

(Ф 03.02 – 101)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Навчально - науковий Аерокосмічний інститут  
Кафедра автоматизації та енергоменеджменту

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з навчальної та  
виховної роботи

\_\_\_\_\_ Г. Іванова

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
навчальної дисципліни  
«Забезпечення енергоощадності цивільних  
і промислових споруд»**

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Спеціалізація : «Енергетичний менеджмент»

Курс -1

Лекції - 34

Лабораторні заняття - 17

Самостійна робота - 99

Усього (годин/кредитів ECTS) - 150/5,0


Курсовий проект - 2 семестр

Семестр - 2

Екзамен -2 семестр

Індекс РМ -1- 14-141/17-2.1.3.4

**СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2018**

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 2 із 16	

Робочу програму навчальної дисципліни «Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд» розроблено на основі робочого навчального плану № РМ-1-14-141/17 підготовки фахівців освітнього ступеня «Магістр», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації – «Енергетичний менеджмент» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробила:  
к.т.н., доцент кафедри автоматизації  
та енергоменеджменту \_\_\_\_\_ Н. Соколова

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації «Енергетичний менеджмент» - кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ В. Захарченко


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Навчально-наукового Аерокосмічного інституту, протокол № від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ В. Кравцов

УЗГОДЖЕНО


В.о. директора ННАКІ  
\_\_\_\_\_  
С. Дмитрієв  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 р.

Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
**Контрольний примірник**

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 3 із 16	

## ЗМІСТ

	стор.
<b>Вступ</b>	
<b>1. Пояснювальна записка</b>	4
1.1 Заплановані результати.....	4
1.2. Програма навчальної дисципліни.....	5
<b>2. Зміст навчальної дисципліни</b>	8
2.1. Структура навчальної дисципліни.....	8
2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг .....	10
2.3. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг.....	12
2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг .....	13
2.4.1. Курсовий проект.....	13
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b>	14
3.1. Методи навчання.....	14
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	14
3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті.....	15
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та     вмінь.</b>	15
4.1. Методи контролю та схема нарахування балів	15

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 4 із 16	

## 1. ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни», затверджених розпорядженням № 106/роз від 13.07.2017 р. та відповідних нормативних документів.

### 1. Пояснювальна записка

#### 1.1. Заплановані результати.

**Місце** даної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця.

Дана навчальна дисципліна є однією з провідних в системі підготовки студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації – «Енергетичний менеджмент», яка формує їх фаховий рівень і надає методологічні основи та практичні навички майбутніх менеджерів з організації ефективного використання енергії.


**Метою** викладання дисципліни є прищеплення студентам уміння використовувати сучасні засоби забезпечення енергоощадності промислових підприємств та споруд житлово-комунального господарства.

**Завданнями** навчальної дисципліни є:

- поглиблення, узагальнення та систематизація знань та навичок студентів в галузі енергоощадних технологій будівель і споруд;
- отримання теоретичних знань та практичних навичок щодо впровадження енергозберігаючих технологій в житлово-комунальному господарстві;
- отримання знань щодо впровадження новітніх енергоощадних технологій для раціонального використання енергоресурсів.

**Компетентності**, що формуються під час вивчення дисципліни:

- *Загальнонаукові компетенції.* Здатність до наукового пізнання на основі системного, синергетичного підходів, використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійних дослідженнях.
- *Інструментальні компетенції.* Знання законів, методів, сучасних знань, компетентність у пошуку, обробленні та критичному аналізі даних.
- *Загально-професійні компетенції.* Знання стратегій, методів, організаційних заходів та технічних засобів забезпечення енергоощадності при виробництві та розподілі теплової енергії, енергоносіїв, в системах електропостачання, опалювання, вентиляції та кондиціонування промислових підприємств та об'єктів житлово-комунального господарства. Здатність критично сприймати і аналізувати чужі думки та ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблем, проводити критичний аналіз власних матеріалів.
- *Спеціалізовано-професійні компетенції:* Здатність застосовувати знання конкретних наук (за фахом і спеціалізацією), знання методики

