

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

«ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ХОЛОДИЛЬНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ»

**Ступінь: бакалавр (інтегрований план навчання)
денна форма навчання**

Кількість кредитів ECTS 5

**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 для студентів спеціальності <u>142 «Енергетичне машинобудування»</u>
Семестр	4
Кількість кредитів	5
Загальна кількість годин	150
Кількість модулів	5
Лекції, годин	45
Практичні/семінарські, годин	30
Лабораторні, години	
Самостійна робота, годин	51
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 є вивчення сучасних аспектів розвитку холодильного машинобудування, як галузь машинобудування в цілому, вивчення прогресивних, економічних і обґрунтованих методів одержання заготовок і обробки деталей холодильного обладнання. Розглядання питань впливу низьких температур на побудову та властивості матеріалів.

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:

- технологічні методи одержання заготовок і обробки деталей обладнання, яке використовують в холодильному машинобудуванні;

- принципів схеми типового обладнання, оснастки, інструментів і пристроїв для виготовлення деталей і збирання вузлів холодильного обладнання.

вміти:

- вірно і обґрунтовано вибирати матеріал для виготовлення холодильного обладнання з врахуванням умов їх експлуатації;
- умови їх експлуатації;
- курувати режимами термічної обробки деталей для одержання необхідних характеристик;
- вибирати методи технологічного обладнання деталей: набути навички в: - підборі матеріалу для виготовлення типових деталей холодильного машинобудування;
- складання технологічного маршруту обробки деталей та збирання основних вузлів холодильного обладнання.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Характеристика методів виготовлення деталей в холодильному машинобудуванні. Поточний метод організації робіт на машинобудівному підприємстві. Технологічність конструкції технічного засобу.

Тема 1. Матеріалознавство в холодильному машинобудуванні. Зміна властивостей конструкційних матеріалів під впливом низьких температур.

Тема 2. Механічні властивості різних матеріалів при низьких температурах. Використання холоду в технології машинобудування.

Тема 3. Виробничі та технологічні процесів холодильному машинобудуванні. Покращення властивостей, відновлення розмірів, стабілізація форми деталей.

Тема 4. Запуск Точність обробки в машинобудуванні і методи їх досягнення. Види та визначення припусків на механічну обробку деталей, оцінка їх впливу на розмір заготовки.

Тема 5. Статистичні методи оцінки точності оброблення деталей, корпусів холодильних машин. Фактори що впливають на точність обробки деталей холодильних машин.

Тема 6. Закон нормального розподілу (закон Гауса). Систематичні похибки оброблення деталей. Похибки, які пов'язані з неточністю і заносом різального інструменту.

Тема 7. Якість поверхонь деталей холодильних машин. Поняття про якість поверхонь. Оцінка якості поверхні елементів технічних систем. Вплив якості поверхні на експлуатаційні властивості деталей холодильних машин.

Тема 8. Методи одержання заготовок в машино будівництві: литво, обробка тиском, зварювання.

Тема 9. Вибір способу одержання заготовок й вплив його на експлуатаційні характеристики.

Тема 10. Методи оброблення заготовок: обробка різанням, відділочне оброблення.

Тема 11. Пластинчата деформація, пружність і розупрочнення металів.

Модуль 2. Загальні принципи проектування технологічних процесів у холодильному машинобудуванні. Проектування технологічних процесів складання холодильних машин.

Тема 1. Проектування технологічних процесів обробки деталей механічних засобів.

Технологічна характеристика типів виробництва.

Тема 2. Технологія виробництва типових деталей і вузлів поршневих компресорів.

Тема 3. Термічна і хіміко – термічна обробка деталей.

Тема 4. Технологія виробництва типових деталей і вузлів гвинтових компресорів.

Тема 5. Вибір методу виготовлення заготовок. Вибір установлених баз і складання маршруту обробки деталей холодильних машин.

Тема 6. Обробка корпусних деталей. Матеріали й види заготовок. технологічний процес обробки корпусних деталей.

Тема 7. Технологія збирання компресорів.

Тема 8. Технологія збирання типових вузлів холодильного обладнання.

Тема 9. Обробка концентричних деталей типу втулок.

Тема 10. Основні напрямки подальшого розвитку технологічних методів холодильного машинобудування.

Тема 11. Автоматизація розробки технологічних процесів з використанням ЕОМ в холодильному машинобудуванні.

