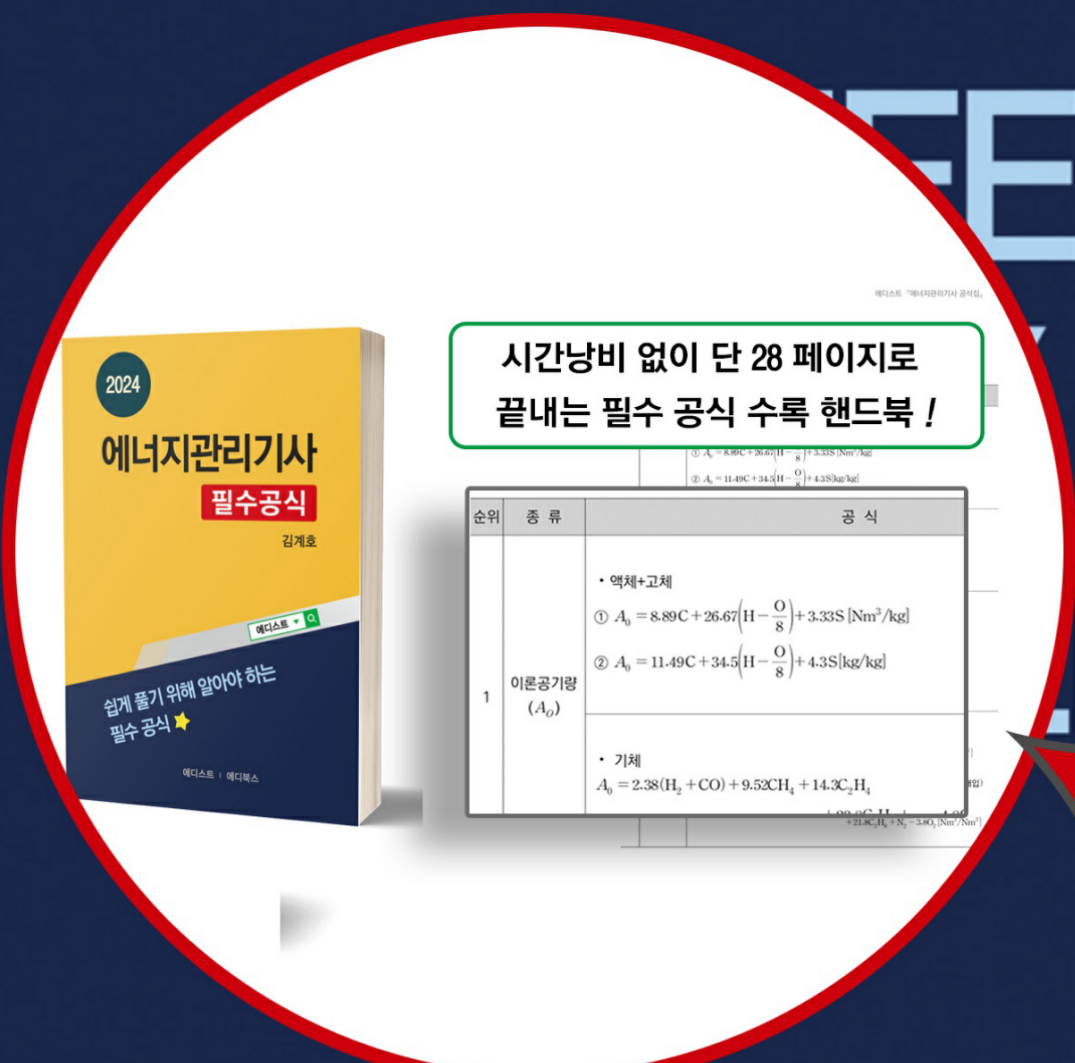
2024
최신판

2024년
1회
업데이트

에너지관리기사 실기 **필답형**

김계호

동영상 **에디스트** 저자 직강!



시간낭비 없이 단 28 페이지로
끝내는 필수 공식 수록 핸드북!

순위	종류	공식
	• 액체+고체	① $A_0 = 8.89C + 26.67\left(H - \frac{O}{8}\right) + 3.33S$ [Nm ³ /kg]
		② $A_0 = 11.49C + 34.5\left(H - \frac{O}{8}\right) + 4.3S$ [kg/kg]
1	이론공기량 (A ₀)	
	• 기체	$A_0 = 2.38(H_2 + CO) + 9.53CH_4 + 14.3C_2H_2$

필수 공식집
무료 증정

ED에디박스

에너지관리기사

실기

이론 + 특강 + 과년도

에디북스

머리말

자원 빈곤국인 우리나라는 에너지 소비에 따른 자원의 대부분을 수입에 의존하고 있는 실정입니다. 이에 따라 무엇보다도 에너지 절감의 필요성이 무엇보다도 중요하다고 하지 않을 수 없습니다. 앞으로 많은 분야에서 에너지관리기사의 수요가 증가할 것으로 예상되며 또한 금번 일정 세대 및 면적에 해당되는 시설에서는 기계설비 유지관리자를 선임하도록 법적으로 제도화하여 이 분야에서도 에너지관리기사의 다양한 진출이 기대되고 있습니다. 필자는 강의와 현장 경험을 바탕으로 누구나 쉽게 본 자격증을 취득할 수 있도록 본 교재를 출간하였습니다.

이번에 에너지관리기사 실기 시험은 2020년 4회부터 동영상 없이 필답형으로만 치르게 되었습니다.

따라서 문항수도 늘어나고 체감적으로 느끼게 되는 난이도가 전보다 훨씬 까다로울 수 밖에 없습니다.

이에 필자는 그동안의 경험을 바탕으로 초보자들도 시험에 쉽게 합격할 수 있도록 심혈을 기울여 다음과 같이 교재를 편찬하였습니다.

첫째. 새롭게 출제되는 에너지관리기사 필답형 출제 기준에 준하여 교재를 집필하였습니다.

둘째. 핵심 이론과 다양한 예상문제를 수록하여 어떤 문제가 출제되더라도 충분히 해결할 수 있도록 하였습니다.

셋째. 본 교재를 공부하면서 질의 및 응답은 에디스트 게시판을 통하여 정확하고 신속하게 해결할 수 있도록 하였습니다.

모쪼록 본 교재를 통하여 에너지관리기사 자격증을 취득하는 데 큰 도움이 되길 기원하며 본 교재가 출간할 수 있도록 많은 도움을 주신 에디박스 측에도 감사의 말씀을 드립니다.

