

Одеська національна академія харчових технологій
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Ф.А. Трішин

“ 18 ” 11 2015 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Промислові печі

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напрямок підготовки 6.050502 «Інженерна механіка»

(шифр і назва напрямку підготовки)

професійне спрямування «Обладнання переробних і харчових виробництв»

інститут: навчально-науковий інститут холоду, криотехнологій, та екоенергетики
ім. В.С. Мартиновського

факультет: прикладної екології, екоенергетики та нафтогазових технологій
(назва факультету)

Кафедра: теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв
(назва кафедри)

2015 рік

Одеська національна академія харчових технологій
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Ф.А. Трішин

“_____” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Промислові печі

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напрямок підготовки 6.050502 «Інженерна механіка»

(шифр і назва напрямку підготовки)

професійне спрямування «Обладнання переробних і харчових виробництв»

інститут навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій, та екоенергетики
ім. В.С. Мартиновського

факультет прикладної екології, екоенергетики та нафтогазових технологій
(назва факультету)

Кафедра теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв
(назва кафедра)

Робоча програма з дисципліни «Промислові печі» за напрямом підготовки бакалаврів 6.050502 «Інженерна механіка» складена на основі навчальної програми, яка затверджена науково-методичною Радою ОНАХТ протокол №__ від „__” _____, 20__ року - __ с.

Розробники: Волчок В.О., ст. викладач, к.т.н.,
Смірнов Г.Ф., д.т.н., проф.,
Тітлов О.С., д.т.н., проф.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв.

Протокол від “__” _____ 20__ року №__

Завідувач кафедри теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв

(підпис)
“__” _____ 20__ року

Тітлов О.С.
(прізвище та ініціали)

Схвалено Радою зі спеціальностей: 7.05050313, 8.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв» та напряму підготовки бакалаврів 6.050503 «Машинобудування», 8.05050206 «Машини і технології пакування» та напряму підготовки бакалаврів 6.050502 «Інженерна механіка»

Протокол від “__” _____ 20__ року №__

“__” _____ 20__ року Голова _____
(підпис)

Гапонюк О.І.
(прізвище та ініціали)

Погоджено методичним відділом ОНАХТ

Мураховський В.Г.

1. Опис навчальної дисципліни
«Промислові печі»

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 2,5	Галузь знань 0505 - «Машинобудування та матеріалобробка»	Нормативна	
	Напрямок підготовки 6.050502 «Інженерна механіка»		
Модулів – 2	Професійне спрямування: <i>«Обладнання переробних і харчових виробництв»</i>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове завдання		Семестр	
Загальна кількість годин - 90			
Тижневих годин для денної форми навчання аудиторних – 1,76 самостійної роботи студента – 3,53		Освітньо-кваліфікаційний рівень: <i>бакалавр</i>	Лекції
	16 год.		4 год.
	Практичні		
	-		-
	Лабораторні		
	14 год.		4 год.
	Самостійна робота		
	60 год.		82 год.
	Індивідуальні завдання:		
	17 год.		22 год.
Вид контролю:			
залік	залік		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,5.

2. Заплановані результати навчання

Метою дисципліни є вивчення конструкцій сучасних печей для хлібопекарського та кондитерського виробництва, ознайомлення з основами їх проектування та експлуатації, оволодіння методами рішення задач, пов'язаних з експлуатацією та проектуванням сучасних печей.

Завданням дисципліни є:

- вивчення конструкцій промислових печей і оцінка їх енергетичної ефективності;
- вивчення методів розрахунку печей хлібопекарського та кондитерського виробництва;
- засвоєння принципів складання технологічних розрахунків при проектуванні та модернізації існуючих схем печей харчових підприємств.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

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;
- скласти та реалізувати розрахунки, пов'язані з тепловим балансом печі;
- виконати пуск та зупинення пічного агрегату.

3. Зміст навчального матеріалу дисципліни

Змістовий модуль 1. «Процеси та апарати пічних агрегатів»

Тема 1. Типи органічних палив та їх характеристики. Процеси у пічних топках. Конструкції форсунок та газових горілок.

