

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Херсонська філія

Кафедра теплотехніки

T_7526

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора ХФ НУК

з навчальної роботи

к.т.н., професор НУК

О.М. Дудченко

2020 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Електрообладнання холодильних установок

Electrical equipment of refrigeration units

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *вибіркова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2020

Робоча програма навчальної дисципліни "Електрообладнання холодильних установок" для здобувачів вищої освіти з галузі знань 14 "Електрична інженерія", спеціальність 142 "Енергетичне машинобудування", освітньо-професійна програма "Холодильні машини та установки".

"27" серпня 2020 року. – 24 с.

Розробник: Калініченко І.В., кандидат технічних наук, доцент кафедри теплотехніки ХФ НУК

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Електрообладнання холодильних установок" *узгоджено з гарантом освітньої програми*

Гарант освітньої програми

"Холодильні машини та установки"

канд. техн. наук, доцент НУК



І.В. Калініченко

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Електрообладнання холодильних установок" *розглянуто на засіданні кафедри теплотехніки Херсонської філії НУК*

Протокол № 1 від «28» серпня 2020 р.

Завідувач кафедри

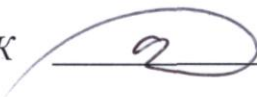


Д.В. Коновалов

Робоча програма навчальної дисципліни "Електрообладнання холодильних установок" *затверджена методичною радою Херсонської філії НУК*

Протокол № 1 від «28» серпня 2020 р..

Голова МР Херсонської філії НУК



О.М. Дудченко

© Калініченко І.В., 2020 рік

© ХФ НУК, 2020 рік

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	6
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни	7
6. Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування.....	16
7. Форми поточного та підсумкового контролю	16
8. Критерії оцінювання результатів навчання	18
9. Засоби навчання.....	18
10. Рекомендовані джерела інформації	19

ВСТУП

Анотація

Освітньою програмою "Електрообладнання холодильних установок" підготовки бакалаврів передбачено набуття здобувачами вищої освіти (ЗВО) здатності самостійно формулювати цілі та ставити конкретні завдання наукових та прикладних проектів у фундаментальних і прикладних областях електрообладнання та автоматики холодильної техніки і вирішувати їх за допомогою сучасних дослідницьких методів з використанням новітнього досвіду із застосуванням сучасного обладнання та інформаційних технологій.

Програма навчальної дисципліни "Електрообладнання холодильних установок" розрахована на ЗВО першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми "Холодильні машини та установки", які вивчають також дисципліни "Системи автоматизованого проектування в теплохолодотехніці" та "Холодильна техніка та технологія". Програма передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв'язання прикладних задач з електрообладнання холодильних установок та систем кондиціонування повітря.

Ключові слова: електрообладнання, холодильна установка, автоматика, електропривод, електрична схема холодильної установки.

Annotation

The educational program "Electrical equipment of refrigeration units" for bachelors provides for the acquisition of higher education the ability to independently formulate goals and set specific objectives of scientific and applied projects in fundamental and applied areas of electrical equipment and automation of refrigeration equipment and solve them using modern research methods experience with the use of modern equipment and information technology.

The program of the discipline "Electrical equipment of refrigeration units" is designed for the first (bachelor's) level of educational and professional program "Refrigeration machines and installations", which also study the disciplines "Automated design systems in heat and refrigeration" and "Refrigeration equipment and technology". The program provides a comprehensive application of the acquired competencies to solve applied problems in electrical equipment of refrigeration systems and air conditioning systems.

Keywords: electrical equipment, refrigeration unit, automation, electric drive, electrical scheme of refrigeration unit.

1. Опис навчальної дисципліни

Опис навчальної дисципліни наведений в табл. 1.