Тема 12. Автоматизація технологічних процесів в холодильному машинобудуванні з використанням промислових роботів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових	Кількість годин
-----------------	-----------------

модулів і тем	денна форма					
	усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.с
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Характеристика методів виготовлення деталей в холодильному машинобудуванні. Поточний метод організації робіт на машинобудівному підприємстві. Технологічність конструкції технічного засобу.						
Тема 1. Матеріалознавство в холодильному машинобудуванні. Зміна властивостей конструкційних матеріалів під впливом низьких температур.	6	1	2	-	-	3
Тема 2. Механічні властивості різних матеріалів при низьких температурах. Використання холоду в технології машинобудування.	10	2	4	-	-	4
Тема 3. Виробничі та технологічні процесів холодильному машинобудуванні. Покращення властивостей, відновлення розмірів, стабілізація форми деталей.	10	2	4	-	-	4
Тема 4. Запуск Точність обробки в машинобудуванні і методи їх досягнення. Види та визначення припусків на механічну обробку деталей, оцінка їх впливу на розмір заготовки.	10	2	4	-	-	4
Тема 5. Статистичні методи оцінки точності оброблення деталей, корпусів холодильних машин. Фактори що впливають на точність обробки деталей холодильних машин.	10	2	4	-	-	4
Тема 6. Закон нормального розподілу (закон Гауса). Систематичні похибки оброблення деталей. Похибки, які пов'язані з неточністю і заносом різального інструменту.						
Тема 7. Якість поверхонь деталей холодильних машин. Поняття про якість поверхонь. Оцінка якості поверхні елементів технічних систем. Вплив						

якості поверхні на експлуатаційні властивості деталей холодильних машин.						
Тема 8. Методи одержання заготовок в машинобудівництві: литво, обробка тиском, зварювання.	10	2	4	-	-	4
Тема 9. Вибір способу одержання заготовок й вплив його на експлуатаційні характеристики.	10	2	4	-	-	4
Тема 10. Методи оброблення заготовок: обробка різанням, відділчне оброблення.						
Тема 11. Пластинчата деформація, пружність і розупрочнення металів.						
Змістовий модуль 2. Загальні принципи проектування технологічних процесів у холодильному машинобудуванні. Проектування технологічних процесів складання холодильних машин.						
Тема 1. Проектування технологічних процесів обробки деталей механічних засобів. Технологічна характеристика типів виробництва.						
Тема 2. Технологія виробництва типових деталей і вузлів поршневих компресорів.						
Тема 3. Термічна і хіміко – термічна обробка деталей.						
Тема 4. Технологія виробництва типових деталей і вузлів гвинтових компресорів.						
Тема 5. Вибір методу виготовлення заготовок. Вибір установлених баз і складання маршруту обробки деталей холодильних машин.						

Тема 6. Обробка корпусних деталей. Матеріали й види заготовок. технологічний процес обробки корпусних деталей.						
Тема 7. Технологія збирання компресорів.						
Тема 8. Технологія збирання типових вузлів холодильного обладнання.						
Тема 9. Обробка концентричних деталей типу втулок.						
Тема 10. Основні напрямки подальшого розвитку технологічних методів холодильного машинобудування.						
Тема 11. Автоматизація розробки технологічних процесів з використанням ЕОМ в холодильному машинобудуванні.						
Тема 12. Автоматизація технологічних процесів в холодильному машинобудуванні з використанням промислових роботів.						
Усього годин	90	13	26	-	-	51

5.Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми практичного заняття	Кількість годин
		денна форма навчання
Змістовий модуль 1. Характеристика методів виготовлення деталей в холодильному машинобудуванні. Поточний метод організації робіт на машинобудівному підприємстві. Технологічність конструкції технічного засобу.		
1.	Практичне заняття № 1: «Зміна властивостей конструкційних матеріалів під впливом низьких температур»	2

