

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

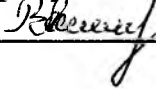
**Донецький національний університет економіки і торгівлі  
імені Михайла Туган-Барановського**

**кафедра загальноінженерних дисциплін та обладнання**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

На засіданні кафедри  
загальноінженерних дисциплін  
та обладнання

Протокол № 2 від "04.09" 2018р.  
Зав. кафедри

 А.В. Возняк

**РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**

**«Холодильні установки промислових підприємств»**

Ступінь: бакалавр (інтегрований план навчання)  
Заочна форма навчання

**Кількість кредитів ECTS 2**

Розробник: Хорольський В.П.  
проф. кафедри загально-  
інженерних дисциплін та  
обладнання, д.т.н., професор

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                  | Характеристика дисципліни |
|--|---------------------------|
| Обов'язкова/ Вибіркова дисципліна        | Обов'язкова дисципліна    |
| Семестр                                  | 5                         |
| Кількість кредитів                       | 5                         |
| Загальна кількість годин                 | 150                       |
| Кількість модулів                        | 5                         |
| Лекції, годин                            | 39                        |
| Практичні/семінарські, годин             | -                         |
| Лабораторні, години                      | 26                        |
| Самостійна робота, годин                 | 85                        |
| Тижневих годин для денної форми навчання | 14                        |
| Аудиторних                               | 4                         |
| Самостійної роботи студентів             | 7                         |
| Вид контролю                             | Екзамен                   |

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета викладання дисципліни** епоглиблення знань щодо виконання проектних робіт підбору і розміщення холодильної техніки та її експлуатації на підприємствах виробництва харчової промисловості та торгівлі.

В процесі вивчення курсу студент повинен зрозуміти методику експлуатації малої холодильної техніки на базі знань з курсів: теплотехніка, холодильне і торгове обладнання, процеси і апарати харчових виробництв.

**Завдання:** в результаті вивчення дисципліни студент повинен: здійснювати раціональний підбір і оцінку холодильного технологічного обладнання, забезпечувати вивід його на оптимальні режими роботи; виконувати розрахунки і проектування пристроїв, апаратів для холодильної обробки продуктів і сировини, а також холодильного обладнання, застосованого в камерах холодильників при збереженні, заморожуванні і розморожуванні харчових продуктів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:** методи експлуатації і обслуговування малої холодильної техніки;

**вміти:**

- Виконувати проектні рішення, щодо вибору і розміщення холодильної техніки;
- Проводити випробування, запуск та зупинку холодильних машин;

## 3. Програма навчальної дисципліни

**Модуль 1. Основи проектування і виконання проектних рішень, щодо вибору і розміщення холодильної техніки. Експлуатація холодильних установок. Організація експлуатації.**

Тема 1. Холодильне технологічне обладнання, для охолодження харчових продуктів.

Тема 2. Монтаж і налагодження малої холодильної техніки. Організація монтажних робіт.

Тема 3. Проектування та монтаж компресорів, компресорних агрегатів і холодильних машин.

Тема 4. Проектування і монтаж теплообмінних апаратів і пристроїв для охолодження води.

Тема 5. Монтаж допоміжних апаратів, повітроохолоджувальних і охолоджувальних батарей

Тема 6. Запуск холодильної техніки. Обслуговування компресорів.

Тема 7. Оптимальний режим роботи холодильної техніки.

Тема 8. Відхилення від оптимального режиму роботи установок їх моніторинг і запобігання.

Тема 9. Регулювання подачі холодильного агента до випарювальної системи.

**Модуль 2. Основи обслуговування і експлуатації холодильної техніки. Експлуатація та підвищення енергоефективності холодильних компресорних машин та установок. Системи контролю та автоматизації холодильних компресорних машин та установок.**

Тема 1. Методи комплексних випробувань холодильної техніки.

Тема 2. Обслуговування холодильних камер і шкафів.

Тема 3. Обслуговування холодильних компресорних машин.

Тема 4. Обслуговування холодильних установок.

Тема 5. Обслуговування холодильників і морозильників.

