

Робоча програма «Енергетична ефективність та контроль устаткування та споруд» для студентів за

(назва навчальної дисципліни)

напрямом підготовки _____,

(заповнюється для I – IV курсів)

спеціальності 8.0507010 «Енергетичний менеджмент».

(заповнюється для V курсу)

Розробники: Яворський А.В., доцент каф. ТДМ,к.т.н.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетичного менеджменту та технічної діагностики

Протокол від « ____ » _____ 20__ року № _____

Завідувач випускової кафедри енергетичного менеджменту та технічної діагностики

_____ (П.М. Райтер)
(підпис) (ініціали та прізвище)

© ФНТУНГ, 2016 р.

© Яворський А.В., 2016 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: <u>0507 Електротехніка та електромеханіка</u> (шифр і назва)	Професійної та практичної підготовки	
	Напрямок підготовки: _____ (шифр і назва)		
Модулів – 1	Спеціальність: <u>8.05070108 Енергетичний менеджмент</u> (шифр і назва, заповнюється для V курсу)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		5-й	-
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 150		9-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 54 самостійної роботи студента – 96	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>магістр</u>	Лекції	
		36 год.	-
		Практичні, семінарські	
		18 год.	-
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		66 год.	-
Індивідуальні завдання:			
30 год.	-		
		Вид контролю: КП, іспит	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання 0,56
- для заочної форми навчання

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Застосування енергоефективних технологій є одною з пріоритетних складових при проектуванні та експлуатації систем теплогазопостачання, вентиляції, кондиціонування повітря, опалювання, гарячого водопостачання, технологічних процесів в енергетиці, транспорті та промисловості. Існуюча система законодавчих і нормативних актів, програма енергоефективності в галузі, науково-технічна та проектна інформація потребують від фахівця при їх реалізації поглиблених теоретичних знань і розуміння практичної проблематики енергозаощадження на сучасному етапі розвитку.

Метою викладання дисципліни «Енергетична ефективність та контроль устаткування та споруд» є вивчення принципів, способів і засобів забезпечення енергоефективності для технологічного устаткування та споруд, формування у студентів необхідних компетенцій (знань та умінь) з сучасних підходів до виконання енергетичного контролю промислових підприємств, об'єктів нафтогазового комплексу і житлового комунального господарства, вивчення прийомів і способів виконання різних етапів проведення інструментального енергетичного аудиту.

В процесі вивчення дисципліни студенти повинні здобути знання з:

- термінології, що стосується основних понять дисципліни;
- основні державні нормативні документи, якими визначаються і регулюються питання енергозбереження та енергоефективності на підприємствах і в установах;
- основних напрямків політики енергозбереження в державі та концепції енергоефективності;
- призначення і принципу дії приладів, які використовуються при дослідженнях енергетичних процесів для устаткування та споруд;
- характеристик традиційних та альтернативних енергоносіїв;
- класичного і сучасного енергообладнання та енерготехнології.
- умов та вимог енергоефективності до технологічних процесів і устаткування і споруд;
- аналізу показників експлуатації устаткування і споруд з точки зору енергоефективності
- принципів, способів і засобів енергозаощадження в технологічних процесах, устаткуванні та спорудах, методів зниження витрат та втрат енергії.

В процесі вивчення дисципліни студенти повинні здобути вміння:

- володіти стандартною термінологією, що використовується для визначення ключових понять курсу;
- використовуючи вимоги державних стандартів та нормативних документів з урахуванням світових тенденцій розробляти пропозиції щодо основних напрямків і вимог до проектних та конструкторських розробок з енергоефективності;
- використовуючи чинні нормативи визначати ефективність прийнятих вирішень з питань енерговикористання з врахуванням можливостей підприємства;

- оцінювати кількісні критерії і показники застосованого обладнання і проектних вирішень і встановлювати їх відповідність державним стандартам, нормативним чи найкращим досягнутим показникам ефективності енергоспоживання;
- використовуючи проектно-конструкторську документацію та чинні нормативи розраховувати енергетичну ефективність технологічних процесів;
- визначати раціональні схеми технічні рішення, які забезпечують економію енергоресурсів, розв'язання задач, пов'язаних з використанням енергоефективності технологічних процесів і устаткування та споруд;
- користуватися науково-технічною, довідковою літературою та володіти навиками пошуку необхідної інформації в бібліотеках та в Інтернеті;
- оцінювати вплив політичних, психологічних та соціальних факторів на пріоритетне впровадження заходів з забезпечення енергоефективності;
- використовуючи законодавчі акти організувати ефективний контроль устаткування та споруд;
- вибирати сучасні прилади для проведення енергетичного контролю устаткування та споруд;
- проводити вимірювання енергетичних характеристик об'єктів дослідження;
- самостійно застосовувати набуті знання на практиці.

3. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Структура модулів дисципліни «Енергетична ефективність та контроль устаткування та споруд»

Таблиця 1 – Зміст лекційних занять

Шифри модулів (М), змістових модулів (ЗМ) та навчальних елементів (НЕ)	Модулі, змістові модулі та навчальні елементи	Обсяг лекц. занять, годин	Літ-ра
1	2	3	4
М 1	Енергетична ефективність та контроль устаткування та споруд	36	
ЗМ 1	Основні поняття енергоефективності. Шляхи підвищення енергоефективності устаткування та будівель.	28	
НЕ 1.1	Рациональне енергоспоживання – пріоритетний напрям сталого розвитку суспільства. Світовий паливно-енергетичний баланс, наявні ресурси і їх доступність. Перспективні напрями розвитку світової енергетики.	2	4.1.1, 4.1.2,
НЕ 1.2	Нормативно-правова база України у галузі енергозбереження та підвищення енергоефективності. Важелі державної політики по забезпеченню раціонального енерго-споживання. Соціально-психологічна складова впровадження енергозберігаючих технологій.	2	4.1.1, 4.1.2, 4.4.1- 4.4.8
НЕ 1.3	Визначення енергоефективності енергосистем. Загальні принципи управління енергоефективністю енергосистем. Аналіз економічного становища об'єкту та впливу витрат на енергетичні ресурси. Енергоефективність технологій. Основні індикатори енергоефективності. Вимоги до організації енергетичного обстеження об'єктів. Особливості та проблеми фінансового та економічного аналізу об'єкту.	4	4.1.1, 4.1.2, 4.1.5
НЕ 1.4	Енергоефективні технології в будівництві.	4	4.1.1- 4.1.4
НЕ 1.5	Енергоефективні технології для систем електропостачання.	4	4.1.1- 4.1.4
НЕ 1.6	Енергоефективні технології для систем електроприводу.	2	4.1.1- 4.1.4
НЕ 1.7	Енергоефективні технології для систем освітлення.	2	4.1.1- 4.1.4
НЕ 1.8	Енергоефективні технології для електротермічного устаткування.	4	4.1.1- 4.1.4
НЕ 1.9	Енергоефективні технології для систем вентиляції і кондиціонування.	4	4.1.1- 4.1.4
ЗМ2	Енергетичний контроль	8	
НЕ 2.1	Енергетичне обстеження об'єкту. Знайомство з технологічним процесом. Організація інструментального енергетичного контролю.	2	4.1.1, 4.1.5

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
HE 2.2	Оцінювання поточного стану енерговикористання. Методи визначення кількості спожитої енергії: методи та засоби проведення інструментального енергетичного контролю підприємства та організації.	2	4.1.1, 4.1.5
HE 2.3	Методи та засоби оцінки споживання енергії. Споживання енергії приводами, компресорами, освітлювальним обладнанням, електронагрівальним і холодильним обладнанням, газонагрівальним обладнанням.	2	4.1.1, 4.1.5
HE 2.4	Методи та засоби визначення потоків енергії на об'єкті: в паровому котлі, теплообміннику, холодильній установці, оцінка потоків рідин і газів за параметрами трубопроводів. Перехресна перевірка даних про енергоспоживання.	2	4.1.1, 4.1.5