Таблиця 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань (14 Електрична інженерія)	<i>Вибіркова</i>	
Модулів – 2		Рік підготовки	
Змістових модулів – 4		4-й (2-й)*	-
Електронний адрес РПНД на сайті ХФ НУК http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/refrigerating-machines-and-installations-b.html	Спеціальність (142 Енергетичне машинобудування) Освітня програма: (Холодильні машини та установки)	Семестр	
		7-й (3-й)*	-
		Лекції	
		15 годин	-
		Лабораторні роботи	
		15 годин	-
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -	Практичні заняття		
Загальна кількість годин – 90	-		-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 2,0; самостійної роботи здобувача вищої освіти - 4,0	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		60 годин	-
		Індивідуальне завдання	
		-	-
		Вид контролю	
		екзамен (залік)*	
Форма контролю			
тестування			

* - для здобувачів вищої освіти зі скороченим терміном навчання

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою освоєння дисципліни «Електрообладнання холодильних установок» є навчання здобувачів вищої освіти електричних схем електрообладнання холодильних установок, знаходження несправностей та формування у здобувача вищої освіти відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей (згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 20.06.2019 р. №867):

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК12. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: "Системи автоматизованого проектування в теплохолодотехніці", "Електротехніка та електроніка" та "Холодильна техніка та технологія", що викладаються здобувачам вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми "Холодильні машини та установки".

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувача вищої освіти таких результатів навчання:

ПР2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПР3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 "Енергетичне машинобудування".

ПР5. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

ПР12. Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Класифікація електроприводу холодильних установок. Електродвигуни

Змістовий модуль 1. Техніка безпеки при експлуатації електрообладнання холодильних установок. Класифікація електроприводу

Тема 1. Техніка безпеки та основні запобіжні заходи при експлуатації електрообладнання холодильних установок, систем вентиляції та кондиціонування з використанням вимірювальних приладів і засобів автоматики. Захисні заходи електробезпеки. Засоби індивідуального захисту.

Література: [4], стор. 84 – 102.

Тема 2. Поняття про електроприводи. Визначення електроприводу. Типи електроприводів. Класифікація та типи електродвигунів, що застосовуються для холодильних установок і систем кондиціонування. Вимоги при виборі електродвигунів. Методи розрахунку потужності електродвигунів для компресорів, вентиляторів, насосів холодильних установок. Принципи вибору двигунів по режиму роботи для різних технологічних процесів в холодильних установках.

Література: [3], стор. 7 – 23.

Змістовий модуль 2. Електродвигуни холодильних установок

Тема 3. Асинхронні машини змінного струму. Конструкція, принцип дії та режими роботи асинхронних електродвигунів. Використання електроприводу для спіральних компресорів холодильних установок. Способи пуску, зміни частоти обертання, реверсування і гальмування. Пристрій і принцип дії трифазних двигунів змінного струму. Електрообладнання холодильних агрегатів з однофазним електроприводом.

Література: [2], стор. 50 – 78.

Тема 4. Електродвигуни постійного струму. Конструкція, принцип дії та режими роботи електродвигунів постійного струму. Конструкція та принцип дії електродвигунів. Інверторний електропривод компресорів холодильних установок. Рівняння руху електроприводу. Основні режими роботи електроприводу. Розрахункова потужність охолодження електроприводу холодильних компресорів.

Література: [2], стор. 86 – 109.

Контрольні питання 1-го модуля

1. Описати різні типи відкритих однофазних двигунів, що використовуються для приводу холодильних вентиляторів, компресорів та насосів.
2. Описати різні типи електроприводів. Класифікація електроприводу.
3. Зазначити, які двигуни мають високий пусковий момент.
4. Перелічіть компоненти, завдяки яким двигун має більший пусковий момент.
5. Описати багатошвидкісний, двигун постійного струму з роздільним конденсатором та вказати, як отримують різні швидкості.
6. Пояснити роботу затінених полюсних двигунів.
7. Пояснити потенційні та струмові реле двигуна та коефіцієнт-резисторами позитивної температури (PTCR).
8. Пояснити роботу трифазного двигуна.
9. Описати двигун, що використовується для герметичного компресора.
10. Пояснити підключення клем мотора в різних компресорах.
11. Описати різні типи компресорів, що використовують герметичні двигуни як приводи.
12. Описати використання двигунів зі змінною швидкістю, інверторів, частотно-регульованих приводів (VFD).
13. Пояснити силу струму фактору обслуговування (SFA).
14. Пояснити струм повного навантаження (FLA) та номінальний струм навантаження (RLA).
15. Пояснити дані про ефективність струму компресора.
16. Визначити правильне джерело живлення двигуна.
17. Описати застосування трифазного та однофазного двигунів.
18. Пояснити, як рівень шуму в двигуні можна ізолювати від оточуючого простору.
19. Описати різні типи кріплень двигуна холодильної установки.
20. Визначити різні типи механізмів приводу двигуна.

