

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Промислові печі

Нормативна навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма Механічна інженерія

Код та найменування спеціальності 133 Галузеве машинобудування

Шифр та найменування галузі знань 13 Механічна інженерія

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою академії

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Волчок В.О., ст. викладач кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики, кандидат технічних наук

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики

Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Завідувач кафедри _____ Тітлов О.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 131 Прикладна механіка

(код та найменування спеціальності)

Голова ради _____ Бурдо О.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____ Безбах І.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії
Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Секретар Методичної ради академії _____ Мураховський В.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

- 1 Пояснювальна записка
 - 1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни
 - 1.2 Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти
 - 1.3 Міждисциплінарні зв'язки
 - 1.4 Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС
- 2 Зміст дисципліни:
 - 2.1 Програма змістовних модулів
 - 2.2 Перелік лабораторних робіт
 - 2.3 Перелік завдань до самостійної роботи
- 3 Критерії оцінювання результатів навчання
- 4 Інформаційне забезпечення

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Сприяти виробленню у здобувачів вищої освіти теоретичних основ методів отримання, перетворення, передачі і використання теплової енергії, а також принципи дії і конструктивних особливостей пічних агрегатів, для хлібопекарського та кондитерського виробництв, ознайомлення з основами їх проектування та експлуатації, оволодіння методами рішення задач, пов'язаних з експлуатацією та проектуванням сучасних печей. Метою вивчення курсу є опанування методами підвищення ефективності використання теплоти з метою економії витрат паливно-енергетичних ресурсів.

В результаті вивчення курсу фізики студенти повинні

знати:

- конструктивні особливості хлібопекарських печей, які використовуються на підприємствах галузі;
- основні закономірності тепло- і масообміну у пекарних камерах;
- складові теплового балансу хлібопекарських печей;
- основи експлуатації пічного агрегату.

вміти:

- розрахувати технологічні параметри пічного агрегату;
- визначати ККД, витрати палива, температури при виході з топки, газоходів, з відхідними газами;
- скласти та реалізувати розрахунки, пов'язані з тепловим балансом печі.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Промислові печі» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування](#) та [освітньо-професійній програмі «Механічна інженерія»](#) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 6. Здатність використовувати іноземну мову у професійній діяльності.

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.

ФК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

ФК 12. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.

Програмні результати навчання:

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПР 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 133 Галузеве машинобудування

ПР 18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

ПР 19. Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.

ПР 20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – математика, фізика, технічна термодинаміка, гідрогазодинаміка, технічна механіка конструкційних матеріалів, послідовні - автоматизоване проектування енергетичних машин

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Кількість кредитів ECTS- 3, годин - 90				
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	36	18	18	–
заочна	24	10	8	6
Самостійна робота, годин	Денна -54		Заочна - 66	

2. Зміст дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовний модуль 1: Теплові процеси промислових печей

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Типи органічних палив та їх характеристики. Процеси у пічних топках. Конструкції форсунок та газових горілок.	2
2.	Розрахунок конвекційних поверхонь нагріву. Температурний напір. Коефіцієнт теплопередачі. Тепловий розрахунок конвекційних поверхонь.	2
3.	Класифікація пічних агрегатів	2
4.	Процеси теплообміну у пекарній камері. Тепловий баланс пекарної камери і пічного агрегату	2
5.	Динаміка процесу випікання хлібу. Гіротермічна обробка тістових заготовок	2

Змістовний модуль 2: Конструкції та основи проектування сучасних пічних агрегатів

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Елементи та механізми сучасних пічних агрегатів. Печі з паровим та комбінованим обігрівом.	2
2.	Сучасні пічні агрегати з електрообігрівом.	2
3.	Сучасні печі малої продуктивності.	2
4.	Основи експлуатації та ремонт пічних агрегатів.	2

2.2. Перелік лабораторних робіт

№ лаб.роб.	Назва лабораторної роботи	Годин
1.1	Визначення вологості палива	2
1.2	Визначення зольності твердого палива	2
1.3	Визначення виходу летючих з палива	2
1.4	Визначення теплоти згоряння палива в калориметрі Юнкерса	2
1.5	Аналіз димових газів. Визначення коефіцієнту надлишку повітря	2
1.6	Тепловий баланс пічного агрегата	2
2.1	Вивчення конструкції печей з люльково-подіковим конвеєром	2
2.2	Вивчення конструкції печей з електрообігрівом	2
2.3	Складання кінематичних схем пічних агрегатів	2

2.3. Перелік практичних занять

№ пр.зан.	Назва практичного заняття	Годин
1.1	Розв'язання задач по визначенню складу палива	2
1.2	Визначення теплового балансу промислової печі	2
2.1	Розрахунок пічного агрегату	2