Тема 6. Системи контролю за роботою холодильних компресорних машин

Тема 7. Сучасні системи автоматизованого управління компресорними машинами та установками

**4. Структура навчальної дисципліни**

| Назва змістових модулів і тем   | Кількість годин |              |    |     |     |       |
|---|-----------------|--------------|----|-----|-----|-------|
|   | заочна форма    |              |    |     |     |       |
|   | усього          | у тому числі |    |     |     |       |
|   | о               | л            | п  | лаб | інд | с.р.с |
| 1   | 8               | 9            | 10 | 11  | 12  | 13    |
| <b>Змістовий модуль 1.. Основи проектування і виконання проектних рішень, щодо вибору і розміщення холодильної техніки. Експлуатація холодильних установок. Організація експлуатації.</b> |                 |              |    |     |     |       |
| Тема 1. Холодильне технологічне обладнання, для охолодження харчових продуктів.   | 6               | 1            | 1  | -   | -   | 4     |
| Тема 2. Монтаж і налагодження малої холодильної техніки. Організація монтажних робіт.   | 6               | 1            | 1  | -   | -   | 4     |
| Тема 3. Проектування та монтаж компресорів, компресорних агрегатів і холодильних машин.   | 6               | 1            | 1  | -   | -   | 4     |
| Тема 4. Проектування і монтаж теплообмінних апаратів і устроїв для охолодження води.  | 6               | 1            | 1  | -   | -   | 4     |
| Тема 5. Монтаж допоміжних апаратів, повітроохолоджувальних і охолоджувальних батарей  | 6               | 1            | 1- | -   | -   | 4     |
| Тема 6. Запуск холодильної техніки. Обслуговування компресорів.   | 7               | 1            | 2  | -   | -   | 4     |
| Тема 7. Оптимальний режим роботи малої холодильної техніки.   | 7               |              | 3  | -   | -   | 4     |
| Тема 8. Відхилення від оптимального режиму роботи установок їх моніторинг і запобігання   | 9               | 1            | 3  | -   | -   | 5     |
| Тема 9. Регулювання подачі холодильного агента до випарувальної системи.  | 7               | 1            | 2  | -   | -   | 4     |

|  |           |           |           |   |   |           |
|--|-----------|-----------|-----------|---|---|-----------|
| Разом за змістовим Модулем I   | 30        | 3         | 10        | - | - | 17        |
| <b>Змістовий модуль 2. Основи обслуговування і експлуатації малої холодильної техніки.</b> |           |           |           |   |   |           |
| <b>Тема.10.</b> Методи комплексних випробувань малої холодильної техніки.                  | 6         | 1         | 2         | - | - | 3         |
| <b>Тема.11.</b> Обслуговування холодильних камер і шкафів.                                 | 6         | 1         | 2         | - | - | 3         |
| <b>Тема 12.</b> Обслуговування холодильних приладків і вітрин.                             | 6         |           | 2         | - | - | 4         |
| <b>Тема.13.</b> Обслуговування льодогенераторів.   | 6         |           | 2         | - | - | 4         |
| Тема. 14. Обслуговування побутових холодильників і морозильників.                          | 6         |           | 2         |   |   | 4         |
| Разом за змістовим модулем 2   | 30        | 2         | 10        |   |   | 18        |
| <b>Усього годин</b>  | <b>90</b> | <b>10</b> | <b>30</b> | - | - | <b>50</b> |

## 5. Теми практичних занять

| № з/п   | Назва теми практичного заняття   | Кількість годин       |  |
|---|--|-----------------------|--|
|   |  | заочна форма навчання |  |
| <b>Змістовий модуль 1. Основи проектування і виконання проектних рішень, щодо вибору і розміщення холодильної техніки. Експлуатація холодильних установок. Організація експлуатац</b> |  |                       |  |
| 1.  | Практичне заняття № 1: «Основи проектування виконання монтажних робіт, експлуатації і обслуговування малої холодильної техніки». | 2                     |  |
| 2.  | Практичне заняття № 2: «Вимоги до випробування і запуску в експлуатацію малої холодильної техніки»                               | 2                     |  |
| 3.  | Практичне заняття № 3: «Вимоги до експлуатації основних елементів холодильних машин».  | 2                     |  |
| 4.  | Практичне заняття № 4: «Використання приладів і інструментів для проведення запуску холодильних машин».                          | -                     |  |
| 5.  | Практичне заняття № 5: «Вимоги до складання документації для проведення для проведення монтажних робіт».                         | -                     |  |
| 6.  | Практичне заняття № 6: «Налагодження і здача устаткування холодильної техніки в експлуатацію»                                    | -                     |  |
| 7.  | Практичне заняття № 7: «Використання приладів і інструментів для проведення ремонтних робіт».                                    | -                     |  |
| 8.  | Практичне заняття № 8: «Торговельні холодильні установки з одним охолоджувальним об'єктом».                                      | -                     |  |
| 9.  | Практичне заняття № 9: «Торговельні холодильні установки з декількома охолоджувальними об'єктами ».                              | 2                     |  |
| 10.   | Практичне заняття № 10: «Оптимальний режим роботи холодильної установки та методи його оцінки ».                                 | -                     |  |