2.	Практичне заняття № 2: «Механічні властивості різних матеріалів при низьких температурах. Використання холоду в технології машинобудування»	2
3.	Практичне заняття № 3: «Покращення властивостей, відновлення розмірів, стабілізація форми деталей».	2
4.	Практичне заняття № 4: «Види та визначення припусків на механічну обробку деталей, оцінка їх впливу на розмір заготовки.».	2
5.	Практичне заняття № 5: «Фактори що впливають на точність обробки деталей холодильних машин».	2
6.	Практичне заняття № 6: «Систематичні похибки оброблення деталей. Похибки, які пов'язані з неточністю і заносом різального інструменту».	2
7.	Практичне заняття № 7: «Оцінка якості поверхні елементів технічних систем. Вплив якості поверхні на експлуатаційні властивості деталей холодильних машин»	
8.	Практичне заняття № 8: «Методи одержання заготовок в машинобудівництві: литво, обробка тиском, зварювання».	2
9.	Практичне заняття №9 : «Вибір способу одержання заготовок й вплив його на експлуатаційні характеристики.».	2
10.	Практичне заняття № 10: «Методи оброблення заготовок: обробка різанням, відділчне оброблення».	2
11.	Практичне заняття № 11: «Пластинчата деформація, пружність і розупрочнення металів»	4
Змістовий модуль 2. Загальні принципи проектування технологічних процесів у холодильному машинобудуванні. Проектування технологічних процесів складання холодильних машин.		
12.	Практичне заняття № 1: «Технологічна характеристика типів виробництва».	
13.	Практичне заняття № 2: «Технологія виробництва типових деталей і вузлів поршневих компресорів».	
14.	Практичне заняття № 3: «Термічна і хіміко – термічна обробка деталей».	
15.	Практичне заняття № 4: «Технологія виробництва типових деталей і вузлів гвинтових компресорів»	
16.	Практичне заняття № 5: «Вибір установлених баз і складання маршруту обробки деталей холодильних машин»	

17.	Практичне заняття № 6: «Матеріали й види заготовок. технологічний процес обробки корпусних деталей»	
18.	Практичне заняття № 7: «Технологія збирання компресорів»	
19.	Практичне заняття № 8: «Технологія збирання типових вузлів холодильного обладнання»	
20.	Практичне заняття № 9: «Обробка концентричних деталей типу втулок»	
21.	Практичне заняття № 10: «Основні напрямки подальшого розвитку технологічних методів холодильного машинобудування»	
22.	Практичне заняття № 11: «Автоматизація розробки технологічних процесів з використанням ЕОМ в холодильному машинобудуванні»	
23.	Практичне заняття №12: «Автоматизація технологічних процесів в холодильному машинобудуванні з використанням промислових роботів».	
Усього годин		26

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, питання теми	Кількість годин
		денна форма навчання
Змістовий модуль 1.Характеристика методів виготовлення деталей в холодильному машинобудуванні. Поточний метод організації робіт на машинобудівному підприємстві. Технологічність конструкції технічного засобу.		
1	«Зміна властивостей конструкційних матеріалів під впливом низьких температур»	3
2	«Механічні властивості різних матеріалів при низьких температурах. Використання холоду в технології машинобудування»	4
3	«Покращення властивостей, відновлення розмірів, стабілізація форми деталей»	4
4	«Види та визначення припусків на механічну обробку деталей, оцінка їх впливу на розмір заготовки»	4
5	«Фактори що впливають на точність обробки деталей холодильних машин»	4
6.	«Похибки, які пов'язані з неточністю і заносом різального інструменту»	
7.	«Вплив якості поверхні на експлуатаційні властивості деталей холодильних машин»	

8	«Методи одержання заготовок в машинобудівництві: литво, обробка тиском, зварювання»	4
9	«Вибір способу одержання заготовок й вплив його на експлуатаційні характеристики»	4
10	«Методи оброблення заготовок: обробка різанням, відділоче оброблення»	
11	«Пластинчата деформація, пружність і розупрочнення металів»	
Змістовий модуль 2. Загальні принципи проектування технологічних процесів у холодильному машинобудуванні. Проектування технологічних процесів складання холодильних машин.		
12	«Технологічна характеристика типів виробництва»	
13	«Технологія виробництва типових деталей і вузлів поршневих компресорів»	
14	«Термічна і хіміко – термічна обробка деталей»	
15	«Технологія виробництва типових деталей і вузлів гвинтових компресорів»	
16	«Вибір установлених баз і складання маршруту обробки деталей холодильних машин»	
17	«Матеріали й види заготовок. технологічний процес обробки корпусних деталей»	
18	«Технологія збирання компресорів»	
19	«Технологія збирання типових вузлів холодильного обладнання»	
20	«Обробка концентричних деталей типу втулок»	
21	«Основні напрямки подальшого розвитку технологічних методів холодильного машинобудування»	

22	«Автоматизація розробки технологічних процесів з використанням ЕОМ в холодильному машинобудуванні»	
23	«Автоматизація технологічних процесів в холодильному машинобудуванні з використанням промислових роботів»	
Усього годин		51