3.2. Зміст практичних занять

Таблиця 2 – Зміст практичних занять

Шифри модулів і занять	Назви модулів та теми занять	Обсяг занять, годин	Літ-ра
М1	Енергетична ефективність та контроль устаткування та споруд	18	
П 1.1	Вступне заняття. Видача завдань до практичних занять на семестр. Ознайомлення з навчальним планом практичних робіт на семестр. Ознайомлення з навчальною лабораторією та лабораторним обладнанням.	2	4.3.1
П 1.2	Розрахунок теплових втрат через огорожуючу конструкцію. Обчислення товщини теплової ізоляції.	2	4.3.1
П 1.3	Розрахунок теплового балансу приміщення. Тепловізійний контроль енергетичних втрат будівлі.	4	4.3.1
П 1.4	Розрахунок витрат теплової і електричної енергії для систем вентиляції та кондиціонування повітря	2	4.3.1
П 1.5	Розрахунок витрат теплової і електричної енергії для систем водопостачання.	2	4.3.1
П 1.6	Розрахунок втрат теплоти ізольованими трубопроводами	2	4.3.1
П 1.7	Розрахунок енергоефективності джерел світла.	2	4.3.1
П 1.8	Підсумкове заняття. Доповнення та здача протоколів виконаних практичних робіт	2	4.3.1

3.3. Зміст самостійної та індивідуальної роботи

Перелік матеріалу, який студент зобов'язаний вивчити самостійно та індивідуально, наведений у таблиці 4.

Таблиця 3 – Матеріал, що виноситься на самостійне і індивідуальне вивчення

Шифри модулів і занять	Назва модулів та матеріал самостійного вивчення	Обсяг годин	Літ-ра
1	2	3	4
М 1	Енергетична ефективність та контроль устаткування та споруд	96	
ЗМ 1	Законодавче та нормативне забезпечення енергоефективності. Перспективи впровадження нових енергоощадних технологій на основі вторинних та поновлюваних джерел енергії.	40	4.1.1, 4.1.2, 4.3.2, 4.4.1 - 4.4.8
ЗМ 2	Методи і обладнання енергетичного контролю.	26	4.1.1, 4.3.2 4.2.1- 4.2.4
	Індивідуальна робота. Курсовий проект	30	4.1.1, 4.1.2, 4.1.5

3.4 Курсовий проект

Курсовий проект з дисципліни «Енергетична ефективність та контроль устаткування та споруд» є невід'ємною частиною навчального плану підготовки магістрів зі спеціальності 8.05070108 «Енергетичний менеджмент».

Метою виконання курсового проекту є засвоєння студентами методів формування технічних рішень, що забезпечують енергозбереження на об'єктах, що споживають паливно-енергетичні ресурси, виконання необхідних етапів їх практичної реалізації та визначення очікуваних експлуатаційних параметрів та показників енергетичної ефективності.

Завданням курсового проекту є розроблення принципової енерготехнологічної схеми енергоощадного промислового об'єкту на базі енергоефективних технічних рішень та визначення його експлуатаційних параметрів та показників енергетичної ефективності.

Складовими завдання курсового проектування є формування у магістрів:

- уміння формувати логічну послідовність дій від обґрунтування до реалізації проектів енергозбереження;

- уміння формувати та систематизувати значні обсяги енергоекономічної цифрової інформації у разі проектування та реалізації проектів енергозбереження;

- уміння формувати перелік наявних енергетичних та економічних передумов реалізації проектів енергозбереження;

- уміння доводити економічну та енергетичну ефективність реалізації проектів енергозбереження.

Предметом курсового проекту є комплекс технічних рішень та методів їх реалізації в енерготехнологічних установках, що генерують та споживають теплову та електричну енергію, направлені на зменшення енергоемності виробництва, устаткування та споруд.

Виконання курсового проекту здійснюється на завершальному етапі одержання освітніх послуг зі спеціальності «Енергетичний менеджмент» і виконує роль підсумкової процедури у розумінні енергоефективних технічних рішень в напрямі мінімізації витрат енергії на реалізацію енергетичних процесів в промисловості, житловому секторі і.п.

Курсовий проект з дисципліни «Енергетичний менеджмент» складається із пояснювальної записки, графічної частини та додатків (за необхідності).

Зміст курсового проекту має відповідати робочому плану дисципліни і відображати суть теми, яка розглядається.

Обсяг текстової і графічної частин - 25–40 сторінок формату А4 текстової частини і не більше 3-х аркушів А4, А3 (за необхідності А2, А1) креслень.