| <b>Змістовий модуль 2. Основи обслуговування і експлуатації малої холодильної техніки</b> |  |           |
|---|--|-----------|
| 11.   | Практичне заняття № 11: «Обслуговування теплообмінних апаратів».                   | -         |
| 12.   | Практичне заняття № 12: «Регулювання подачі холодильного агенту».                  | -         |
| 13.   | Практичне заняття № 13: «Особливості монтажу торговельних холодильних установок.». | -         |
| 14  | Практичне заняття № 14 «Ремонт торговельної холодильної техніки.»                  | 2         |
| <b>Усього годин</b>   |  | <b>10</b> |

## 6. Самостійна робота

| № з/п   | Назва теми, питання теми   | Кількість годин       |
|---|--|-----------------------|
|   |  | заочна форма навчання |
| <b>Змістовний модуль 1. Основи проектування і виконання проектних рішень, щодо вибору і розміщення холодильної техніки. Експлуатація холодильних установок. Організація експлуатації.</b> |  |                       |
| 1   | «Основи проектування виконання монтажних робіт, експлуатації і обслуговування малої холодильної техніки» | 5                     |
| 2   | «Вимоги до випробовування і запуску в експлуатацію малої холодильної техніки»                            | 5                     |
| 3   | «Вимоги до експлуатації основних елементів холодильних машин»  | 5                     |
| 4   | «Використання приладів і інструментів для проведення запуску холодильних машин»                          | 5                     |
| 5   | «Вимоги до складання документації для проведення для проведення монтажних робіт»                         | 5                     |
| 6   | «Налагодження і здача устаткування холодильної техніки в експлуатацію»                                   | 5                     |
| 7   | «Використання приладів і інструментів для проведення ремонтних робіт»                                    | 5                     |
| 8   | «Торговельні холодильні установки з одним охолоджувальним об'єктом»                                      | 5                     |
| 9   | «Торговельні холодильні установки з декількома охолоджувальними об'єктами»                               | 5                     |
| <b>Змістовний модуль 2. Основи обслуговування і експлуатації малої холодильної техніки</b>  |  |                       |
| 10  | «Оптимальний режим роботи холодильної установки та методи його оцінки»                                   | 5                     |
| 11  | «Обслуговування теплообмінних апаратів»  | 5                     |
| 12  | «Регулювання подачі холодильного агенту»   | 5                     |
| 13  | «Особливості монтажу торговельних холодильних установок»   | 5                     |
| 14  | «Ремонт торговельної холодильної техніки.»   | 5                     |
| <b>Усього годин</b>   |  | <b>70</b>             |

## 7. Індивідуальні завдання

Не заплановані навчальним планом спеціальності.

## 8. Методи навчання

1. Лекції з докладним викладенням навчального матеріалу з типовим розв'язанням задач.
2. Практичні заняття – групові заняття з розв'язанням типових задач з подальшим переходом розв'язання контрольних задач за індивідуальними варіантами.
3. Самостійна робота студента (СРС) пов'язана з детальним опрацюванням лекційного і практичного матеріалу.

## 9. Методи контролю

Основними формами контролю якості навчання є поточний і підсумковий контроль. Семестровий курс дисципліни розбито на 3 змістових модулі. Кожний модуль має ряд поточних контрольних заходів і закінчується підсумковим модульним контролем, обов'язковим для студента.