Модуль 2. Схеми автоматичного керування та регулювання електроприводом холодильних установок. Усунення несправностей

Змістовий модуль 3. Керування, контроль та захист електроприводу холодильної установки

Тема 5. Керування електроприводом елементів холодильної установки (електроприводи: компресорів, живильного та циркуляційного насосів, вентиляторів та ін.). Режим роботи двигунів: тривалий, короткочасний, повторно-короткочасний. Принцип роботи схем управління електродвигунами компресора і вентилятора в холодильній установці, що працює на хладоні, на аміаку.

Література: [4], стор. 429 – 448.

Тема 6. Захист електроприводу, контроль температури та магнітного перевантаження. Реле, контактори, мотор-стартери та інше обладнання для керування електроприводом елементів холодильної установки. Рівняння нагріву двигуна. Наслідки завищення або заниження потужності двигуна щодо передбачуваного навантаження.

Література: [4], стор. 449 – 458.

Змістовий модуль 4. Усунення несправностей електроприводу холодильної установки

Тема 7. Причини несправностей електродвигунів. Електричні (Розімкнення обмотки, коротке замикання, проблеми з електропроводкою та роз'ємами і т. д.) та механічні (зношення та забруднення підшипників, натяг привідних ременів і т.д.) несправності. Перевірка та ідентифікація електричних конденсаторів електродвигунів. Діагностування та причини несправностей герметичних електродвигунів, що вбудовані в компресор. Тривалість включення двигуна.

Література: [4], стор. 459 – 470.

Контрольні питання 2-го модуля

1. Описати різницю між реле, контактором та стартером.
2. Вказати, як струм заблокованого ротора двигуна впливає на вибір пускача двигуна.
3. Перелічити основні компоненти контактора та пускача.
4. Порівняти два типи зовнішнього захисту двигуна від перевантаження.
5. Описати умови, які необхідно враховувати при скиданні пристроїв безпеки для перезапуску електродвигунів.
6. Описати принципи захисту електроприводу, контролю температури та магнітного перевантаження.
7. Описати різні типи проблем електродвигуна.
8. Перелічити загальні електричні проблеми в електродвигунах.
9. Способи виявлення різних механічних проблем в електродвигунах.
10. Способи виявлення різних електричних проблем в електродвигунах.
11. Описати процедуру перевірки конденсатора електродвигуна.
12. Пояснити різницю між усуненням несправності герметичного двигуна та усуненням несправності компресора з відкритим двигуном.

Тематичний план навчальної дисципліни

Структура навчальної дисципліни наведена в табл. 2.

Таблиця 2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	лр	пр	ср
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Класифікація електроприводу холодильних установок. Електродвигуни					
<i>Змістовий модуль 1. Техніка безпеки при експлуатації електрообладнання холодильних установок. Класифікація електроприводу</i>					
Тема 1. Техніка безпеки та основні запобіжні заходи при експлуатації електрообладнання холодильних установок, систем вентиляції та кондиціонування з використанням вимірювальних приладів і засобів автоматики. Захисні заходи електробезпеки. Засоби індивідуального захисту.	7	2	1	-	4
Тема 2. Поняття про електроприводи. Визначення електроприводу. Типи електроприводів. Класифікація та типи електродвигунів, що застосовуються для холодильних установок і систем кондиціонування. Вимоги при виборі електродвигунів. Методи розрахунку потужності електродвигунів для компресорів, вентиляторів, насосів холодильних установок. Принципи вибору двигунів по режиму роботи для різних технологічних процесів в холодильних установках.	8	2	2	-	4
Разом за змістовим модулем 1	15	4	3	-	8
<i>Змістовий модуль 2. Електродвигуни холодильних установок</i>					
Тема 3. Асинхронні машини змінного струму. Конструкція, принцип дії та режими роботи асинхронних електродвигунів. Використання електроприводу для спіральних компресорів холодильних установок. Способи пуску, зміни частоти обертання, реверсування і гальмування. Пристрій і принцип дії трифазних двигунів змінного струму.	15	2	2	-	11