В графічній частині залежно від змісту курсового проекту розробляються технологічні схеми виробництва із використанням енергоефективних блоків (елементів) або розробляються схеми застосування, впровадження енергоефективних технологій у різних галузях господарства.

Тема курсового проекту повинна відповідати практичним цілям підприємства (організації, установи, закладу). Вона повинна унеможливити просте копіювання відомих інженерних рішень, розробок. Курсові проекти, у яких відсутній аналіз і нові рішення щодо енергетичних об'єктів, технологічних процесів, устаткування тощо, не можуть бути визнані такими, що відповідають вимогам сучасного проектування.

Тема курсового проекту може передбачати розроблення перспективних рішень з технологічного, енергетичного, організаційного перебудування виробництва з використанням інноваційного енергоефективного обладнання, новітніх технологій, систем контролю і автоматики.

Курсовий проект буде відповідати поставленим вимогам, якщо під час його виконання були застосовані сучасні наукові підходи, методи енергетичного обстеження, вимірювальні прилади і т. ін.

У курсовому проекті повинні бути висвітлені не тільки питання енергоефективності, інноваційного обладнання, реконструкції і реінжинірингу, а й питання підвищення конкурентоспроможності виготовлюваної продукції, інвестиційної привабливості, зниження її собівартості, енергоемності, матеріалоемності.

Зміст та послідовність виконання курсового проекту визначаються його темою.

У зв'язку з цим можна виділити дві найбільш поширені теми курсового проекту:

- енергетичне обстеження та розроблення заходів щодо підвищення енергоефективності підприємства, організації, окремої будівлі, корпусу, цеху, технологічного процесу, системи і т.ін.;

- енергозберігаюча модернізація (реконструкція, реінжиніринг) з застосуванням енергоефективних технологій і обладнання діючого об'єкта, технологічної лінії, устаткування, системи транспортування або споживання енергоносіїв тощо.

Відповідно до вище наведеного, можна рекомендувати наступні узагальнені теми курсового проекту, яка модифікується викладачем під конкретний об'єкт:

1. Оцінка та аналіз втрат електроенергії споживачів підприємства та розробка заходів щодо їх зниження.
2. Реконструкція системи освітлення об'єкту з розрахунком економічної ефективності.
3. Розробка заходів з підвищення надійності і ефективності системи електропостачання об'єкту.
4. Аналіз способів і засобів підвищення якості електроенергії в системі електропостачання технологічного процесу.
5. Оцінка економічної ефективності впровадження джерел компенсації реактивної потужності.
6. Розробка заходів застосування альтернативних джерел енергії для системи освітлення об'єкту з розрахунком економічної ефективності.
7. Розробка заходів з підвищення енергоефективності системи теплопостачання багатоквартирного будинку.
8. Оцінка та аналіз втрат теплової енергії в навчальному закладі та розробка заходів щодо їх зниження.
9. Реконструкція системи вентиляції об'єкту з розрахунком економічної ефективності.
10. Використання тепла вихідних газів нагрівальних печей об'єкту для забезпечення побутових потреб.
11. Розробка заходів з термомодернізації огорожувальної конструкції навчального закладу.
12. Реконструкція системи гарячого водопостачання об'єкту з розрахунком економічної ефективності.
13. Розробка енергоефективних заходів з утилізації теплоти компресорної станції.
14. Реконструкція мереж для централізованого теплопостачання навчального закладу.
15. Аналіз способів і засобів застосування альтернативних джерел енергії для енергопостачання промислового підприємства.

Видача завдання для курсового проектування – на 3 тижні навчання, виконання – 13 тижнів, захист на 16 тижні. Обсяг часу для курсового проектування, який входить в самостійну роботу студента – 30 год.

3.5. Структура залікових кредитів дисципліни

Таблиця 4 – Залікові кредити дисципліни

Шифр модуля	Назва модуля	Обсяг (в годинах) форм навчальної діяльності студента				
		Лекції	Практичні роботи	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Індивідуальна робота
М 1	Енергетична ефективність та контроль устаткування та споруд					
ЗМ 1	Основні поняття енергоефективності. Шляхи підвищення енергоефективності устаткування та будівель	8	18	0	40	--
ЗМ 2	Енергетичний контроль	16		0	26	--
Курсовий проект		--	--	--	--	30
	Всього:	36	18	0	66	30
Всього год./кредитів:150/5						

4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Перелік основної літератури

4.1.1. Енергоменеджмент та енергоефективність: навч. посіб. / О.М.Карпаш, В.С.Костишин, М.Й.Федорів, О.Г.Дзьоба. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ Факел, 2008. - 450 с.