За кожний вид поточного і модульного контролю студент отримує бали, які підсумовуються в межах модуля і виступатимуть надалі складовою загальної оцінки за всі модулі дисципліни. Одержання студентом необхідної прохідної бальної оцінки за кожний з чотирьох змістових модулів є обов'язковою умовою його допуску до одержання заліку з дисципліни.

*Поточний контроль* здійснюється під час проведення практичних занять, і має за мету перевірку якості засвоєння матеріалу студентами з навчальної дисципліни.

*Модульний контроль* здійснюється в кінці змістових модулів. Його здійснює викладач лекційних занять. При оцінюванні модулів враховується поточний контроль якості засвоєння.

Модуль з дисципліни включає наступні види модулів: практичний модуль; теоретичний модуль (письмове тестування з теоретичних питань).

Підсумкова оцінка з модулів виставляється в кінці 13-го тижня навчання та складається з суми оцінок за кожний складовий змістовий модуль.

У практичному модулі максимальна кількість балів при захисті практичної роботи є 3 балів (денна форма навчання), 10 балів (заочна форми навчання) та містить у собі:

| Вид робіт  | Заочна форма |
|--|--------------|
| Якість виконання та захисту звіту з практичної роботи      | 7            |
| Вчасний захист практичної роботи (згідно графіку захистів) | 3            |
| Всього:  | 10           |

Розподіл максимальної кількості балів, які отримують студенти (денна форма навчання) при виконанні модульної контрольної роботи:

| Контрольна модульна робота           | Бали |
|--------------------------------------|------|
| Повнота відповідей на питання білету | 1    |
| Наведення схем та формул             | 2    |
| Обґрунтовані висновки                | 1    |
| Всього:                              | 4    |

Залік – 50 балів. Диференційований залік проводиться під час екзаменаційної сесії, передбачає обов'язкову присутність студентів на контрольному заході. Завданням підсумкового контролю є перевірка глибини засвоєння студентом програмного матеріалу дисципліни, логіки та взаємозв'язків між окремими її розділами, здатність творчо використовувати набуті знання та уміння.

Студент допускається до складання диференційованого заліку за умови, що виконано усі види навчальної роботи, визначені робочою навчальною програмою дисципліни, та отримані позитивні підсумкові оцінки за кожен з модулів (не менше 50% від максимально можливого значення кількості балів за всіма темами змістових модулів).

Форма проведення диференційованого заліку – тестова (10 питань в білеті).

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Розподілення балів між змістовими модулями та їх складовими зведений до таблиці.

| Склад змістових модулів   | Розподіл балів |
|---|----------------|
|   | Заочна форма   |
| <b>Практичний модуль</b>  | <b>50</b>      |
| Практичне заняття № 1: «Основи проектування виконання монтажних робіт, експлуатації і обслуговування малої холодильної техніки» | 10             |
| Практичне заняття № 2: «Вимоги до випробовування і запуску в експлуатацію малої холодильної техніки».                           | 10             |
| Практичне заняття № 3: «Вимоги до експлуатації основних елементів холодильних машин».   | 10             |
| Практичне заняття № 4: «Використання приладів і інструментів для проведення запуску холодильних машин»                          | -              |
| Практичне заняття № 5: «Вимоги до складання документації для проведення для проведення монтажних робіт».                        | -              |
| Практичне заняття № 6: «Налагодження і здача устаткування холодильної техніки в експлуатацію»                                   | -              |
| Практичне заняття № 7: «Використання приладів і інструментів для проведення ремонтних робіт».                                   | -              |
| Практичне заняття № 8: «Торговельні холодильні установки з одним охолоджувальним об'єктом»                                      | 10             |
| Практичне заняття № 9: «Торговельні холодильні установки з декількома охолоджувальними об'єктами»                               | -              |
| Практичне заняття № 10: «Оптимальний режим роботи холодильної установки та методи його оцінки»                                  | -              |
| Практичне заняття № 11: «Обслуговування теплообмінних апаратів»   | -              |
| Практичне заняття № 12: «Регулювання подачі холодильного агенту»  | 10             |
| Практичне заняття № 13: «Особливості монтажу торговельних холодильних установок»  | -              |
| Практичне завдання № 14 «Ремонт торговельної холодильної техніки»   | -              |
| <b>Теоретичний модуль</b>   | <b>-</b>       |
| <b>Контрольна модульна робота №1 «Виконання проектних робіт, щодо експлуатації малої холодильної техніки»</b>                   | <b>-</b>       |
| <b>Контрольна модульна робота №2 «Монтаж та експлуатація холодильних установок»</b>   | <b>-</b>       |
| <b>Контрольна модульна робота №3 «Методи комплексних випробовувань холодильних машин»</b>                                       | <b>-</b>       |
|   | <b>50</b>      |

Диференційований залік представлений у вигляді 10 рівнозначних тестів і охоплює матеріал всіх блоків змістових модулів робочої навчальної програми з дисципліни.