저자 김계호

〈목 차〉

제1편 필답형 이론 (요점정리)

Chapter1 보일러(Boiler)	19
1-1 보일러	19
1-2 원통형 보일러	21
1-3 수관식 보일러	23
1-4 주철제 보일러	26
1-5 온수 보일러	27
Chapter2 보일러 부속장치	31
2-1 급수장치	31
2-2 송기장치	36
2-3 폐열 회수장치(=여열장치)	43
2-4 기타 부속장치	47
Chapter3 전열과 열교환	57
3-1 열전달	57
3-2 원형관의 열전도	59
3-3 열관류에 의한 열손실	60
3-4 열관류율(K)	60
3-5 열교환기 전열	61
3-6 상대습도(%)와 절대습도(kg/kg')	62
Chapter4 열설비 설계	64
4-1 강도설계	64
4-2 배관설계	69
4-3 리벳설계	72
4-4 용접설계	73

Chapter5	요로	75
5-1	요(Kiln)의 분류	75
5-2	요(Kiln)의 구조 및 특징	77
5-3	노(Furnace)의 종류 및 특징	80
5-4	축로의 방법 및 특징	85
Chapter6	내화물	87
6-1	보온재	87
6-2	단열재	90
6-3	내화물	91
Chapter7	배관 및 밸브	97
7-1	배관재	97
7-2	관이음 재료	105
7-3	관지지 기구	106
7-4	패킹(Packing)	109
7-5	방청용 도료	110
7-6	밸브(Valve)	111
7-7	동관용 공구	116
7-8	관용 공구	117
7-9	절단용 공구	118
7-10	연관용 공구	118
7-11	주철관용 공구	119
7-12	배관 치수 표시	119
7-13	배관 기호	120

제2편 예상문제 + 특강 문제풀이

필답형 예상 500문제	123
특강 단답형 300문제	291
특강 필답형 230문제	363

제3편 과년도문제풀이

2010년 1회차	456
2010년 2회차	462
2010년 3회차	468
2011년 1회차	474
2011년 2회차	479
2011년 3회차	484
2012년 1회차	490
2012년 2회차	496
2012년 3회차	501
2013년 1회차	508
2013년 2회차	513
2013년 3회차	517
2014년 1회차	525
2014년 2회차	532
2014년 3회차	539
2015년 1회차	544
2015년 2회차	549
2015년 3회차	554
2016년 1회차	559
2016년 2회차	564
2016년 3회차	568

2017년 1회차	573
2017년 2회차	578
2017년 4회차	582
2018년 1회차	587
2018년 2회차	593
2018년 4회차	598
2019년 1회차	605
2019년 2회차	610
2019년 3회차	616
2020년 1회차	621
2020년 2회차	626
2020년 3회차	630
2020년 4회차	635
2021년 1회차	648
2021년 2회차	663
2021년 4회차	674
2022년 1회차	693
2022년 2회차	705
2022년 4회차	722
2023년 1회차	741
2023년 2회차	755
2023년 4회차	767
✓ 2024년 1회차	783

에디스트 수강생은 기초수학 · 공학용계산기 사용법 자료 제공
edst.co.kr

제1편 필답형 이론

Chapter 1 보일러(Boiler)

Chapter 2 보일러 부속장치

Chapter 3 전열과 열교환

Chapter 4 열설비 설계

Chapter 5 요로

Chapter 6 내화물

Chapter 7 배관 및 밸브

(3) 혼소용

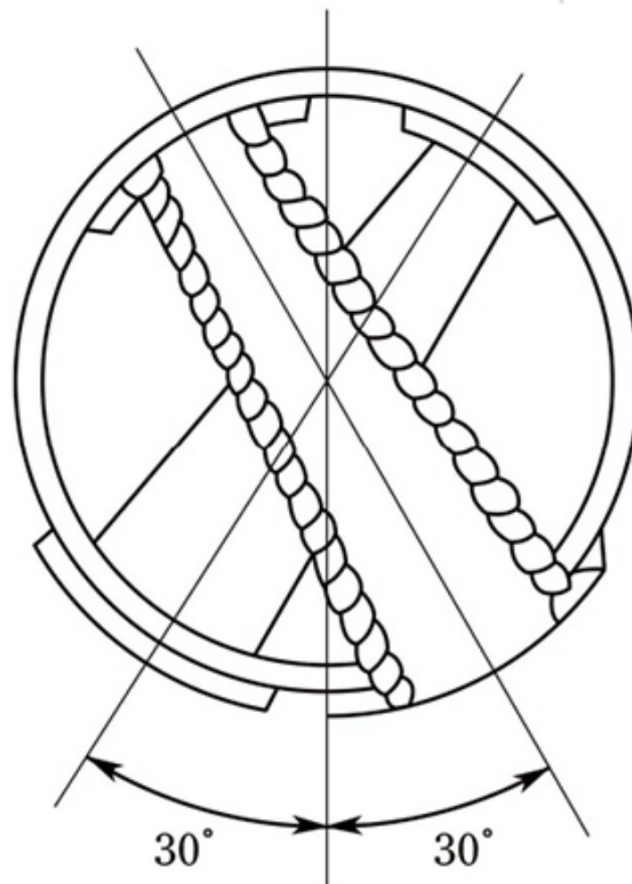
3) 분류

- (1) 소형 온수보일러 : 14 m²이하 × 0.35 MPa이하
- (2) 소용량 강철제보일러 : 5 m²이하 × 0.35 MPa이하
- (3) 소용량 주철제보일러 : 5 m²이하 × 0.1 MPa이하
- (4) 축열식 전기보일러 : 30 kW이하 × 0.35 MPa이하

♣ 겔로웨이관(Galloway Tube)