Тема 2. Елементи та механізми сучасних пічних агрегатів.

Тема 3. Класифікація пічних агрегатів.

Тема 4. Процеси теплообміну у пекарній камері.

Тема 5. Гігротермічна обробка тістових заготовок.

Тема 6. Динаміка процесу випікання хлібу.

Змістовий модуль 2. «Конструкції та основи проектування сучасних пічних агрегатів»

Тема 1. Тепловий баланс пекарної камери.

Тема 2. Тепловий баланс пічного агрегата.

Тема 3. Печі з паровим та комбінованим обігрівом.

Тема 4. Сучасні пічні агрегати з електрообігрівом.

Тема 5. Сучасні печі малої продуктивності.

Тема 6. Основи експлуатації та ремонт пічних агрегатів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. «Процеси та апарати пічних агрегатів»												
Тема 1. Типи органічних палив та їх характеристики	12	2	-	2	1	8	4	-	-	-	-	4
Тема 2. Елементи та механізми сучасних пічних агрегатів	6	2	-	-	1	4	10	2	-	-	-	8
Тема 3. Класифікація пічних агрегатів	9	1	-	2	1	6	14	-	-	2	8	12
Тема 4. Процеси теплообміну у пекарній камері	3	1	-	-	2	2	8	-	-	-	-	8
Тема 5. Гіротермічна обробка тістових заготовок	3	1	-	-	2	2	4	-	-	-	-	4
Тема 6. Динаміка процесу випікання хлібу	3	1	-	-	2	2	4	-	-	-	-	4
Разом за змістовим модулем 1	36	8	-	4	9	24	44	2	-	2	8	40
Модуль 2												
Змістовий модуль 2. «Конструкції та основи проектування сучасних пічних агрегатів»												
Тема 1. Тепловий баланс пекарної камери	6	2	-	-	1	4	20	2	-	-	10	18
Тема 2. Тепловий баланс пічного агрегата	9	1	-	2	1	6	8	-	-	-	4	8
Тема 3. Печі з паровим та комбінованим обігрівом	9	1	-	2	1	6	4	-	-	-	-	4
Тема 4. Сучасні пічні агрегати з електрообігрівом	9	1	-	2	1	6	4	-	-	-	-	4
Тема 5. Сучасні печі малої продуктивності	12	2	-	2	2	8	6	-	-	2	-	4
Тема 6. Основи експлуатації та ремонт пічних агрегатів	9	1	-	2	2	6	4	-	-	-	-	4
Разом за змістовим модулем 2	54	8	-	10	8	36	46	2	-	2	14	42
Усього годин	90	16	-	14	17	60	90	4	-	4	22	82

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Лабораторна робота №1. Техніка безпеки. Визначення вологості палива.	2	-
2	Лабораторна робота №2. Визначення зольності палива.	2	-
3	Лабораторна робота №3. Визначення виходу летючих з палива.	2	-
4	Лабораторна робота №4. Визначення теплоти згоряння палива в калориметрі Юнкерса.	2	2
5	Лабораторна робота №5. Вивчення конструкції печей з люльково-подіковим конвеєром.	2	-
6	Лабораторна робота №6. Аналіз димових газів. Визначення коефіцієнту надлишку повітря.	2	-
7	Лабораторна робота №7. Тепловий баланс пічного агрегата.	2	2
	Всього	14	4

6. Завдання для самостійної роботи студентів

№ з/п	Види навчальної діяльності	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Опрацювання лекційного матеріалу	8	18
2	Підготовка до лабораторних та практичних занять	12	8
3	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	10	16
4	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань	30	40
Разом з дисципліни		60	82

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання виконуються згідно до «Методичних вказівок до виконання самостійної роботи з курсу «Промислові печі» (ОНАХТ, 2011) за завданням викладача. Студентам належить виконати п'ять завдань згідно з додатками методичних вказівок.