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 5 із 16	

визначення енергоємності при виробництві продукції та наданні послуг у технологічних енергетичних системах; здатність до організації праці на науковій основі; готовність до здійснення дослідницької діяльності; здатність і готовність виконувати концептуалізацію основних базових понять та категорій в області кадрового менеджменту в енергетичній галузі; здатність використовувати новітні технології для забезпечення раціонального використання енергоресурсів та зменшення технологічних втрат.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Навчальна дисципліна «Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд» викладається паралельно з дисциплінами: «Системний аналіз в енергетиці», «Управління проектами енерговикористання» тощо.

## 1.2. Програма навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля «**Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд**», який є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якого передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Окремим **другим модулем** є курсовий проект, який виконується в другому семестрі. Курсовий проект є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.


**Модуль №1 «Організаційні заходи та технічні засоби забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд»**

### Тема 1.2.1. Вступ. Актуальність енергоощадності в Україні та світі

Мета і задачі курсу. Державна політика в області енергозбереження. Контроль енергоефективності. Енергоефективність при новому будівництві та реконструкції. Фінансування енергозбереження. Договори на теплопостачання та забезпечення теплового комфорту. Основні принципи стандартизації енергозбереження. Методи підтвердження показників енергетичної ефективності енергоспоживаючої продукції.

### Тема 1.2.2. Методика визначення енергоємності при виробництві продукції та наданні послуг у технологічних енергетичних системах

Основні елементи методики визначення енергоємності виробництва продукції і наданні послуг в технологічних енергетичних системах. Структура і смислове наповнення елементів. Характер можливих енерговтрат і напряму їх зниження на стадіях життєвого циклу продукції і виконання послуги. Узагальнений алгоритм отримання результатів визначення (оцінки) технологічної енергоємності виробництва продукції і виконання послуг. Форми документування початкових даних і результатів. Індексний метод

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 6 із 16	

обліку впливу значності дії технологічної енергетичної системи на навколишнє середовище. Інформування споживачів щодо енергоефективності виробів побутового та комунального призначення.

### **Тема 1.2.3. Основи енергоаудиту промислових підприємств**

Моніторинг, експрес-аудит, поглиблені енергетичні обстеження. Критерії енергетичної оптимізації. Енергобаланс підприємств. Загальний енергобаланс промислового об'єкту. Розрахунок складових енергобалансу промислового об'єкту. Оцінка споживання паливно-енергетичних ресурсів технологічними системами. Особливості обліку періодичного режиму роботи обладнання.

### **Тема 1.2.4. Забезпечення енергоощадності при виробництві та розподіленні теплової енергії**

Використання водопідігрівачів, змішувачів. Оцінка втрат в теплопроводах. Побудова енергетичних характеристик. Показники ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів. ККД енерговикористовуючого обладнання. Облік теплової енергії. Теплолічильники. Енергозбереження у котельних. Нормативна витрата палива, води і електричної енергії на вироблення тепла. Визначення ККД котлів. Утилізація тепла відпрацьованих газів.

### **Тема 1.2.5. Раціональне енерговикористання в системах виробництва і розподілу енергоносіїв**


Енергозбереження в системах повітропостачання. Особливості технологічного процесу і основні показники. Регулювання компресорів. Охолодження між ступенями. Енергозбереження в насосних установках. Робота насосних установок із зниженою продуктивністю.

### **Тема 1.2.6. Енергозбереження в системах опалювання**

Системи водяного опалювання і вимоги що пред'являються до них. Розрахунок теплових балансів виробничих приміщень і цивільних об'єктів. Розробка схем системи опалювання та їх розрахунок. Балансування систем опалювання. Застосування регуляторів подачі теплоносія. Енергозбереження в системах гарячого водопостачання.