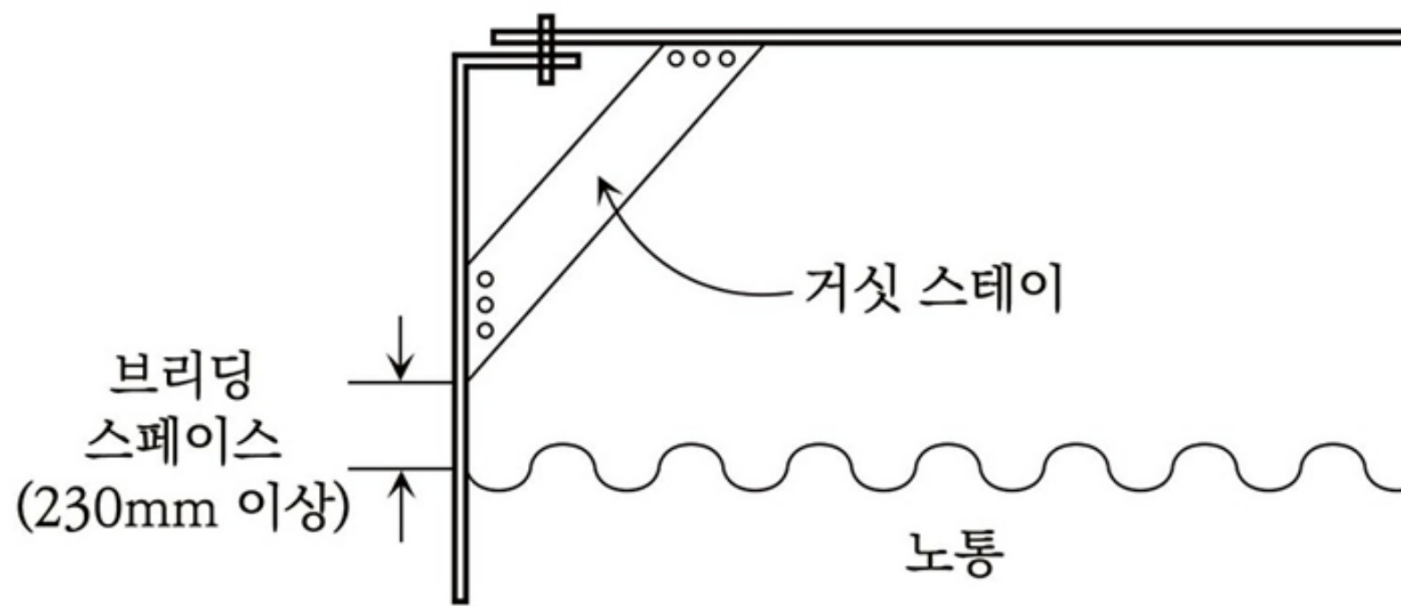
노통 보일러의 노통을 가로로 절단하여 부착한 원추형의 수관

- 1. 물의 순환을 양호하게 함
- 2. 전열면적 증대
- 3. 노통의 강도 보강



♣ 브리딩 스페이스(Breathing Space)

- 1. 거싯 스테이 하단과 노통사이의 거리
- 2. 노통의 호흡 공간으로 최소 230mm 이상 유지
- 3. 도랑모양의 부식인 구루빙을 방지하기 위해 설치
- 4. 경판의 탄성강도를 높인다.



【브리딩 스페이스】

♣ 아담슨 조인트(Adamson Joint)

1. 분할 플랜지 형식으로 제작
2. 강도 보강
3. 열에 의한 수축 및 팽창 흡수
4. 평형노통에 사용

♣ 파형노통

1. 특징

- 1) 강도 증대
- 2) 전열면적 증대에 따른 효율향상
- 3) 열에 의한 신축흡수 용이
- 4) 청소 및 점검 곤란
- 5) 제작이 어렵고 고가이다.

2. 종류

- | | | |
|---------|-----------|---------|
| 1) 브라운형 | 2) 리즈 포지형 | 3) 데이톤형 |
| 4) 모리슨형 | 5) 폭스형 | 6) 파브스형 |

방법 (1)
$$Q = \frac{2\pi L(t_1 - t_2)}{\frac{1}{k_1} \ln \frac{r_2}{r_1}}$$

방법 (2) 대수평균면적(A_m) =
$$\frac{A_2 - A_1}{\ln \frac{A_2}{A_1}} = \frac{2\pi L(r_2 - r_1)}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

$$Q = \frac{k_1 A_m \Delta t}{d}$$

3) L (길이)이 고려되지 않는 경우 (구형)

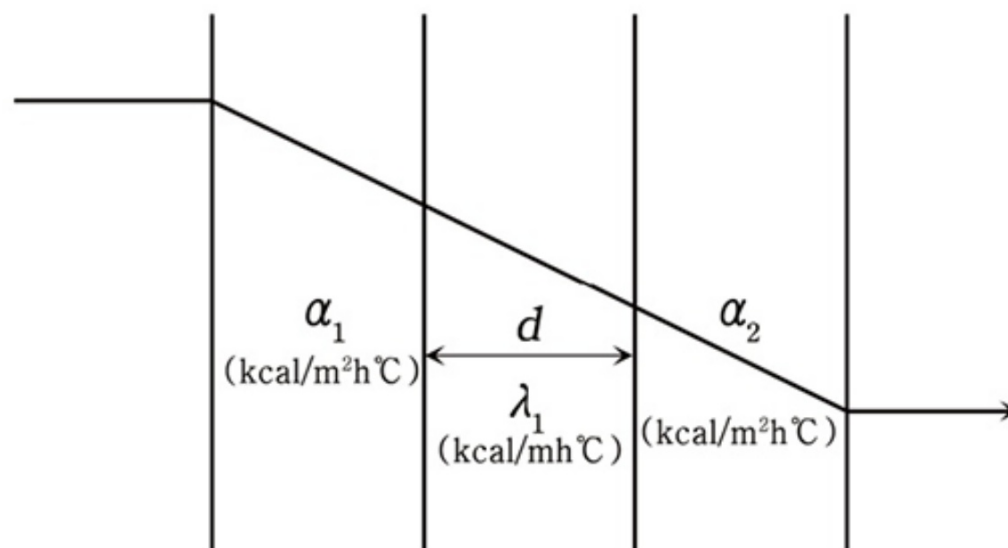
$$Q = K \times \frac{4\pi(t_1 - t_2)}{\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}} \text{ (kcal/h)}$$

3-3 열관류에 의한 손실

K : 열관류율(kcal/m²h°C), Z : 방위 부가 계수

$$Q = KA\Delta tZ \text{ (kcal/h)}$$

3-4 열관류율(K)



$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{d}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_2}} \text{ (kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C)}$$