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	Денна форма
Якість виконання та захисту звіту з практичної роботи	2
Вчасний захист практичної роботи (згідно графіку захистів)	1
Всього:	3

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

Екзамен – 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 екзамену 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
	Денна форма
Практичний модуль	39
Практичне заняття № 1: «Зміна властивостей конструкційних матеріалів під впливом низьких температур»	2
Практичне заняття № 2: «Механічні властивості різних матеріалів при низьких температурах. Використання холоду в технології машинобудування».	2
Практичне заняття № 3: «Покращення властивостей, відновлення розмірів, стабілізація форми деталей».	2
Практичне заняття № 4: «Види та визначення припусків на механічну обробку деталей, оцінка їх впливу на розмір заготовки»	2
Практичне заняття № 5: «Фактори що впливають на точність обробки деталей холодильних машин».	2
Практичне заняття № 6: «Систематичні похибки оброблення деталей. Похибки, які пов'язані з неточністю і заносом різального інструменту»	2
Практичне заняття № 7: «Оцінка якості поверхні елементів технічних систем. Вплив якості поверхні на експлуатаційні властивості деталей холодильних машин».	2
Практичне заняття № 8: «Методи одержання заготовок в машинобудівництві: литво, обробка тиском, зварювання»	2
Практичне заняття № 9: «Вибір способу одержання заготовок й вплив його на експлуатаційні характеристики»	2
Практичне заняття № 10: «Методи оброблення заготовок: обробка різанням, відділочне оброблення»	2
Практичне заняття № 11: «Пластинчата деформація, пружність і розупрочнення металів»	2

Практичне заняття № 12: «Технологічна характеристика типів виробництва»	4
Практичне заняття №13: «Технологія виробництва типових деталей і вузлів поршневих компресорів»	
Практичне заняття №14: «Термічна і хіміко – термічна обробка деталей»	
Практичне заняття №15: «Технологія виробництва типових деталей і вузлів гвинтових компресорів»	
Практичне заняття №16: «Вибір установлених баз і складання маршруту обробки деталей холодильних машин»	
Практичне заняття №17: «Матеріали й види заготовок. технологічний процес обробки корпусних деталей»	
Практичне заняття №18: «Технологія збирання компресорів»	
Практичне заняття №19: «Технологія збирання типових вузлів холодильного обладнання»	
Практичне заняття №20: «Обробка концентричних деталей типу втулок»	
Практичне заняття №21: «Основні напрямки подальшого розвитку технологічних методів холодильного машинобудування»	
Практичне заняття №22: «Автоматизація розробки технологічних процесів з використанням ЕОМ в холодильному машинобудуванні»	
Практичне заняття №23: «Автоматизація технологічних процесів в холодильному машинобудуванні з використанням промислових роботів»	
Всього	26

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

Кожне завдання екзамену 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 «**Технології холодительного машинобудування**» для студентів спеціальності 5.05050313«Обладнання переробних та харчових виробництв» всіх форм навчання (розробив професор Хорольський В.П. 2017 р.).
2. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «**Технології холодительного машинобудування**» для студентів спеціальності 5.05050313«Обладнання переробних та харчових виробництв» всіх форм навчання (розробив професор Хорольський В.П. 2017 р.).
3. Конспект лекцій з дисципліни«**Технології холодительного машинобудування**» для студентів спеціальності 5.05050313«Обладнання переробних та харчових виробництв» всіх форм навчання (розробив професор Хорольський В.П. 2017 р.).

12. Рекомендована література

І. Базова

1. Мірненський І.Г. Основи технології машинобудування. Навчальний посібник. –Харків: ХНАМР, 2007. -275с.
2. Чумак М.Г. Матеріали та технології машинобудування. – К.: Лебідь, 2000 -368с. .
3. Боженко Л.І. Технологія машинобудування. – Львів, 1996. -368с.
4. Белянин П. Н. Промышленныероботы и ихприменение. – М.: Машиностроение, 1983. -312с.

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.
5. ДГСТ 16318-77. Обладнання підприємств громадського харчування. Терміни та визначення.
6. Холодильні установки: підручник у двох книгах. Книга 1 .І.Г.Чумак, В.П.Чепурненко, С.Ю.Ларянівський та ін.. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
7. Холодильні установки: підручник у двох книгах. Книга 2 .І.Г.Чумак, В.П.Чепурненко, С.Ю.Ларянівський та ін.. – К.: Либідь, 1995. – 224 с.
8. 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.