№ з/п	Назва індивідуального завдання	Кількість годин
1	Додаток А – Виконати розрахунки властивостей продуктів згоряння оргарічних палив	3
2	Додаток Б – Накреслити поперечний переріз печі	3
3	Додаток В – Описати функціональне призначення і принцип дії одного з елементів хлібопекарської печі	3
4	Додаток Г – Визначити температуру поверхні теплообміну плоского сталевого каналу	4
5	Додаток Д – Скласти тепловий баланс пекарної камери	4

Метою виконання індивідуального завдання є набуття студентами навичок розрахунку пічного агрегату, підбора відповідного обладнання, визначення витрат палива та особливостей роботи промислової печі.

Завдання виконується на стандартних аркушах паперу окремим примірником обсягом 6-8 стор. Завдання складається з умов задач, малюнків, вихідних і допоміжних даних. Хід рішення необхідно супроводжувати малюнками, схемами та поясненнями. У кінці завдання необхідно навести перелік літератури та довідкових таблиць, що використовувались під час виконання завдання. Захист завдання проводиться після його виконання студентом і перевірки викладачем.

8. Методи контролю

Контроль знань студентів здійснюється шляхом перевірки домашніх завдань, проведення поточного тестування і підсумкового модульного контролю, захистом РГЗ.

На початку курсу по дисципліні проводиться вхідний контроль по забезпечуючим дисциплінам. Поточний контроль передбачає щотижневий контроль знань і уміння на кожному лабораторному занятті, а також письмовий контроль знань теоретичного матеріалу у вигляді контрольних робіт по кожному модулю. Перелік питань для проведення вхідного контролю та залишкових знань знаходиться на кафедрі теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв. Остаточний висновок стосовно знань студентів здійснюється на підставі заліку.

9. Схема нарахування балів студентів Оцінні бали рейтингового контролю знань студентів

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min д/з	max д/з	Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
		min		max	min		max	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 семестр								
ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 1 Змістовий модуль 1. «Процеси та апарати пічних агрегатів»								
Робота на лекціях	2	3	4	8	12	1	2	3
Виконання лабораторних робіт	6	8	2	12	16	1	6	8
Опрацювання тем, не винесених на лекції	6	8	3	18	24	4	24	32
Підготовка до лабораторних / практичних занять	1	2	2	2	4	1	1	2
Виконання контрольних завдань	4/ 6	6/ 9	3	12	18	3	18	27

Проміжна сума	–	–	–	52	74	–	51	72
Модульний контроль (колоквіум)	28/ 29	56/ 58	1	28	56	1	29	58
Оцінка за змістовий модуль 1	–	–	–	80	130	–	80	130
Змістовий модуль 2. «Конструкції та основи проектування сучасних пічних агрегатів»								
Робота на лекціях	2	3	4	8	12	1	2	3
Виконання лабораторних робіт	6	8	5	30	40	1	6	8
Опрацювання тем, не винесених на лекції	6	9	-	-	-	5	30	45
Підготовка до лабораторних / практичних занять	1	2	5	5	10	1	1	2
Виконання контрольних завдань	4/6	6/8	2	8	12	2	12	16
Проміжна сума	–	–	–	51	74	–	51	74
Модульний контроль (колоквіум)	29	56	1	29	56	1	29	56
Оцінка за змістовий модуль 2				80	130		80	130
Разом з дисципліни				80...130			80...130	

Відповідність оцінки знань студентів за різними шкалами

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою ОНАХТ з підсумком	
		іспит	залік
A	відмінно	150 – 131	130 – 121
B	дуже добре	130 – 121	120 – 111
C	добре	120 – 111	110 – 101
D	задовільно	110 – 101	100 – 91
E	достатньо	100 – 90	90 – 80
FX	незадовільно з можливістю повторного складання	89 – 60	79 – 40
F	незадовільно з обов'язковим додатковим навчанням	59 – 0	39 – 0

10. Методичне забезпечення

Для здійснення навчального процесу на кафедрі є навчальна програма, підручники і навчальні посібники, інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять:

1. Конспект лекцій з курсу «Промислові печі» (частини 1 та 2) / С.Ф. Горикін, І.М. Іщенко, С.В. Іщенко. – ОНАХТ, 2012 (електронний варіант).

2. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з курсу «Промислові печі» для студентів денної форми навчання / С.Ф. Горикін, І.М. Іщенко. – ОНАХТ, 2012.

3. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з курсу «Промислові печі» для студентів заочної форми навчання / С.Ф. Горикін, І.М. Іщенко. – ОНАХТ, 2012.

4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Промислові печі» / С.Ф. Горикін. – ОНАХТ, 2015 (електронний варіант).

5. Картки рубіжного контролю знань студентів.
6. Картки семестрового контролю знань студентів.
7. Комплект плакатів різноманітних конструкцій пічних агрегатів.

11. Рекомендована література

Базова

1. Маклюков И.И., Маклюков В.И. Промышленные печи хлебопекарного и кондитерского производства. – М.: Пищевая промышленность, 1983. – 234 с.
2. Володарский А.В. и др. Промышленные печи пищевых производств. Справочник. – С.-П., 1986. – 264 с.
3. Хромеенков В.М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик. – С.-П., 2003.
4. Горикін С.Ф. Конспект лекцій з курсу «Промислові печі» (частини I і II). – О.: ОНАХТ, 2014.
5. Технологічне обладнання хлібопекарських виробів / Під ред. Лісовенка О.Т. – К.: Наукова думка, 2000. – 124 с.
6. Михелев А.А. и др. Расчёт и проектирование печей хлебопекарного и кондитерского производств. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 236 с.

Допоміжна

1. Глинков М.А. Основы общей теории печей. – М.: Metallurgizdat, 1962. – 182 с.
2. Володарский А.В., Михелев А.А., Сигал М.Н. Современные тоннельные печи в хлебопекарной промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 246 с.
3. Журнал «Хлебопекарная и макаронная промышленность».

12. Інформаційні ресурси

При вивченні дисципліни студенти можуть користуватись мережею Інтернет за адресами:

- <http://www.pekarni.ru/htchi>
- <http://www.irtysh.org>

13. Доповнення та зміни до робочої програми навчальної дисципліни «Теплосилове господарство»

№ з\п	Зміст доповнень і змін
1	Схема нарахування балів студентів. Оцінні бали рейтингового контролю знань студентів

Схема нарахування балів студентів

Оцінні бали рейтингового контролю знань студентів

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали	Форма навчання	
		денна	заочна

	min д/з	max д/з	Кільк. робіт, одини ць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одини ць	Сумарні бали	
				min	max		min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 1 Змістовий модуль 1. «Котельні установки»								
Виконання лабораторних робіт	2	5	4	8	20	2	4	10
Робота на практичних заняттях	3	5	3	9	15	–	–	–
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	2	4	4	8	7	7	14
Підготовка до лабораторних / практичних занять	1	2	4	4	8	2	2	4
Виконання контрольних завдань	8/ 17	12/ 30	1	8	12	1	17	30
Проміжна сума	–	–	–	33	63	–	30	58
Модульний контроль (колоквіум)	27/ 30	37 /42	1	27	37	1	30	42
Оцінка за змістовий модуль 1	–	–	–	60	100	–	60	100
Змістовий модуль 2. «Теплопостачання, двигуни внутрішнього згоряння, турбіни»								
Виконання лабораторних робіт	2	5	2	4	10	1	2	5
Робота на практичних заняттях	3	5	3	9	15	–	–	–
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	2	4	4	8	7	7	14
Підготовка до лабораторних / практичних занять	1	2	2	2	4	1	1	2
Виконання контрольних завдань	16/ 22	26/ 38	1	16	26	1	22	36
Проміжна сума	–	–	–	35	63	–	32	57
Модульний контроль (колоквіум)	25/ 28	37 /41	1	25	37	1	28	43
Оцінка за змістовий модуль 2				60	100		60	100
Разом з дисципліни			60...100			60...100		

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв

Протокол від “ ____ ” _____ 2017 року № ____

Завідувач кафедри

(підпис)

Тітлов О.С.

(прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 2017 року