♣ 열관류

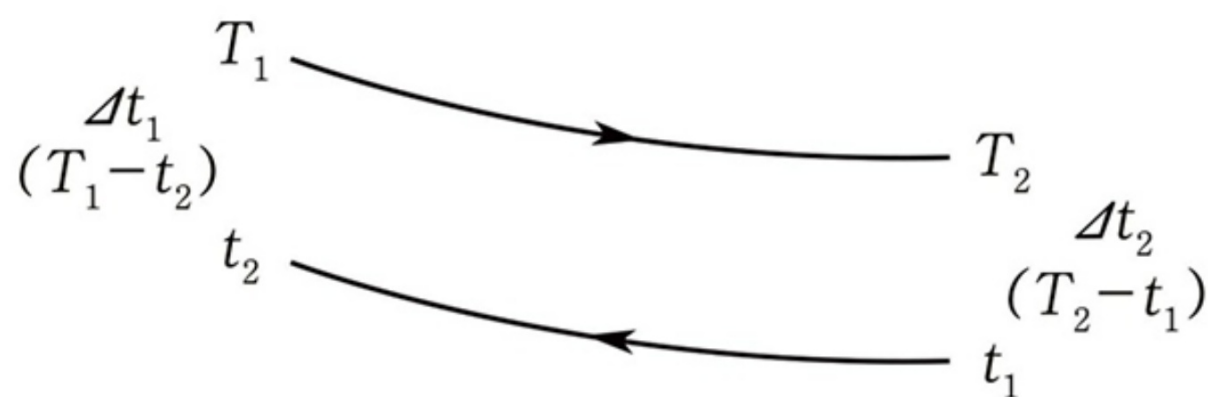
고체벽을 사이에 두고 양쪽의 기체나 액체의 온도가 다를 때 고체벽을 통해서 고온측에서 저온측으로 열이 흐르는 현상으로 열관류율의 단위는 (kcal/m²h°C)이다.

3-5 열교환기 전열

1) $Q = KA \Delta t_m$

2) $\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\ln \Delta t_1 - \ln \Delta t_2} = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\ln \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}}$

3) Δt_m : 대수평균 온도차(LMTD) = $\frac{\text{온도차}}{\text{전열유닛수}}$



4) 효율 : 향류형 > 직교류형 > 병류형 순이다.

제2편

예상문제 + 특강

- 1) 필답형 예상 500문제
- 2) 특강 단답형 300문제
- 3) 특강 필답형 230문제



계산과정

$$Q = \frac{A(t_{고} - t_{저})}{\frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3}} = \frac{1 \times (900 - 80)}{\frac{0.2}{1.4} + \frac{0.12}{0.18} + \frac{0.16}{1.2}} = 869.7 \text{ kcal/m}^2\text{h}$$

답

869.7 kcal/m²h

89 최고사용압력이 6kg/cm²인 강철제 증기 보일러의 수압시험 압력은 몇 kg/cm²인지 구하시오.

참고

1. $P_{max} \leq 0.43 \text{ MPa}(4.3 \text{ kg/cm}^2)$ 일 때
시험압력 = $P_{max} \times 2$
2. $0.43 \text{ MPa}(4.3 \text{ kg/cm}^2) < P_{max} \leq 1.5 \text{ MPa}(15 \text{ kg/cm}^2)$
시험압력 = $P_{max} \times 1.3 + 0.3 \text{ MPa} (3 \text{ kg/cm}^2)$
3. $P_{max} > 1.5 \text{ MPa}(15 \text{ kg/cm}^2)$
시험압력 = $P_{max} \times 1.5$

계산과정

$$\begin{aligned} \text{시험압력} &= P_{max} \times 1.3 + 3 \text{ kg/cm}^2 \\ &= 6 \times 1.3 + 3 = 10.8 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

답

10.8 kg/cm²

90 점식(Pitting) 방지법을 3가지 쓰시오.

답

- ① 급수 중의 용존산소 제거
- ② 보호피막 형성을 위해 방청도장 실시
- ③ 약한 전류의 통전
- ④ 보일러 내부에 아연판 매달기

91 다음 수질관리의 용어를 간단히 설명하시오.

- 1) ppm : 2) ppb : 3) epm :

답

- ① ppm : 용액 1kg 중의 용질 1mg으로 100만분율
- ② ppb : 용액 1Ton중의 용질 1mg으로 10억분율
- ③ epm : 용액 1kg중의 용질 1mg 당량

92 다음 파형노통의 종류 중 알맞은 것을 쓰시오.

【 다음 】

브라운 형 리즈포즈 형 폭스 형 모리슨 형

- 1) 피치가 230mm 이하, 골의 깊이가 41mm 이상
- 2) 피치가 200mm 이하, 골의 깊이가 32mm 이상
- 3) 피치가 200mm 이하, 골의 깊이가 38mm 이상
- 4) 피치가 200mm 이하, 골의 깊이가 57mm 이상

풀이

※ 파형노통의 종류별 피치 및 골의 깊이 ※

노통의 종류	피 치(mm)	골의 깊이(mm)
모 리 슨 형	200 이하	32 이상
데 이 톤 형	200 이하	38 이상
폭 스 형	200 이하	38 이상
파 브 스 형	230 이하	35 이상
리즈포지 형	200 이하	57 이상
브 라 운 형	230 이하	41 이상

에너지관리기사 단답형 300문제 + 필답형 230문제

특강

에너지관리기사 단답형 300문제 + 필답형 230문제 특강

개요 2020년 4회차 시험부터는 기존 필답형+동영상 시험에서 **필답형 시험**으로 변경됐습니다.

필답형 문제는 기존 10여문제에서 20여문제 정도로 늘어날 것으로 예상합니다. 따라서 아주 기본적인 문제들도 출제가 되겠지만 무엇보다도 수험생들이 가장 힘들어하는 계산문제가 상당히 많이 출제될 것으로 예상합니다.

따라서 수험생들이 시험을 준비할 때 기존 필답형+동영상 시험보다는 훨씬 어렵고 부담스러울 것이라 생각합니다. 전보다 훨씬 깊이있게 준비하지 않으면 안 될 것입니다.

이번에 이러한 점을 고려하여 필답형 특강 문제와 단답형 문제를 포함한 총 530문제 및 풀이과정을 특별히 부록으로 준비하였습니다.

이번에 폐지된 기존 동영상 문제들도 사실 필답형 문제에 속하는 것들이 무척 많습니다. 따라서 동영상 문제가 없어졌다고 이 부분에 대해 공부를 소홀히 해서는 절대 안될 것입니다.

동영상을 함께 공부하면 현장 경험이 없는 수험생들이 장치 및 기기 구조등을 이해하고 문제를 푸는데 있어 많은 도움이 될 것으로 사료됩니다.

특히 동영상 속 필답형 계산문제 및 단답형 문제들은 꼭 풀어 보시길 권해드립니다.

이번에 준비한 특강 530문제 및 풀이와 함께 열심히 준비한다면 어떤 시험문제가 출제된다고 하더라도 충분히 좋은 결과를 낼 수 있을 것으로 확신합니다.

모쪼록 본 교재와 함께 열심히 하셔서 좋은 결과 있으시길 기원합니다

단답형 예상문제

1 탄소중립(carbon neutral)이란 무엇인지 설명하시오.

