

І СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Енергозбереження
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет технічних систем та енергоефективних технологій Кафедра прикладної гідроаеромеханіки
Розробник(и)	Хованський Сергій Олександрович
Рівень вищої освіти	Без обмежень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	Без обмежень
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 32 години становить контактна робота з викладачем (8 годин лекцій, 24 години практичних робіт), 118 годин становить самостійна робота
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Вибіркова дисципліна загальної підготовки для всіх освітніх програм
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета навчальної дисципліни	
<p>Метою навчальної дисципліни є досягнення студентами сучасного конструктивного, фундаментального мислення та системи спеціальних знань з раціонального використання енергетичних ресурсів, та здатності їх використовувати на об'єктах своєї професійної діяльності та в побуті.</p>	
4. Зміст навчальної дисципліни	
<p>Тема 1. Введення. Актуальність раціонального використання енергетичних ресурсів в Україні і в світі</p> <p>Основні види паливно-енергетичних ресурсів, їх класифікація та одиниці виміру. Енергетика країни і актуальність раціонального використання енергоресурсів. Мета заходів енергозбереження, шляхи та проблеми енергозбереження.</p>	

Нормативна-правова база з енергетичного права України.

Тема 2. Вимірювання та облік енергетичних ресурсів

Класифікація вимірювань, методів та засобів вимірювань. Вимірювання при енергетичному обстеженні об'єкту. Система обліку споживання паливно-енергетичних ресурсів. Фізичні величини та одиниці вимірювань. Неруйнівний контроль якості речовин, матеріалів і середовищ. Похибки інструментального обстеження.

Тема 3. Класи енергетичної ефективності та енергетична сертифікація

Класи енергетичної ефективності. Маркування та етикетки енергетичної ефективності. Енергетична сертифікація та забезпечення енергетичної ефективності будівель та споруд. Правила визначення класів енергетичної ефективності багатоквартирних будинків.

Тема 4. Потенціал енергозбереження та оцінка споживачів енергоресурсів

Потенціальні можливості енергозбереження та використання енергії. Оцінка ефективності систем освітлення. Оцінка ефективності електроприводів. Оцінка ефективності насосів і компресорів. Оцінка ефективності офісного обладнання.

Тема 5. Раціональне використання енергії в будівлях і спорудах

Основні втрати теплоти будівлею. Шляхи зменшення теплових втрат. Способи енергозбереження в будівлях. Класифікація заходів з енергозбереження в житлових і громадських будівлях. Принципові схеми систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Способи зниження навантаження на систему опалення будівлі. Енергозбереження в системах вентиляції і кондиціонування. Використання теплоти вентиляційних викидів за допомогою рекуперативних і регенеративних теплообмінників та теплових насосів. Типові енергозберігаючі заходи в системах теплопостачання будівель та оцінка їх енергозберігаючих ефектів.

Тема 6. Відновлювальні джерела енергії

Класифікація, область застосування та характеристики відновлювальних джерел енергії. Теплові насоси; їх призначення і принцип дії. Біопаливо та проблеми його використання. Сонячна фотоенергетика. Геотермальна, гідро- та вітрова енергії.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1.	Визначати кількісні характеристики енергії і потужності енергетичних втрат і резервів енергозбереження в різних фізичних і технологічних процесах.
РН2.	Користуватися приладами для обліку і контролю витрат енергетичних ресурсів.
РН3.	Проводити енергетичні обстеження на комунально-побутовому рівні, розробляти пропозиції і плани заходів щодо зменшення енергетичних втрат.

РН4.	Розраховувати і вибирати оптимальні варіанти поєднання видів будівельних матеріалів і товщини стін будівельних конструкцій з метою мінімізації теплових втрат на опалювання.
6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів	
Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:	
ПРН9	
7. Види навчальних занять та навчальної діяльності	
7.1 Види навчальних занять	
<p>Видами навчальних занять при вивченні дисципліни є лекції (Л) та практичні заняття (ПЗ):</p> <p>Тема 1. Введення. Актуальність раціонального використання енергетичних ресурсів в Україні і в світі</p> <p>Л 1. Основні види паливно-енергетичних ресурсів, їх класифікація та одиниці виміру. Енергетика країни і актуальність раціонального використання енергоресурсів. Мета заходів енергозбереження, шляхи та проблеми енергозбереження. Нормативно-правова база з енергетичного права України.</p> <p>ПЗ 1, ПЗ 2. Визначення енергетичного еквівалента споживання енергоресурсів та обґрунтування пріоритетних видів і джерел енергії.</p> <p>Тема 2. Вимірювання та облік енергетичних ресурсів</p> <p>Л 2. Класифікація вимірювань, методів та засобів вимірювань. Вимірювання при енергетичному обстеженні об'єкту. Система обліку споживання паливно-енергетичних ресурсів. Фізичні величини та одиниці вимірювань. Неруйнівний контроль якості речовин, матеріалів і середовищ. Похибки інструментального обстеження.</p> <p>ПЗ 3. Дослідження параметрів мікроклімату в приміщенні. Пірометр, гігрометр, анемометр, мультиметр.</p> <p>ПЗ 4. Дослідження параметрів мікроклімату в приміщенні. Тепловізійне обстеження будівель і споруд.</p> <p>Тема 3. Класи енергетичної ефективності та енергетична сертифікація</p> <p>Л 3. Класи енергетичної ефективності. Маркування та етикетки енергетичної ефективності. Енергетична сертифікація та забезпечення енергетичної ефективності будівель та споруд. Правила визначення класів енергетичної ефективності багатоквартирних будинків.</p> <p>ПЗ 5. Енергетичне маркування електричних ламп та світильників.</p> <p>ПЗ 6. Енергетичне маркування пристроїв побутового призначення.</p> <p>Тема 4. Потенціал енергозбереження та оцінка споживачів енергоресурсів</p> <p>Л 4. Потенціальні можливості енергозбереження та використання енергії. Оцінка ефективності систем освітлення. Оцінка ефективності електроприводів. Оцінка ефективності насосів і компресорів. Оцінка ефективності офісного обладнання.</p> <p>ПЗ 7, ПЗ 8. Оцінка економічного та природоохоронного ефектів впровадження енергозберігаючих заходів.</p>	

