

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теплосилове господарство

Нормативна навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма Інженерна механіка

Код та найменування спеціальності 131 Прикладна механіка

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 _____ Резнік К.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 практичних занять
 - 2.4 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 котельних агрегатів, теплових двигунів, парових і газових турбін, і технологічних схем теплозабезпечення підприємств. Це забезпечить можливість підготовки спеціалістів, озброєних знаннями в області теоретичних основ методів отримання, перетворення, передачі і використання теплової енергії. 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:

- схеми теплопостачання харчових підприємств;
- конструкції і принцип дії топкових пристроїв і котельних агрегатів, умови їх використання;
- метод розрахунку об'ємів повітря, необхідного для згоряння палива, а також об'ємів і ентальпії продуктів згоряння палива;
- принцип дії і конструкції турбін і двигунів внутрішнього згоряння.

вміти:

- аналізувати, розв'язувати основні завдання при проектуванні та експлуатації котельних установок малої потужності;
- визначати ККД, витрати палива, температури при виході з топки, газоходів, з відхідними газами, поверхні нагріву котла, а також двигунів внутрішнього згоряння та турбін;
- обґрунтовувати та здійснювати технологічні завдання при експлуатації теплосилового обладнання харчової промисловості.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Теплосилове господарство» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 131 Прикладна механіка](#) та [освітньо-професійній програмі «Інженерна механіка»](#) 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 131
Прикладна механіка
- 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- 4, годин - 120				
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	48	24	12	12
заочна	12	6	6	—
Самостійна робота, годин	Денна -72		Заочна - 108	

2. Зміст дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовний модуль 1: Котельні установки.

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Котельні установки. Призначення, класифікація, основні елементи. Процеси зміни стану води у котлах різних типів. Конструкції і принцип дії котельних агрегатів малої потужності. Схема руху води, пароводяної суміші та газів у котлі.	2
2.	Паливо. Склад газоподібного, рідкого та твердого палива. Леткі речовини, кокс. Теплота згоряння палива. Реакції горіння. Теоретичний об'єм повітря, необхідний для згоряння палива, і теоретичний об'єм димових газів. Коефіцієнт надлишку повітря, дійсний об'єм повітря і димових газів. Ентальпія повітря і димових газів.	2
3.	Тепловий баланс котельного агрегату. Наявна теплота теплового балансу котлоагрегату. Втрати теплоти у котельному агрегаті.	2
4.	Тепловий розрахунок топки. Топкові пристрої. Розрахунок теплообміну в топці.	2
5.	Розрахунок конвекційних поверхонь нагріву котельного агрегату. Температурний напір. Коефіцієнт теплопередачі. Тепловий розрахунок конвекційних поверхонь.	2
6.	Тепловий розрахунок економайзера. Схема економайзера. Схема руху води і газів в економайзері. Способи підвищення економічності економайзера.	2
7.	Допоміжні пристрої котельних установок. Тяго-дутьові пристрої. Димосос. Місцевий опір газового тракту.	2

Змістовний модуль 2: Теплопостачання, двигуни внутрішнього згоряння, турбіни

№ теми	Зміст теми	Годин
1.	Водопідготовка. Схема водопідготовки. Показники якості води. Деаерація. Продування. Призначення катіонних фільтрів. Місцеві опори.	2
2.	Теплопостачання харчових підприємств. Схема теплопостачання харчового підприємства. Витрати пари на технологічні потреби. Витрати пари на опалення. Витрати пари на гаряче водопостачання. Визначення кількості котлів в котельній і витрат палива.	2
3.	Двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ). Класифікація ДВЗ. Допоміжні системи ДВЗ. Тепловий баланс ДВЗ. Індикаторна потужність ДВЗ.	2
4.	Парові турбіни. Схема паросилової установки. Процеси розширення пари в ступені реактивної та реактивної турбін. Трикутники швидкостей на соплових і робочих лопатках. Наявний тепलोперепад в турбіні.	2
5.	Газові турбіни. _Схема газотурбінної установки (ГТУ). Цикл ГТУ. Основні елементи газової турбіни. Перетворення енергії на лопатках турбіни. Багатоступеневі турбіни.	2

Змістовий модуль 1. Котельні установки								
Виконання лабораторних робіт	2	3	4	8	12	2	4	6
Робота на практичних заняттях	2	3	3	6	9	–	–	–
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	2	3	3	6	4	4	8
Підготовка до лабораторних занять	1	2	4	4	8	2	2	4
Виконання індивідуальних завдань	9/5	15/8	1	9	15	4	20	32
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. Теплопостачання, двигуни внутрішнього згорання, турбіни								
Виконання лабораторних робіт	2	3	2	4	6	1	2	3
Робота на практичних заняттях	2	3	4	8	12	–	–	–
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	2	4	4	8	2	2	4
Підготовка до лабораторних занять	1	2	4	4	8	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. Теплотехніка, -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>