참고

탄소중립 = 탄소제로

답

지구온난화를 막기 위한 대책의 하나로 이산화탄소를 배출한 만큼 이산화탄소를 흡수하는 대책을 세워 이산화탄소의 실질 배출량을 0으로 만드는 것

2 진공보일러의 특징 2개 쓰시오.

답

- ① 폭발 위험성이 없다.
- ② 산화 및 부식이 적다.
- ③ 내구성 및 안정성이 높다.

3 그린뉴딜(Green New Deal)에 대해 설명하시오.

참고

그린뉴딜 = 그린(green) + 뉴딜(New Deal)

답

환경과 사람이 중심이 되는 지속 가능한 발전을 의미하며, 화석에너지 중심의 에너지정책을 신재생 에너지 등의 저탄소 경제구조로 전환하면서 기후 위기와 환경문제에 대응하는 것

4 제1종 영구기관이란 무엇인지 설명하시오.

답

어떤 계에 에너지를 가하지 않았는데도 지속적으로 일을 할 수 있는 기관을 의미하며 실제로는 마찰이나 저항으로 인하여 실현 불가능하며 열역학 제1법칙을 위배한다.

제3편

과년도문제풀이

2010년 1회

2010년 2회

2010년 3회

2011년 1회

2011년 2회

2011년 3회

2012년 1회

2012년 2회

2012년 3회

2013년 1회

2013년 2회

2013년 3회

2014년 1회

2014년 2회

2014년 3회

2015년 1회

2015년 2회

2015년 3회

2016년 1회

2016년 2회

2016년 3회

2017년 1회

2017년 2회

2017년 4회

2018년 1회

2018년 2회

2018년 4회

2019년 1회

2019년 2회

2019년 3회

2020년 1회

2020년 2회

2020년 3회

2020년 4회

2021년 1회

2021년 2회

2021년 4회

2022년 1회

2022년 2회

2022년 4회

2023년 1회

2023년 2회

2023년 4회

2024년 1회

답

43.1KPa

9

달 표면에 있는 압력용기의 부르동관 압력계의 지침이 5 kgf/cm^2 을 나타낼 때 이 압력용기의 절대압력은 몇 kgf/cm^2 인지 구하시오. (단, 지구의 중력가속도는 9.8 m/s^2 이고 표준대기압은 101.3 KPa 이며 달의 인력은 지구의 $1/6$ 이다.)

참고

- 1) 달의 대기는 달을 둘러싸고 있는 얇은 기체층으로 $3 \times 10^{-15} [\text{atm}]$ 정도로 실질적으로 달에서의 대기압은 0이다.
- 2) 부르동관 압력계에서 측정한 압력은 게이지 압력이다.
- 3) (달에서는 대기압 = 0 이므로)
절대압력(P_{abs}) = 게이지압력(P_g)이다.

계산과정

달에서의 대기압은 0이고 부르동관 압력계에서 측정한 압력은 게이지 압력이므로
 \therefore 절대압력 = 대기압 + 게이지압력
 $= 0 + 5\text{kgf/cm}^2 = 5\text{kgf/cm}^2$

답

5kgf/cm^2

9번 무료 해설 바로 가기

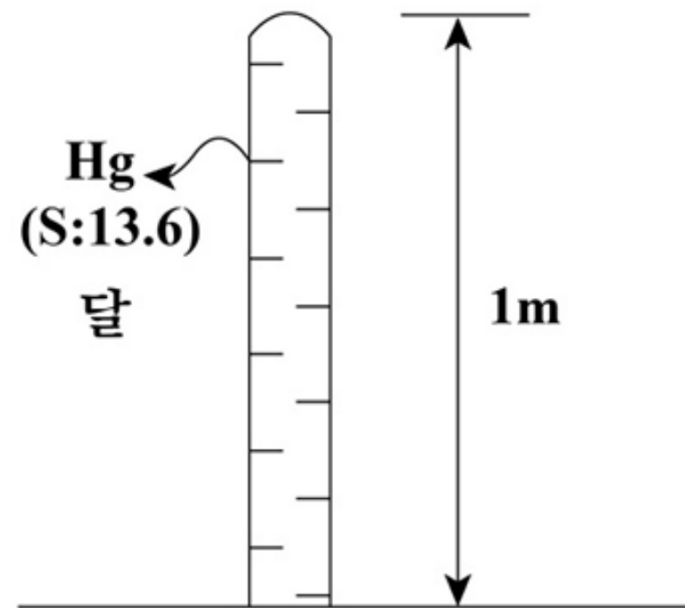


※ 달에서의 절대압력, 게이지압력에 관한 자료가 국내에는 거의 없어 외국의 자료를 찾아 연습문제로 만들었습니다. 처음 접하는 문제로 풀이 과정을 이해하시면 시험을 준비 하는데 많은 도움이 되리라 생각합니다.

연습문제 1)

1[m] 높이의 유리관이 수은으로 채워져 달에 놓여 있을 때 다음 질문에 답하시오. (단, 수은의 비중은 13.6이고 달에서의 중력가속도는 $1.67[\text{m/s}^2]$ 이다)

- 1) 유리관 바닥의 게이지압력(P_g) [kPa] 을 구하시오
- 2) 유리관 바닥의 절대압력(P_{abs}) [kPa] 을 구하시오



계산과정

$$\begin{aligned}
 1) \text{ 게이지압력}(P_g) &= \rho_{Hg} \cdot g_{moon} \cdot h \\
 &= 13.6 \times 1000 [\text{kg/m}^3] \times 1.67 [\text{m/s}^2] \times 1 [\text{m}] \\
 &= 22712 \left[\frac{\text{kg} \cdot \text{m/s}^2}{\text{m}^2} = \text{N/m}^2 = \text{Pa} \right] \\
 &= 22.712 [\text{kPa}]
 \end{aligned}$$

$$2) \text{ 절대압력}(P_{abs}) = \text{게이지압력}(P_g) + \text{대기압}(P_0)$$

(달에서는 대기압 = 0 이므로)