### **Тема 1.2.7. Забезпечення енергоощадності в системах вентиляції і кондиціонування**

Способи підтримки необхідного стану повітряного середовища в приміщеннях і класифікація вентиляційних систем. Підвищення ефективності вентиляційних систем за рахунок утилізації тепла вентиляційних викидів. Область економічно доцільного застосування теплоутилізаторів різних типів. Припливно-витяжні установки з регенеративним теплоутилізатором. Рекуперативні теплоутилізатори. Застосування регенеративних теплообмінників. Застосування контактних-плівкових апаратів в установках кондиціонування.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 7 із 16	


### **Тема 1.2.8. Енергозбереження при електропостачанні промислових підприємств, житлово-комунального господарства і системах освітлення**

Підвищення завантаження електроустаткування. Розрахунок втрат електроенергії в елементах системи електропостачання. Підвищення cosφ. Вибір оптимальної схеми. Вдосконалення методів обліку. Шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електроприводу. Енергоощадні технології в освітлювальних установках.

### **Модуль №2. «Курсовий проект. Енергетичний аудит та менеджмент будівель»**

Курсовий проект виконується відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу.

Мета курсового проекту - поглиблення знань теорії і надбання практичних навичок визначення енерговитрат в системах опалення та вентиляції, розрахунку та модернізації їх із використанням новітніх енергоощадних технологій.


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 8 із 16	

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Структура навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>2 семестр</b>					
<b>Модуль №1 «Організаційні заходи та технічні засоби забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд»</b>					
1.1	Вступ. Актуальність енергоощадності в Україні та світі	3	2	-	1
1.2	Основні принципи стандартизації енергозбереження. Методи підтвердження показників енергетичної ефективності енергоспоживаючої продукції.	4	2	-	2
1.3	Методика визначення енергоємності при виробництві продукції та наданні послуг у технологічних енергетичних системах	6	2	2	2
1.4	Алгоритм отримання результатів визначення (оцінки) технологічної енергоємності виробництва продукції і виконання послуг.	4	2	-	2
1.5	Індексний метод обліку впливу значності дії технологічної енергетичної системи на навколишнє середовище.	4	2	-	2
1.6	Основи енергоаудиту промислових підприємств	5	2	-	3
1.7	Забезпечення енергоощадності при виробництві та розподіленні теплової енергії	9	2	2	5
1.8	Облік теплової енергії. Теплолічильники.	9	2	2	5
1.9	Раціональне енерговикористання в системах виробництва і розподілу енергоносіїв	9	2	2	5
1.10	Енергозбереження в насосних установках.	4	2	-	2
1.11	Енергозбереження в системах опалювання	5	2	-	3
1.12	Енергозбереження в системах гарячого водопостачання.	4	2	-	2
1.13	Забезпечення енергоощадності в системах вентиляції і кондиціонування	7	2	2	3
1.14	Рекуперативні теплоутилізатори.	4	2	-	2
1.15	Енергозбереження при електропостачанні промислових підприємств, об'єктів аграрно-промислового комплексу, житлово-комунального господарства і системах освітлення	7	2	2	3
1.16	Шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електроприводу.	9	2	2	5
1.17	Енергоощадні технології в освітлювальних установках.	9	2	2	5
1.18	Модульна контрольна робота №1	3	-	1	2
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>105</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>54</b>




	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 9 із 16	

<b>Модуль №2 «Курсовий проект»</b>					
2.1	Енергетичний аудит та менеджмент будівель	<b>45</b>	-	-	<b>45</b>
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>45</b>	-	-	<b>45</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>150</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>99</b>