Кожне завдання диференційованого заліку оцінюється за шкалою: 5 балів. Загальна оцінка визначається, як сума набраних балів за кожний тест. Максимальна можлива кількість балів 50. Шкала оцінки знань студентів наведена у таблиці.

### Загальне оцінювання результатів вивчення дисципліни

Для виставлення підсумкової оцінки визначається сума балів, отриманих за результатами заліку та за результатами складання змістових модулів. Оцінювання здійснюється за допомогою шкали оцінювання загальних результатів вивчення дисципліни (модулю).

| Оцінка           |            |                   |
|------------------|------------|-------------------|
| 100-бальна шкала | Шкала ECTS | Національна шкала |
| 90-100           | A          | 5, «відмінно»     |
| 80-89            | B          | 4, «добре»        |
| 75-79            | C          |                   |
| 70-74            | D          | 3, «задовільно»   |
| 60-69            | E          |                   |
| 59-30            | FX         | 2, «незадовільно» |

Якщо студент на момент закінчення останнього проведення контрольного заходу з відповідної дисципліни не набрав необхідної кількості балів, він, за згодою деканату, може здійснити додаткові спроби з їх складання. Кількість додаткових спроб обмежується двома.

### 11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «**Основи проектування та експлуатації малої холодильної техніки**» для студентів спеціальності 7.05050313 «Обладнання переробних та харчових виробництв» всіх форм навчання (розробив професор Хорольський В.П. 2015 р.).
2. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «**Основи проектування та експлуатації малої холодильної техніки**» для студентів спеціальності 7.05050313 «Обладнання переробних та харчових виробництв» всіх форм навчання (розробив професор Хорольський В.П. 2015 р.).
3. Конспект лекцій з дисципліни «**Основи проектування та експлуатації малої холодильної техніки**» для студентів спеціальності 7.05050313 «Обладнання переробних та харчових виробництв» всіх форм навчання (розробив професор Хорольський В.П. 2015 р.).

### 12. Рекомендована література

#### І. Базова

1. ДГСТ 16318-77. Обладнання підприємств громадського харчування. Терміни та визначення.
2. Холодильні установки: підручник у двох книгах. Книга 1 .І.Г.Чумак, В.П.Чепурненко, С.Ю.Ларянівський та ін.. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
3. Холодильні установки: підручник у двох книгах. Книга 2 .І.Г.Чумак, В.П.Чепурненко, С.Ю.Ларянівський та ін.. – К.: Либідь, 1995. – 224 с.



4. Учебник по холодильной технике/ В. Мааке, Г.Ю.Екерт, Ж.Л.Кошпен/ Перевод с французского под ред. Д.т.н. В.Б.Сапожникова, М, 1998 – 1400с.

**Допоміжна**

1. Румянцев Ю.Д. , Калюнов В.С. Холодильная техника: Учебник/ Ю.Д. Румянцев, В.С.Калюнов. Санкт – Петербург 2005. – 357 с.
2. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості / І.С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов і ін. / Під ред. І.С. Гулого. - К.: 2001. – 576 с.
3. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості/ І.С.Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов, В.Г. Мирончук, А.І. Українець, О.Т. Лісовенко, В.М. Таран, В.М. Гуцалюк, В.Л. Яровий, І.М.Літовченко, Н.М. Пушанко. За ред. Академіка УААН Гулого І.С. — Вінниця: Нова книга, 2001, - 576 с.
4. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 Кн. 1: Учеб. для вузов/ Антипов С.Т., Кретов И.Т., Остриков А.Н. и др.; Под ред. Акад. РАСХНПанфилова В.А. - М. Высш. шк., 2001. - 703 с.