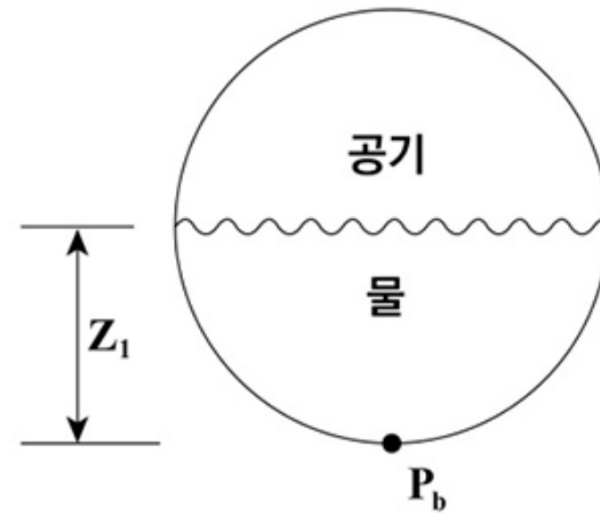
$$\text{절대압력}(P_{abs}) = \text{게이지압력}(P_g) = 22.712 [\text{kPa}]$$

답

- 1) 22.71 [kPa]
- 2) 22.71 [kPa]

연습문제 2)

달에 있는 지름 3m의 구형인 우주선의 반이 물로 채워져 있다. 아래 그림과 같이 90kPa의 공기가 구의 윗부분을 채우고 있다. 구의 밑부분의 절대압력(P_b) [kPa] 을 구하시오 (단, 달의 중력 가속도는 지구의 $\frac{1}{6}$ 이다)



참고

달에서는 절대압력 = 게이지압력 이다.

계산과정

$$\begin{aligned}
 \text{절대압력}(P_b) &= P_{\text{공기}} + P_{\text{물}} = 90 + \rho g_{\text{달}} h \\
 &= 90 [\text{kPa}] + 1000 [\text{kg/m}^3] \times \frac{9.8}{6} [\text{m/s}^2] \times \frac{3}{2} [\text{m}] \\
 &= 90 [\text{kPa}] + 2450 \left[\frac{\text{kg} \cdot \text{m/s}^2}{\text{m}^2} = \text{N/m}^2 = \text{Pa} \right] \\
 &= 90 [\text{kPa}] + \frac{2450}{1000} [\text{kPa}] = 92.45 [\text{kPa}]
 \end{aligned}$$

답

92.45 [kPa]

10

내화물이 수증기와 작용하여 체적팽창을 일으키면서 균열이 발생하고 붕괴하는 현상을 무엇이라 하는가?

답

슬래킹 현상 또는 소화성

국가기술자격 실기시험

2019년 제2회 【 에너지관리기사 】 필답형

1

손실열 3가지를 쓰시오.

답

- ① 배기가스 손실열
- ② 보온 손실열
- ③ 방사 손실열
- ④ 불완전연소 손실열
- ⑤ 미연소 손실열

2

연소실에서 수트(soot), 분진, 매연이 발생하는 원인을 4가지 쓰시오.

답

- ① 공기비가 낮을 때
- ② 연소실 체적이 작을 때
- ③ 연소실 온도가 낮을 때
- ④ 저질의 연료를 사용할 때
- ⑤ 통풍력이 부족하거나 과대할 때
- ⑥ 보일러 운전 미숙

3

과열기 사용시 과열증기 장점을 3가지 쓰시오.

답

- ① 열효율이 증가
- ② 증기사용량이 감소
- ③ 관내 부식을 방지
- ④ 배관계통의 마찰저항이 감소
- ⑤ 수격작용 방지

국가기술자격 실기시험

2023년 제2회 【 에너지관리기사 】 필답형

1

과열증기 사용 시 장점을 3가지 쓰시오

(2012년 1회, 2014년 1회, 2017년 1회, 2019년 2회, 2021년 2회)

참고

과열증기

건포화증기를 압력이 일정한 상태에서 온도를 상승시켜 얻은 증기로 유속이 30~80m/s로 가장 빠르다.

답

- 1) 열효율이 증가
- 2) 증기사용량이 감소
- 3) 건조도가 높아 관내 부식을 방지한다.
- 4) 배관계통의 마찰저항이 감소
- 5) 수격작용 방지
- 6) 엔탈피가 커서 적은 증기량으로 많은 일을 할 수 있다.

연습문제)

과열증기 사용 시 단점을 3가지 쓰시오.

- 1) 가열 표면의 온도를 일정하게 유지하기 곤란하다.
- 2) 가열장치에 큰 열응력이 발생한다.
- 3) 고온부식 발생의 우려가 크다.
- 4) 온도분포가 달라 품질의 하락 우려가 크다.
- 5) 높은 초기 장비 비용이 요구된다.

2

보일러 관내 처리법 중 슬러지 조정제이면서 가성취화 방지제의 종류 2개 쓰시오

참고

- 1) 슬러지 조정제
 - a) 탄닌

- b) 리그닌
- c) 전분
- 2) 가성취화방지제
 - a) 탄닌
 - b) 리그닌
 - c) 인산나트륨
 - d) 질산나트륨

답

- 1) 탄닌
- 2) 리그닌

연습문제) 보일러 관내 처리법 중 PH 조정제의 종류 3개 쓰시오

답

- 1) 수산화나트륨
- 2) 탄산나트륨
- 3) 인산나트륨
- 4) 인산
- 5) 암모니아

3

요·로를 조업방식에 따라 3가지로 분류하시오.

(교재 P.75)

답

- 1) 연속식
- 2) 반연속식
- 3) 불연속식

연습문제)

요(kiln)를 연소가스의 진행방향에 따라 3가지로 분류하시오.

답

- 1) 승염식
- 2) 횡염식
- 3) 도염식

7

보일러 수처리의 내처리제 중 해당되는 곳을 보기에서 모두 골라 번호를 쓰시오.

(단답형 예상문제 179, 2015년 3회, 2019년 3회, 2023년 2회)

【 보기 】

ㄱ) 탈산소제 ㄴ) 알카리조정제 ㄷ) 슬러지조정제 ㄹ) 연화제

- 1) 탄닌
- 2) 히드라진
- 3) 수산화나트륨

참고

- | | | |
|----------------|----------|-----------|
| 1. 탈산소제 | | |
| 1) 탄닌 | 2) 히드라진 | 3) 아황산나트륨 |
| 2. PH 및 알카리조정제 | | |
| 1) 수산화나트륨 | 2) 탄산나트륨 | 3) 인산나트륨 |
| 4) 인산 | 5) 암모니아 | |
| 3. 연화제 | | |
| 1) 수산화나트륨 | 2) 탄산나트륨 | 3) 인산나트륨 |
| 4. 슬러지조정제 | | |
| 1) 탄닌 | 2) 리그닌 | 3) 전분 |

답

- | | | |
|---------|------|---------|
| 1) ㄱ, ㄷ | 2) ㄱ | 3) ㄴ, ㄹ |
|---------|------|---------|

에너지관리기사 실기 필답형

발행 | 2023년 8월 17일

개정판 | 2024년 5월 21일 (개정2판)

저자 | 김계호

펴낸이 | 최정원

펴낸곳 | 에디북스

주소 | 서울특별시 구로구 경인로3길 61, 광장빌딩 4층 에디북스(에디스트)

전화 | 1644-5623

이메일 | edst99@naver.com

ISBN | 979-11-982300-2-7

www.edst.co.kr

© 2024 by EDST

본 책은 저작권법에 의해 보호를 받는 저작물이므로 무단전재 및 무단복제를 금합니다.

