

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Код: ОК9

2. Назва: Теплові насоси і холодильні установки

3. Тип: обов'язковий компонент

4. Рівень вищої освіти: магістерський (другий)

5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна: 1-й

6. Семестр, коли вивчається дисципліна: 2-й

7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС: 3

8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада: Проценко С. Б., канд. техн. наук, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки, Кізеєв М. Д., завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки, канд. техн. наук, доцент

9. Результати навчання: Формування сучасного рівня знань, навичок та умінь з основ застосування теплових насосів і холодильних установок у системах тепло- та холодопостачання, вентиляції і кондиціонування повітря. Теоретична і практична підготовка з питань використання теплоти низькотемпературних природних та техногенних джерел енергії, проектування та розрахунку теплонасосних і холодильних установок, техніко-економічної оцінки ефективності застосування теплових насосів у системах теплопостачання різних об'єктів.

10. Форми організації занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота, контрольні заходи – тестові завдання, завдання до практичних занять, залік

11. Місце освітнього компонента у структурно-логічній схемі: Вивченню даної дисципліни передують засвоєння таких освітніх компонентів, як «Автономні системи інженерного обладнання будівель і споруд» (ОК 6), «Енергоефективність та енергоаудит в системах ТГВ» (ВК 1.1) або «Ресурсозбереження, енергетичний менеджмент та енергоаудит у системах ТГВ» (ВК 1.2), «Модернізація та реконструкція систем ТГВ» (ВК 3.1). Вона є підґрунтям для виконання кваліфікаційної роботи (ОК 11).

12. Зміст курсу: Основи холодильної техніки. Холодильна техніка та холодильні машини. Застосування холодильних машин у сучасних системах кондиціонування повітря. Елементна база холодильних машин сучасних кондиціонерів. Парокомпресійні теплові насоси. Джерела відновлюваної низькопотенційної теплоти та режими експлуатації теплових насосів. Теплові насоси з використанням теплоти ґрунту та поверхневих і підземних вод. Теплові насоси з використанням теплоти атмосферного повітря.

13. Рекомендовані навчальні видання:

1. Нікульшин В. Р., Височин В. В. [Теплові насоси та кондиціонери](#) : навч. посіб. 2014. [Електронне видання].

2. Brumbaugh J. E. Audel™ HVAC Fundamentals. Vol. 3. [Air-Conditioning, Heat Pumps, and Distribution Systems](#). All new 4th ed. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana. 2004. 697 p.

3. Viessmann. [Руководство по проектированию : тепловые насосы](#). Hannover, Viessmann Werke, 2011. 125 с.

4. Морозюк Т. В. [Теория холодильных машин и тепловых насосов](#). Одесса : Студия «Негоциант», 2006. 712 с.

5. [Основы холодильной техники](#). ЗАО «Данфосс», 2006. 24 с.

14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:

16 год. лекцій, 14 год. практичних занять, 60 год. самостійної роботи. Разом – 90 год.

Методи: лекції з використанням мультимедійних презентацій та роздаткового матеріалу, індивідуальні завдання, практичні вправи, розв'язання задач з їх обговоренням, використання мультимедійних засобів та розрахункових комп'ютерних програм, практичні заняття з використанням інформаційних стендів та обладнання спеціалізованих аудиторій кафедри, навчально-наукової дослідно-виробничої лабораторії теплонасосних технологій.

15. Форми та критерії оцінювання:

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Підсумковий контроль: залік у кінці 2-го семестру. Поточний контроль (100 балів): тестування, усне опитування, перевірка конспекту лекцій, перевірка та захист виконаних практичних завдань.

16. Мова викладання: українська.

Завідувач кафедри теплогазопостачання,
вентиляції та санітарної техніки,
канд. техн. наук, доцент

М. Д. Кізеєв



Національний університет
водного господарства
та природокористування

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. **Code:** ОК9

2. **Title:** Heat pumps and refrigeration units

3. **Type:** compulsory

4. **Higher education level:** Master's (second)

5. **Year of study, when the discipline is offered:** 1

6. **Semester when the discipline is studied:** 2

7. **Number of established ECTS credits:** 3

8. **Surname, initials of the lecturer / lecturers, scientific degree, position:** Protsenko S.B., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Heat and Gas Supply, Ventilation and Sanitary Engineering, Kizyeyev M. D. Head of the Department of Heat and Gas Supply, Ventilation and Sanitary Equipment, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

9. **Results of studies:** Formation of a modern level of knowledge, skills and abilities from the basics of using heat pumps and refrigeration units in heating and cooling systems, ventilation and air conditioning. Theoretical and practical training on the use of heat from low-temperature natural and man-made energy sources, design and calculation of heat pump and refrigeration units, technical and economic evaluation of the effectiveness of the use of heat pumps in heat supply systems of various objects.

10. **Forms of organizing classes:** lectures, practical classes, independent work, control activities - test tasks, tasks for practical classes, test

11. **The place of the educational component in the structural and logical scheme:** The study of this discipline is preceded by the assimilation of such educational components as "Autonomous systems of engineering equipment of buildings and structures" (OK 6), "Energy efficiency and energy audit in heat and gas supply and ventilation systems" (VK 1.1) or "Resource conservation, energy management and energy audit in heat and gas supply and ventilation systems" (VK 1.2), "Modernization and reconstruction of heat and gas supply and ventilation systems" (VK 3.1). It is the basis for the performance of qualification work (OK 11).

12. **Course contents:** Basics of refrigeration equipment. Refrigeration equipment and refrigerating machines. Application of refrigerating machines in modern air conditioning systems. Element base of refrigerating machines of modern air conditioners. Steam compression heat pumps. Sources of renewable low-potential heat and modes of operation of heat pumps. Heat pumps using the heat of the soil and surface and underground water. Heat pumps using the heat of atmospheric air.

13. **Recommended educational editions:**

1. Нікульшин В. Р., Височин В. В. [Теплові насоси та кондиціонери](#) : навч. посіб. 2014. [Електронне видання].

2. Brumbaugh J. E. Audel™ HVAC Fundamentals. Vol. 3. [Air-Conditioning, Heat Pumps, and Distribution Systems](#). All new 4th ed. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana. 2004. 697 p.

3. Viessmann. [Руководство по проектированию : тепловые насосы](#). Hannover, Viessmann Werke, 2011. 125 с.

4. Морозюк Т. В. [Теория холодильных машин и тепловых насосов](#). Одесса : Студия «Негоциант», 2006. 712 с.

5. [ОСНОВЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ](#). ЗАО «Данфосс», 2006. 24 с.

14. **Planned types of educational activities and teaching methods:**

16 hours of lectures, 14 hours of practical classes, 60 hours of independent work. Total – 90 hours.

Methods: lectures using multimedia presentations and handouts, individual tasks, practical exercises, solving problems with their discussion, using multimedia tools and calculation computer programs, practical classes using information stands and equipment of specialized classrooms of the department, educational and scientific research production laboratory of heat pump technologies.

15. **Forms and assessment criteria:**

Evaluation is carried out on a 100-point scale. Final control: test at the end of the 2nd semester. Current control (100 points): oral survey, review of lecture notes, review and defense of completed practical tasks.

16. Language of teaching: Ukrainian.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Head of the Department of Heat and Gas Supply,
Ventilation and Sanitary Equipment,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

M. D. Kizyeyev



Національний університет
водного господарства
та природокористування