Електрообладнання холодильних агрегатів з однофазним електроприводом.					
Тема 4 Електродвигуни постійного струму. Конструкція, принцип дії та режими роботи електродвигунів постійного струму. Конструкція та принцип дії електродвигунів. Інверторний електропривод компресорів холодильних установок. Рівняння руху електроприводу. Основні режими роботи електроприводу. Розрахункова потужність охолодження електроприводу холодильних компресорів	15	2	2	-	11
Разом за змістовим модулем 2	30	4	4	-	22
Разом за модулем 1	45	8	7	-	30
Модуль 2. Схеми автоматичного керування та регулювання електроприводом холодильних установок. Усунення несправностей					
<i>Змістовий модуль 3. Керування, контроль та захист електроприводу холодильної установки</i>					
Тема 5. Керування електроприводом елементів холодильної установки (електроприводи: компресорів, живильного та циркуляційного насосів, вентиляторів та ін.). Режим роботи двигунів: тривалий, короткочасний, повторно-короткочасний. Принцип роботи схем управління електродвигунами компресора і вентилятора в холодильній установці, що працює на хладоні, на аміаку	15	2	2	-	11
Тема 6. Захист електроприводу, контроль температури та магнітного перевантаження. Реле, контактори, мотор-стартери та інше обладнання для керування електроприводом елементів холодильної установки. Рівняння нагріву двигуна. Наслідки завищення або зниження потужності двигуна щодо передбачуваного навантаження	15	2	4	-	9
Разом за змістовим модулем 3	30	4	6	-	22

<i>Змістовий модуль 4. Усунення несправностей електроприводу холодильної установки</i>					
Тема 7. Причини несправностей електродвигунів. Електричні (Розімкнення обмотки, коротке замикання, проблеми з електропроводкою та роз'ємами і т. д.) та механічні (зношення та забруднення підшипників, натяг привідних ременів і т.д.) несправності. Перевірка та ідентифікація електричних конденсаторів електродвигунів. Діагностування та причини несправностей герметичних електродвигунів, що вбудовані в компресор. Тривалість включення двигуна.	15	3	2	-	10
Разом за змістовим модулем 4	15	3	2	-	10
Разом за модулем 2	45	7	8	-	30
Усього годин з курсу	90	15	15	-	60

Примітка: л – лекції; лр – лабораторні роботи; пр – практичні заняття; с.р. – самостійна робота здобувачів вищої освіти

Теми лабораторних робіт

Метою виконання лабораторних робіт є набуття практичних навичок оволодіння здобувачами вищої освіти знаннями, які відображають властивості елементів автоматизованого електроприводу, теорію та методи їх аналізу, проектування і ефективність використання.

На першому занятті з лабораторних робіт здобувачі вищої освіти ознайомлюються з лабораторією, проходять інструктаж з техніки безпеки при роботі з електроустаткуванням, про що розписуються в журналі.

На лабораторних заняттях здобувачі вищої освіти ознайомлюються з теоретичним матеріалом (відповідно до складу змістових модулів), який наводиться викладачем, та практичним його застосуванням. Теми лабораторних робіт представлені в табл. 3.