가 격 : 35,000원

김계호교수가 직접 답변하는 1:1 멘토링 질문 게시판

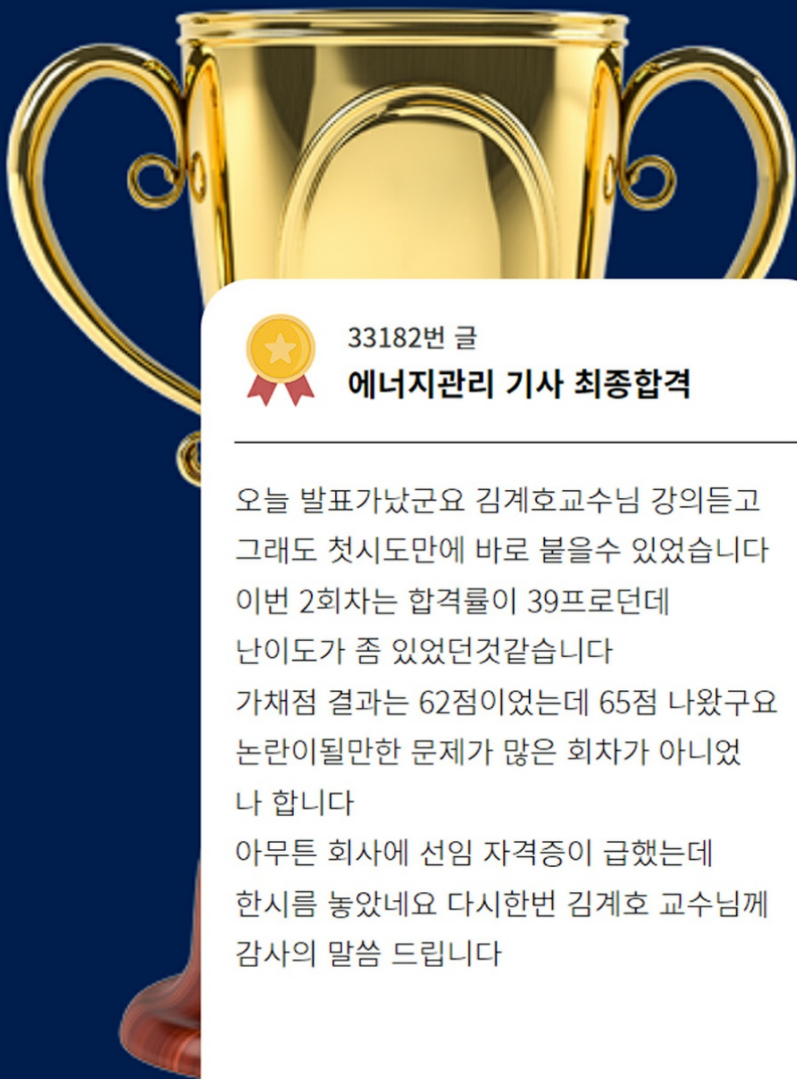
< 공부하면서 궁금한 점이 있으면 선생님께서 열정적으로 답변해드립니다. >

[질문게시판 보러가기](#)

번호	제목	작성자
50533	필기 17년 4회 23번과 44번 질문입니다	ssl****
50534	[답변] 필기 17년 4회 23번과 44번 질문입니다	김계호 교수
50497	답변입니다) 1. 교재 P75에 정확히 구분되어 있습니다 2. 연소가스의 흐름(진행방식)에 따라 1) 승염식 2) 횡염식 3) 도염식 3. 조업방식(작업방식)에 따라 1) 연속식 2) 반연속식 3) 불연속 4. 따라서 문제가 요,로를 조업방식에 따라 분류하라 라고 했다면 연속식, 반연속식, 불연속식으로 써야 합니다 5. 질의하신 도염식, 승염식, 횡염식으로 써도 조업방식이 다르다라는 의견은? 요(가마)안에서 불꽃이 아래에서 위로 올라가느냐(승염식), 옆으로 가느냐(횡염식), 불꽃이 꺾여 이리 저리 돌면서 가느냐(도염식)으로 구분하는 것입니다. ...은 열처리할 소재를 가마안에 놓으면 장입에서 완성 또한, 연속식은 열처리(반연속식) 그 중간이 반연속식에 가느냐(연속식), 단계마다 손으로 옮기느냐(불연속식) 등으로 구분되어 있습니다 (자동과 수동 그리고 반자동의 개념) 천천히 읽어 보시고 이해가 안되시면 다시 질의하여 주십시오 시험치르느라 수고 많았습니다 -에너지관리 김계호-	

합격을 위한 대특강

수강후기가 증명해줍니다.



33182번 글
에너지관리 기사 최종합격

오늘 발표가났군요 김계호교수님 강의듣고
그래도 첫시도만에 바로 붙을수 있었습니다
이번 2회차는 합격률이 39프로던데
난이도가 좀 있었던것같습니다
가채점 결과는 62점이었는데 65점 나왔구요
논란이될만한 문제가 많은 회차가 아니었
나 합니다
아무튼 회사에 선임 자격증이 급했는데
한시름 놓았네요 다시한번 김계호 교수님께
감사의 말씀 드립니다

수강생 강*규



35338번 글
에너지관리기사 합격 후기^^

이번에 4회차 에너지관리기사 발표가 났는
데 다행히 합격을 했습니다. 7월에 필기 준비
를 하여 다른 시험 준비를 하면서 같이 병행
을 하였습니다.
약 1달가량 동영상상을 보면서 내용 정리하
고 기출문제를 풀면서 필기에 72점으로 다행
히 합격을 하였습니다. 그리고 필기 발표 후
에 실기를 하면서 약 1달가량
이론 부분 동영상상을 보고 문제를 풀고, 교수님
의 해설을 동영상으로 보면서 실기는 71점으
로 합격을 했습니다. 올해에 원하는 에너지기
사 자격증을 취득할 수

수강생 소*관



37877번 글
에너지관리기사 필기 2회 A형 ...