4.1.2. Бакалін Ю.І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент.: навч. посіб. - 3-тє вид., доп. та перероб. - Х.: Бурун і К, 2006. - 320 с.

4.1.3. Ханик Я.М. Енергозбереження.: навч. посіб. Ч. 1. Термодинаміка. / Я.М.Ханик, Я.М.Гнатишин. - Львів: Афіша, 2004. - 206с.

4.1.4. Козак Л.Ю. Енергозаощадження: конспект лекцій. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2007.

4.1.5. Прокопенко В.В. Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями: навч. посіб. / В.В.Прокопенко, О.М.Закладний, П.В.Кульбачний. - К.: Освіта України, 2008. - 438 с.

4.2. Перелік додаткової літератури

4.2.1. Крижанівський Є.І. Енергоефективність вуглеводневого палива: монографія / Є.І.Крижанівський, Ю.Т.Разумний. - Дніпропетровськ: Нац. гірничий ун-т, 2005. - 99 с.

4.2.2. Закладний О.М. Енергозбереження засобами промислового електропривода: навч. посіб. / О.М.Закладний, А.В.Праховник, О.І.Соловей. - К.: Кондор, 2005. - 408 с.:

4.2.3. Козак Л.Ю. Енергозаощадження в нафтогазовидобувній галузі: монографія. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ Факел, 2008. - 145 с.

4.2.4. Самохвалов В.С. Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження: навч. посіб. - К.: Центр учбової л-ри, 2008. - 224 с.

4.3 Перелік методичних матеріалів

4.3.1. Яворський А.В. Енергетична ефективність та контроль устаткування та споруд: практикум. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. - 54 с.

4.3.2. Яворський А.В. Енергетична ефективність та контроль устаткування та споруд: методичні вказівки для самостійної роботи. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. - 21 с.

4.3.3. Яворський А.В. Енергетична ефективність та контроль устаткування та споруд: курсове проектування. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. - 32 с.

4.4. Перелік нормативної літератури

4.4.1. Закон України «Про енергозбереження». Відомості Верховної Ради України, 1994, № 30, ст.283.

4.4.2. Енергоощадність. Терміни і визначення. ДСТУ 2420-94.

4.4.3. Енергозбереження. Основні положення. ДСТУ 2339-94.

4.4.4. Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів щодо енергозбереження. ДСТУ 2155-93.

4.4.5. Енергозбереження. Нетрадиційні джерела енергії. Терміни і визначення. ДСТУ 2275-93

4.4.6. Енергозбереження. Методи і засоби вимірювань теплових величин. Загальні положення. ДСТУ 3401-97.

4.4.7. Енергозбереження. Методи вимірювання і розрахунку теплоти згоряння палива. ДСТУ 3581-97.

4.4.8. Енергозбереження. Номенклатура показників енергоефективності. ДСТУ 3581-97.

4.5. Використання обчислювальної техніки

Таблиця 5 – Використання комп'ютерної техніки

Модуль	Вид занять	Тема заняття	Машинний час ЕОМ
М1	Лабораторні	ЗМ1-ЗМ2 – при розрахунку та обробці результатів вимірювань, здійснених під час виконання лабораторних робіт	По 0,25 год. на кожен лабораторну роботу

4.6. Використання технічних засобів

Таблиця 6 – Технічні засоби, які використовуються при вивченні дисципліни

Шифри модулів і занять	Вид ТЗН	Час використання, хв
Лекції		
ЗМ1-ЗМ2	Мультимедійний проектор (монітор), акустична система. Комплект кольорових плакатів і необхідних матеріалів для мультимедійних презентацій по темах лекцій.	240 60
Практичні		
ЗМ1-ЗМ2	Цифровий люксометр, цифровий контактний термометр з перетворювачами, ротаційний лічильник газу, мембранний лічильник газу, вимірювальна діафрагма, рідинний диференційний манометр, цифровий ватметр, цифровий мултиметр, анемометр, цифровий тахометр, тепловізор, пірометр, контактний термометр, вологомір, трасошукач-пристрій контролю ізоляційного покриття, вимірювальні рулетки (5 м і 30 м), маркерні кілки, відповідне обладнання навчально-наукового полігону технічної діагностики підземних комунікацій, лабораторні стенди.	180