Таблиця 3. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Класифікація електроприводу холодильних установок. Електродвигуни		
1	Ознайомлення з лабораторією, проходження інструктажу з техніки безпеки при роботі з електроустаткуванням Література: [6], стор. 5 – 7.	1
2	Лабораторна робота № 1 Експериментальне дослідження статичних характеристик та вивчення схем підключення потенціометричних датчиків Література: [6], стор. 7 – 11.	2
3	Лабораторна робота № 2 Експериментальне дослідження статичних характеристик та вивчення принципу дії підсилювачів Література: [6], стор. 12 – 21.	2
4	Лабораторна робота № 3 Експериментальне дослідження статичних характеристик та вивчення конструкцій і схем підключення індуктивних датчиків Література: [6], стор. 22 – 28.	2
5	Лабораторна робота № 4 Експериментальне дослідження статичних характеристик та вивчення схем підключення ємнісних датчиків Література: [6], стор. 39 – 46.	2
Модуль 2. Схеми автоматичного керування та регулювання електроприводом холодильних установок. Усунення несправностей		
6	Лабораторна робота № 5 Експериментальне дослідження статичних характеристик та вивчення конструкцій і схем підключення оберտальних трансформаторів Література: [6], стор. 47 – 54.	2

7	Лабораторна робота № 6 Експериментальне дослідження статичних характеристик та вивчення конструкцій і схем підключення сельсинів Література: [6], стор. 55 – 63.	2
8	Лабораторна робота № 7 Експериментальне дослідження статичних характеристик та вивчення конструкцій, дії і схем підключення тахогенераторів Література: [6], стор. 64 – 70.	2
Разом		15

Самостійна робота

Самостійна робота здобувача вищої освіти передбачає проробку ним лекційного матеріалу, підготовку до проведення та захисту лабораторних робіт, опрацювання окремих питань тем змістових модулів, підготовку до підсумкового контролю знань. Теми самостійних робіт для опрацювання та доповнення лекційного матеріалу наведені в табл. 4.

Таблиця 4. Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Норматив	Денна форма
1	Підготовка до лекційних занять	1,0 год. на 1 лек.	8
2	Підготовка до лабораторних робіт	підготовка до лабораторних робіт – до 3 год. на 1 роб.	22
3	Виконання РГЗ (реферат)	до 15 год. на 1 роб.	15
4	Підготовка до підсумкового контролю (екзамен / залік)	до 15 год.	15
	Разом		60

Виконання РГЗ (реферат)

У якості розрахунково-графічного завдання (РГЗ) здобувачі вищої освіти виконують ресерат, який складається з відповідей на два питання (по одному питанню із кожного модуля).

Варіант РГЗ обирається здобувачем вищої освіти із табл. 5 або задається викладачем індивідуально.

У РГЗ мають бути продемонстровані знання здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни, його вміння відбирати і узагальнювати матеріал, супроводжуючи його необхідними схемами, графіками, формулами і

поясненнями, обґрунтовувати свої висновки і пропозиції, логічно викладати думки, грамотно, ясно і дохідливо оформлювати текстовий матеріал. У кінці реферату слід навести список використаної літератури. Відповідь на кожне питання слід починати із нової сторінки, із обов'язковим зазначенням його назви. У змісті необхідно правильно вказати сторінки. Роботи, які не відповідають вимогам щодо оформлення та структури, не зараховуються. Роботи з однаковими варіантами, але які не відрізняються одна від одної, не зараховуються незалежно від терміну їх подання на перевірку.

Таблиця 5. Варіант контрольної роботи

№ варіанту	Модуль 1 (Питання 1)	Модуль 2 (Питання 2)
1	1	10
2	2	11
3	3	12
4	4	1
5	5	2
6	6	3
7	7	4
8	8	5
9	9	6
10	10	7
11	11	8
12	12	9
13	13	10
14	14	3
15	15	4
16	16	5
17	17	6
18	18	7
19	19	8
20	20	9
21	1	10
22	2	11
23	3	12
24	4	1
25	5	2
26	6	3
27	7	4
28	8	5
29	9	11
30	10	12

6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- усні відповіді;
- виконання практичних завдань;
- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, тощо.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту.

Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок - **40 балів**. Право здавати заключний іспит дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного іспиту набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань лабораторних (практичних) робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Лабораторна робота

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.

3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

РГЗ (реферат)

Бал	Критерії оцінювання
25	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та в інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
20	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності.
15	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності.
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки.
0	Роботу не виконано

Форми контролю та розподіл балів результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти

Форма контролю	Максимальна кількість балів
	Денна форма
Виконання лабораторних робіт	7 роб. × 5 балів = 35 балів
Виконання РГЗ (Реферат)	1 роб. × 25 балів = 25 балів
Всього	60

Підсумковий контроль у формі тестування

Підсумковий контроль складається з тестування (10 тестових завдань).

Тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	40	35	30	25	20	15	10	7	5	3

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№№ змістового модуля і теми		Денна форма	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	-	-
	T2	ЛР № 1	5
ЗМ 2	T3	ЛР № 2	5
	T4	ЛР № 3	5
ЗМ 3	T5	ЛР № 4	5
	T6	ЛР № 5	5
		ЛР № 6	5
ЗМ 4	T7	ЛР № 7	5
РГЗ (реферат)		Реферат	25
Підсумковий контроль		Тестування	40
Сума			100

Примітка: лр – лабораторна робота; РГЗ – розрахунково-графічне завдання

9. Засоби навчання

Засоби навчання, завдяки яким досягається визначені ціль і результат навчання в межах освітнього процесу:

- Комп'ютерні тренажери та стимулятори;

- Технічні засоби (відеоролики, звуко- і відеозаписи та ін.);
- Мультимедіа-, відео- і звуковідтворююча, проекційна апаратура (проектори, екрани, тощо);
- Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі;
- Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, та ін.);
- Бібліотечні фонди (підручники і навчальні посібники, методичні рекомендації, наукова література, тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Радченко М.І. Суднові холодильні машини: навчальний посібник / М.І. Радченко, О.О. Лехмус. – Миколаїв: НУК. – 2015. – 392 с.
2. Мікроконтролерне керування електроприводом. Частина I: Навчальний посібник / В.С. Блінцов, О.К. Жук, Д.О. Жук, В.М. Рябенський, та ін. – Миколаїв: НУК, 2014. – 264 с. (Електронний варіант).
3. Кінаш А.Т. Електротехніка. Електричні машини: Навчальний посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 2003. – 152 с. (Електронний варіант).
4. Refrigeration & air conditioning technology. Seventh edition / W.C. Whitman, W.M. Johnson, J.A. Tomczyk, E. Silberstein. – Delmar, Cengage Learning.: Clifton Park, NY 12065-2919 USA, 2013. – 1687 p. (Електронний варіант).

Допоміжна література

5. Рябенський В.М. Основи моделювання систем і процесів в електротехніці (Використання пакету прикладних програм MATLAB/Simulink). Навчальний посібник / В.М. Рябенський, С.В. Драган, Л.В. Солобуто. – Львів: Новий Світ-2000, 2008. – 385 с.
6. Філіпщук О.М. Елементи автоматизованого електропривода. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів денної та заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.0922 "Електромеханіка" – Херсон: ХФ НУК, 2008. – 88 с. (Електронний варіант).

Інформаційні ресурси в Інтернеті

7. YPC TWO-STAGE DIRECT-FIRED AND STEAM ABSORPTION CHILLER/HEATERS / York a Johnson Controls Company. – 2017. – 191 p. Режим доступу: <http://www.Johnsoncontrols.com>.
8. Sabroe Products 2017. Creating customer confidens. – 01.2017. – 84 p. – Режим доступу <http://www.sabroe.com>.

9. Viessmann Heat pumps up to 2000 kW. – 03.2016. – 42 p. – Режим доступу <http://www.viessmann.com>.
10. Херсонська філія Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. – Режим доступу: <http://www.kb.nuos.edu.ua>.

Розробники:
к.т.н., доцент ХФ НУК



І.В. Калініченко