교수님의 전문가 의견서를 첨부하여
이의제기가 받아들여졌습니다.
향후 모든 수험생들께서도
문제답이 확실히 틀리거나
문제가 모호할 경우에 이의제기를
통하여 불이익 받지말기를 바라며
즉각적으로 성실한 답변해주신 교수님께
감사드립니다.

수강생 이*호

<클릭하면 수강생들이 직접 작성한 합격후기글을 확인하실 수 있습니다.>

[합격후기 게시판 둘러보기](#)

게시판

공지사항

1:1 학습문의

일시정지 요청

합격후기 게시판 >

동영상 관련 문의

교육상담

02-812-5669

365일 운영 10:00 ~ 24:00

기술지원센터

02-812-4035

1:1원격지원

입금계좌

078-209658-04-010

기업은행 (예금주 : 최정원)

합격후기 게시판

홈 > 게시판 > 합격후기 게시판

후기를 남겨주시면 마일리지적립 및 일시정지,수강기간 혜택등을 드립니다.

번호	제목	작성자	조회
50913	에너지관리기사 1차 합격 후기	dai*****	13
50896	단위환산	cha*****	27

에너지관리기사 64세 필기 합격후기

han*****

필기 시험 끝난지가 한참 지나고 실기 시험이 일주일 정도 남았는데 이제야 후기 올린것 이상 합니다
 저는 비전공이고 중학교 졸업 64살 입니다.
 시간이 없다 학력도 없다 나이도 많다 다 핑계입니다
 남들이 1번 볼것 3번 보면 되고 저도 기억력도 안좋고 수학도 모르고 ..하지만 반복해서 보고 김계호 교수님 강의 열심히 보
 고 하면 됩니다.
 에너지기사 준비과정에서 어떤 교재를 어느 학원 교수님 강의를 들을까 많은 고민을 하고 있었는데 친구가 에너지 기사합
 격하고 김계호 교수님을 추천해 주었습니다
 친구는 이책 저책 다른 학원 강의를 들었는데 이해가 가지 않아 필기 떨어지고 나중에 교수님 강의 알아서 이해가 쉽고 세
 세히 설명해 주어서 합격했다고 했습니다
 저도 공감하는 부분이 예를들면 단위도 MJ에서 KJ로 하면 어떻게 한다 문제마다 설명해 주어서 자동으로 암기가 되었습
 니다
 이런 강의에 저도 후배들 한테 적극 추천하고 있습니다.
 필기 이론서와 기출문제 강의를 처음부터 끝까지 1회 보았습니다 강의중 필기 정리 하면서요.
 그리고 필기이론서와 요점정리와 문제를 다시 정독으로 보았습니다 열역학 정말 시간 많이 걸렸습니다 어려웠고요 생소해
 셔요 하지만 해야죠 핸드폰에 공식 적어서
 출퇴근시 열심히 외웠죠
 다음 기출문제 2번 보았습니다. 계측이 의외로 어려웠습니다 60점 맞았으니...점수를 많이 받으라고 교수님 강조를 많이 했
 거든요..
 연소공학75점, 열역학65점, 계측60점, 열설비법규80점, 열설비설계70점 저는 필기 시험보는데 그렇게 어렵다고 느끼
 지 않고 풀었습니다.
 10월 20일경에 교수님 책을 받아서 공부를 시작했으니 4개월을 열심히 보았습니다 하루 7-8시간 정도 토요일 일요일은 눈
 이 아프도록 했습니다
 결론은 많이보면 됩니다 핑계거리 만들지 마시고 많이 다독 하세요 나이가들면 금방 잊어버리네요 그래서 잊기 전에 다
 시 봅니다.
 실기는 이번에는 합격 못할것 같네요 수술을해서 공부를 많이 못했습니다

김계호 교수님 감사합니다 세심한 강의 덕분에 합격한것 같습니다

다른분들에게 적극 추천드립니다.

답글

수정

삭제

50743	에너지 관리기사 4회차 합격후기	hyo*****	58
50744	[답변] 에너지 관리기사 4회차 합격후기	khk*****	39
50741	에너지관리기사 2차실기 합격	dsh*****	79

제목 내용 작성자

검색

글쓰기

게시판

공지사항

1:1 학습문의

일시정지 요청

합격후기 게시판

동영상 관련 문의

교육상담

02-812-5669

365일 운영 10:00 ~ 24:00

기술지원센터

02-812-4035

1:1원격지원

입금계좌

078-209658-04

기업은행 (예금주 : 최정원)

합격후기 게시판

홈 > 게시판 > 합격후기 게시판

후기를 남겨주시면 마일리지적립 및 일시정지,수강기간 혜택등을 드립니다.

번호	제목	작성자	조회
50913	에너지관리기사 1차 합격 후기	dai*****	13
50896	단위환산	cha*****	27

50913 에너지관리기사 1차 합격 후기 dai*****

김계호 교수님께

먼저 진심으로 감사의 말씀드립니다.

저는 만 63세 적지 않은 나이에 사회 여건의 변화로 근무하는 단지에 기계설비특급유지관리자가 필요하여

전공도 아닌 에너지관리기사 시험에 2번째 도전하게 되었습니다.

1회차 시험에서는 연소공학, 열역학은 70점씩 받았으나 열설비 설계 과목 35점 과락으로 1회차 시험에 실패를 했습니다.

교수님의 명쾌한 강의를 열심히 듣고 요점정리를 철저히 하였으며, 연소공학, 열역학 참 어렵지만 연소반응식 및 사이클을 이해하는데 많은 시간 공을 들인 결과

다른 과목보다 점수가 높게 나와 가능성을 확인하였습니다.

기출문제를 스스로 풀어보고 틀린 문제는 책을 찾아 보면서 부족한 부분을 보충하였습니다.

이렇게 공부하다 보니 자신감도 생기면서 2회차 시험에는 여유를 가지고 응시할 수 있었으며,

평균 69점으로 합격할 수 있었습니다.

전공자도 아닌 제가 1차 시험에 합격할 수 있었던 이유는 교수님의 쪽집게 강의 덕분이라 생각합니다.

다시한번 감사드리며, 오늘부터 2차 시험 공부에 매진하고자 합니다.

임봉호 올림

답글

수정

삭제

50743 에너지 관리기사 4회차 합격후기 hyo***** 58

50744 [답변] 에너지 관리기사 4회차 합격후기 khk***** 39

50741 에너지관리기사 2차실기 합격 dsh***** 79

제목 내용 작성자

검색

글쓰기