2.4. Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Назва теми	Об'єм у год.	№№ задач і завдань
1.	Перерахунки складу палива.	3	1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 1.7 [1]
2.	Характеристики палива.	3	1.8, 1.9, 1.10, 1.16, 1.18, 1.23 [1]
3.	Кількість повітря, яка необхідна для спалювання палива.	3	1.26, 1.27, 1.28, 1.29, 1.33 [5]

4.	Об'єми і ентальпії повітря.	4	1.38, 1.40, 1.45, 1.48 [1]
5.	Об'єми і ентальпії продуктів згорання.	4	1.53, 1.54, 1.57, 1.58 [1]
6.	Тепловий баланс топки	3	2.2, 2.4, 2.7, 2.8, 2.10, 2.11 [1]
7.	Тепловий баланс пекарної камери		
8.	Витрати палива на випікання хлібу	3	2.29, 2.30, 2.31 [1]
9.	Характеристики топічних пристроїв	4	2.32, 2.33, 2.34, 2.35, 2.38 [1]
10.	Розрахунок теплообміну в топічних пристроях	4	2.40, 2.41, 2.42, 2.43, 2.45, 2.48 [1]
11.	Складання схеми печі і визначення основних елементів	4	Методичні вказівки [5]
12.	Визначення температури поверхні каналу	4	Методичні вказівки [3]

3. Критерії оцінювання результатів навчання Нарахування балів за виконання змістовного модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	<i>min</i>	<i>max</i>	Кіль-ть робіт	Сумарні бали		Кіль-ть робіт	Сумарні бали	
				<i>min</i>	<i>max</i>		<i>min</i>	<i>max</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Теплові процеси промислових печей								
Виконання лабораторних робіт	2	3	6	12	18	3	6	9
Робота на практичних заняттях	1	2	–	–	–	2	2	4
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	2	3	3	6	4	4	8
Підготовка до лабораторних занять	1	2	6	6	12	3	3	6
Виконання індивідуальних завдань	9/5	14/8	1	9	14	3	15	24
Проміжна сума				30	50		30	50
Модульний контроль (тестовий)	30	50		30	50		30	50
Оцінка за змістовий модуль 1				60	100		60	100
Змістовий модуль 2. Конструкції та основи проектування сучасних пічних агрегатів								
Виконання лабораторних робіт	2	3	3	6	9	1	2	3
Робота на практичних заняттях	1	2	–	–	–	1	1	2
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	2	4	4	8	2	2	4
Підготовка до лабораторних занять	1	2	3	3	6	1	1	2
Виконання індивідуальних завдань	10/25	15/41	1	10	16	4	25	41

Проміжна сума				30	50		30	50
Модульний контроль (тестовий)	30	50		30	50		30	50
Оцінка за змістовий модуль 1				60	100		60	100

4. Інформаційні ресурси

1. Драганов Б.Х., Буляндра О.Ф. та ін. Теплотехніка. – К.: Вища школа, 1998. – 334 с.
2. Баскаков А.П., Берг Б.В., Витт О.К., Кузнецов Ю.В., Филипповский Н.Ф. Теплотехника, -М.: Энергоатомиздат, 1982. – 264 с.
3. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу «Теплосилове господарство». – О.: ОНАХТ, 2018. – 22 с.
4. Конспект лекцій з курсу «Теплосилове господарство». Укладач Волчок В.О. – О.: ОНАХТ, 2017. – 84 с.
5. Методичні вказівки до самостійної роботи для виконання розрахунково-графічного завдання з курсу «Теплосилове господарство». – О.: ОНАХТ, 2018. – 35 с.
6. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Теплосилове господарство». – О.: ОНАХТ, 2019. – 30 с.
7. Шляхин П.Н. Паровые и газовые турбины, - М.: Энергия, 1984. – 224 с.
8. Трухний А.Д., Лосев С.М. Стационарные паровые турбины. – М: Энергоиздат, 1981. – 456 с.
9. Частухин В.И. Тепловой расчет промышленных парогенераторов.-К.:Вища школа, 1980. – 182 с.
10. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети. М.: Энергия, 1975. – 376 с.
11. Ширакс З.Э. Теплоснабжение. – М.: Энергия, 1999. – 286 с.
12. Тепловой расчет котельных агрегатов (Нормативный метод). Под редакцией Кузнецова Н.В. и др, - М.: Энергия, 1983. – 296 с.
13. <http://www.liveinternet.ru/click>
14. <http://www.tehnovkus.ru/catalog/g36.ntm>
15. <http://www.impex.kr.ua/products/ovens>