## 2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг


№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1	2	3	4
<b>1 семестр</b>			
<b>Модуль №1 «Організаційні заходи та технічні засоби забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд»</b>			
1.1	Вступ. Актуальність енергоощадності в Україні та світі . Мета і задачі курсу. Державна політика в області енергозбереження. Контроль енергоефективності. Енергоефективність при новому будівництві та реконструкції. Фінансування енергозбереження. Договори на тепlopостачання та забезпечення теплового комфорту.	2	1
1.2	Основні принципи стандартизації енергозбереження. Методи підтвердження показників енергетичної ефективності енергоспоживаючої продукції.	2	2
1.3	Алгоритм отримання результатів визначення (оцінки) технологічної енергоємності виробництва продукції і виконання послуг. Форми документування початкових даних і результатів. Інформування споживачів щодо енергоефективності виробів побутового та комунального призначення.	2	2
1.4	Індексний метод обліку впливу значності дії технологічної енергетичної системи на навколишнє середовище.	2	2
1.5	Основи енергоаудиту промислових підприємств. Моніторинг, експрес-аудит, поглиблені енергетичні обстеження. Критерії енергетичної оптимізації. Енергобаланс підприємств. Загальний енергобаланс промислового об'єкту. Розрахунок складових енергобалансу промислового об'єкту. Оцінка споживання паливно-енергетичних ресурсів технологічними системами. Особливості обліку періодичного режиму роботи обладнання.	2	2
1.6	Забезпечення енергоощадності при виробництві та розподіленні теплової енергії. Використання водопідігрівачів, змішувачів. ККД енерговикористовуючого обладнання.	2	2
1.7	Енергозбереження у котельних. Нормативна витрата палива, води і електричної енергії на вироблення тепла. Визначення ККД котлів. Утилізація тепла відпрацьованих газів.	2	2

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 10 із 16	

1.8	Раціональне енерговикористання в системах виробництва і розподілу енергоносіїв. Енергозбереження в системах повітропостачання. Особливості технологічного процесу і основні показники.	2	2
1.9	Енергозбереження в насосних установках. Робота насосних установок із зниженою продуктивністю.	2	1
1.10	Енергозбереження в системах опалювання. Системи водяного опалювання і вимоги що пред'являються до них. Розрахунок теплових балансів виробничих приміщень і цивільних об'єктів. Розробка схем системи опалювання та їх розрахунок.	2	2
1.11	Балансування систем опалювання. Застосування регуляторів подачі теплоносія..	2	1
1.12	Забезпечення енергоощадності в системах вентиляції і кондиціонування. Способи підтримки необхідного стану повітряного середовища в приміщеннях і класифікація вентиляційних систем. Область економічно доцільного застосування теплоутилізаторів різних типів. Припливно-витяжні установки з регенеративним теплоутилізатором.	2	2
1.13	Рекуперативні теплоутилізатори.	2	1
1.14	Застосування регенеративних теплообмінників. Застосування контактної-плівкових апаратів в установках кондиціонування.	2	1
1.15	Енергозбереження при електропостачанні промислових підприємств, житлово-комунального господарства і системах освітлення. Підвищення завантаження електроустановок. Розрахунок втрат електроенергії в елементах системи електропостачання. Підвищення cosφ. Вибір оптимальної схеми. Вдосконалення методів обліку.	2	1
1.16	Шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електроприводу.	2	2
1.1	Енергоощадні технології в освітлювальних установках.	2	2
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>34</b>	<b>28</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>34</b>	<b>28</b>

### 2.3. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4
<b>2семестр</b>			
<b>Модуль №1 «Організаційні заходи та технічні засоби забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд»</b>			
1.1	Основні елементи методики визначення енергоємності виробництва продукції і надання послуг в технологічних енергетичних системах. Структура і смислове наповнення елементів.	2	3
1.2.	Оцінка втрат в теплопроводах. Побудова енергетичних характеристик. Показники ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів.	2	3

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 11 із 16	

1.3	Облік теплової енергії. Теплолічильники. Енергозбереження у котельних.		3
1.4	Регулювання компресорів. Охолодження між ступенями.		3
1.5	Підвищення ефективності вентиляційних систем за рахунок утилізації тепла вентиляційних викидів.	2	3
1.6	Розрахунок втрат електроенергії в елементах системи електропостачання.		3
1.7.	Енергоощадні технології в освітлювальних установках.	2	3
1.8.	Шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електроприводу.	2	3
1.9.	Модульна контрольна робота №1	1	2
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>17</b>	<b>26</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>17</b>	<b>26</b>

#### 2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>2 семестр</b>		
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	28
2.	Підготовка до лабораторних занять	24
3.	Підготовка до модульної контрольної роботи №1	2
4.	Виконання курсового проекту	45
<b>Усього за 2 семестр</b>		<b>99</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>99</b>

##### 2.4.1. Курсовий проект

Курсовий проект виконується відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу.