5. МЕТА ВИВЧЕННЯ І ЗАСВОЄННЯ ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ

Таблиця 7 – Мета вивчення і засвоєння змістових модулів

Шифри модулів	Мета діяльності і зміст уміння	Примітка
М1	Енергетична ефективність та контроль устаткування та споруд	
ЗМ1	<p>Використовуючи вимоги державних стандартів та нормативних документів з урахуванням світових тенденцій розробляти пропозиції щодо основних напрямків і вимог до проектних та конструкторських розробок з енергоефективності.</p> <p>Використовуючи чинні нормативи визначати ефективність прийнятих вирішень з питань енерговикористання з врахуванням можливостей підприємства.</p> <p>Використовуючи чинні стандарти і нормативи здійснювати контроль креслень виробів на відповідність вимогам стандартів відносно енергоефективності та екології.</p> <p>Оцінювати кількісні критерії і показники застосованого обладнання і проектних вирішень і встановлювати їх відповідність державним стандартам, нормативним чи найкращим досягнутим показникам ефективності енергоспоживання.</p> <p>Використовуючи проектно-конструкторську документацію та чинні нормативи розраховувати енергетичну ефективність технологічних процесів.</p>	
	<p>За показниками технологічного обладнання і технологічних процесів, розробляти рекомендації з використання вторинної енергії, процесів з меншим питомим енергоспоживанням, альтернативних джерел енергії.</p> <p>Проводити вибір енергоносіїв, варіантів систем енергопостачання і видів</p>	

	<p>енергії, що може використовуватись, за технічними і економічними показникам.</p> <p>Використовуючи науково-технічну інформацію та чинні нормативи уміти приймати нестандартні рішення з технічних проблем виробництва з метою покращання якості виробів, зниження енергетичних трудових та матеріальних затрат.</p> <p>Використовуючи науково-технічну інформацію та передовий досвід впроваджувати удосконалені або розробляти нові ефективні технологічні процеси.</p>	
<p>ЗМ2</p>	<p>Використовуючи технологічну схему обґрунтувати точки технічного контролю за енергоспоживанням.</p> <p>Виконувати вимірювання споживання енергоносіїв та складати енергетичний баланс.</p> <p>Виконувати вимірювання втрат енергоносіїв.</p> <p>Використовуючи технічну документацію та чинні інструкції контролювати роботу приладів обліку енергоносіїв.</p> <p>Використовуючи показання контрольно-вимірювальних приладів і лічильників та чинні нормативи, проводити контроль параметрів енергоносіїв.</p>	

6. СИСТЕМА ОЦІНКИ ЗНАНЬ

Таблиця 8 – Система оцінки знань студентів в балах

Види робіт, що контролюються	Номер контролю	Макс. кількість балів
1. Засвоєння змістовних модулів лекційного матеріалу дисципліни	ЗМ1	40
	ЗМ2	20
2. Практичні роботи	П 1.1	-
	П 1.2	5
	П 1.3	10
	П 1.4	5
	П 1.5	5
	П 1.6	5
	П 1.7	10
	П 1.8	-
Разом для залікового кредиту		100

Оцінювання знань з дисципліни лектором та асистентом ведеться систематично на протязі всього періоду її вивчення. Їх результати відображаються в журналі і повідомляються студентам відповідно до етапів контролю. Форма семестрового оцінювання – іспит.

Таблиця 9 – Оцінки якості засвоєння навчального матеріалу

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS	Рекомендована система оцінювання
Відмінно	90-100	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100 (відмінно)
Добре	82-89	B	Дуже добре - вище середнього рівня з кількома помилками	75-89 (добре)
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	
Задовільно	67-74	D	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	60-74 (задовільно)
	60-66	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно - потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти екзамен	35-59 (незадовільно із можливістю повторного складання екзамену)
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота	0-34 (незадовільно із обов'язковим повторним вивченням модуля)