Курсовий проект виконується на засадах навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами.

Мета роботи - поглиблення знань теорії і надбання практичних навичок визначення енерговитрат в системах опалення та вентиляції, розрахунку та модернізації їх із використанням новітніх енергоощадних технологій.

Для успішного виконання КП студент повинен знати основи формування енергетичного балансу, енергозберігаючі заходи для систем опалення, основи забезпечення енергоощадності в системах вентиляції і кондиціонування; вміти скласти енергетичну діаграму втрат, визначити витрати термін окупності проекту.

Виконання, оформлення та захист КП здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання курсового проекту – до 45 годин самостійної роботи.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 12 із 16	

### **3. НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ**

**3.1. Методи навчання** Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

**3.2. Рекомендована література**

#### **Базова література**

3.2.1. Клевцов А.В. Средства оптимизации потребления электроэнергии. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 240 с.

3.2.2. Закладний О.М., Праховник А.В., Соловей О.І. Энергобережения засобами промислового електропривода: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2005. – 404 с.

3.2.3. Энергоаудит и нормирование расходов энергоресурсов: Сборник методических материалов // НИЦЭ НГТУ. - Н.Новгород, 1998. - 260 с.

3.2.4. Богословский В.Н. Отопление и вентиляция: 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Стройиздат, 1980. – 278 с.

3.2.5. Гареев А.Б., Данилов О.Л., Шаповалов Г.П., Шувалов Г.Ю. Энерго- и ресурсосбережение в теплопередающих и теплоиспользующих установках. Уч. пособ./под ред. О.Л. Данилова. – М.: МЭИ, 2002. – 32 с.

#### **Допоміжна література**

3.2.6. Расчет и конструирование элементов электропривода / В.С. Яковенко и др. – М.: Энергогatomиздат, 1987. – 320 с.


3.2.7. Родин И.В. Унифицированная серия асинхронных двигателей Интерэлектро. М.: Энергоиздат, 1990.

3.2.8. Копытов Ю.В., Чуланов Б.А. Экономия электроэнергии в промышленности: Справочник. – М.: Энергия, 1978. – 120 с.

### **3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті**

3.3.1 <http://kramteplo.dn.ua/2008/05/11/spravochnik-r.-v.-shhekin-1.html>

3.3.2 <http://manualsem.com/book/623-energoefektivni-budivli-i-sporudi/12-Page12.html>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 13 із 16	

#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Методи контролю та схема нарахування балів.

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Модуль №1		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
Виконання та захист лабораторних робіт №1.1-1.8 (8 б x 8)	64	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 38 балів</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	22	
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>88</b>	
<b>Семестровий екзамен</b>		<b>12</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>100</b>
Модуль №2		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи		
Виконання курсового проекту		60
Захист курсового проекту		40
<b>Виконання та захист курсового проекту</b>		<b>100</b>


4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи  
в балах оцінкам за національною шкалою**

Рейтингова оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторної роботи	Виконання модульної контрольної роботи	
8	20-22	Відмінно
6-7	17-19	Добре
5	13-16	Задовільно
менше 5	менше 13	Незадовільно

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 14 із 16	

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

**Таблиця 4.3**  
**Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки**  
**в балах оцінці за національною шкалою**

Модуль №1	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсового проекту в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю.

4.5. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою


Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.5

Відповідність екзаменаційної рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
11-12	Відмінно
9-10	Добре
7-8	Задовільно
менше 7	Незадовільно

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 15 із 16	

Таблиця 4.8

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах  
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
1-34		F	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)


4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.9. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсового проекту, крім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: **92/Відм./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.9. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Забезпечення енергоощадності цивільних і промислових споруд"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 16 із 16	

(Ф 03.02 – 01)

### АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

### АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

Ф 03.02 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				