Тема 5. Раціональне використання енергії в будівлях і спорудах

Л 4. Основні втрати теплоти будівлею. Шляхи зменшення теплових втрат. Способи енергозбереження в будівлях. Класифікація заходів з енергозбереження в житлових і громадських будівлях. Принципові схеми систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Способи зниження навантаження на систему опалення будівлі. Енергозбереження в системах вентиляції і кондиціонування. Використання теплоти вентиляційних викидів за допомогою рекуперативних і регенеративних теплообмінників та теплових насосів. Типові енергозберігаючі заходи в системах теплопостачання будівель та оцінка їх енергозберігаючих ефектів.

ПЗ 9. Визначення втрат енергії будинками.

ПЗ 10. Визначення оптимальної товщини шару теплоізоляція в будівлях і спорудах.

Тема 6. Відновлювальні джерела енергії

Класифікація, область застосування та характеристики відновлювальних джерел енергії. Теплові насоси; їх призначення і принцип дії. Біопаливо та проблеми його використання. Сонячна фотоенергетика. Геотермальна, гідро- та вітрова енергії.

ПЗ 11, ПЗ 12. Вивчення конструкції та принципу роботи сонячного колектору.

7.2 Види навчальної діяльності

НД1 – проведення лекцій-дискусій

НД2 – підготовка до лекцій

НД3 – проведення практичних робіт, які охоплюють всі теми

НД4 – підготовка до практичних робіт

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1 Аудиторна робота;

МН2.Індивідуальні завдання.

Лекції надають студентам матеріали, що дозволяють розширити і поглибити знання з раціонального використання енергетичних ресурсів на об'єктах своєї професійної діяльності та в побуті (РН 1). Лекції доповнюються практичними заняттями, що надають студентам можливість застосувати теоретичні знання на практичних прикладах (РН 2). Практико-орієнтоване навчання передбачає дослідження параметрів мікроклімату в приміщенні, енергетичне маркування приладів побутового призначення, оцінку економічного та природоохоронного ефектів впровадження енергозберігаючих заходів (РН 3, РН 4). Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій та практичних занять, а також індивідуальні завдання, що включають одну презентацію (за результатами дослідницького завдання за темами 2-6. Вибір теми вказує викладач), підготовка звітів про виконання практичних робіт, які потім будуть проаналізовані та обговорені під час захисту звітів. Під час підготовки звітів студенти розвиватимуть навички самостійного навчання, швидкого аналітичного і критичного мислення.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання з дисципліни (R) незалежно від обсягу навчальної роботи з неї

становить R = 100 балів.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою оцінювання та європейською шкалою оцінювання ECTS відповідно до накопичених або визначених на підсумковому семестровому контролі рейтингових балів визначається із таких співвідношень: за 1 семестр – загалом 100 балів.

Сума балів (R)	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Визначення
90-100	A	5 (відмінно)	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
82-89	B	4 (добре)	Вище середнього рівня з кількома помилками
74-81	C		В загальному правильна робота з певною кількістю помилок
64-73	D	3 (задовільно)	Непогано, але зі значною кількістю недоліків
60-63	E		Виконання задовольняє мінімальні критерії
35-59	FX	2(незадовільно)	Можливе повторне складання
0-34	F		Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни

Примітка. Загальна кількість балів отриманих студентом за період навчання округлюється до цілого числа за загальноприйнятими математичними правилами, наприклад, студент отримав 59,5 балів \approx 60 балів – оцінка за шкалою ECTS – E, за національною шкалою – Задовільно.

Студент, який протягом навчального періоду виконав всі заплановані види навчальної роботи та за наслідками модульних атестацій набрав необхідну, яка відповідає позитивній оцінці, кількість рейтингових балів не менше 60, отримує семестрову оцінку у відповідності до набраних рейтингових балів. Складання заходу підсумкового семестрового контролю з метою підвищення позитивної оцінки не здійснюється.

Студент, який протягом поточної роботи не набрав кількість рейтингових балів, що відповідає позитивній оцінці, але не менше 35 балів, зобов'язаний скласти захід підсумкового семестрового контролю, яке здійснюється після завершення останнього модульно-атестаційного циклу у семестрі або екзаменаційної сесії, якщо вона передбачена, за додатковою відомістю семестрової атестації (першою незадовільною оцінкою вважається та, що отримана за наслідками модульних атестацій, яка виставляється в основну відомість семестрової атестації). Студент має право на два складання ПСК: викладачу та комісії. У разі незадовільного складання підсумкового семестрового контролю комісії студент отримує оцінку «незадовільно» («F» за шкалою ECTS) і відраховується з університету.

При успішному складанні заходу підсумкового семестрового контролю використовується оцінка «задовільно», яка засвідчує виконання студентом мінімальних вимог без урахування накопичених балів («E» за шкалою ECTS) із

визначенням рейтингового балу 60.

Студент, який за наслідками модульних атестацій набрав менше 35 рейтингових балів, не допускається до підсумкового семестрового контролю, отримує оцінку «незадовільно» (за шкалою ECTS – «F») і відраховується з університету.

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладачів в процесі виконання практичних завдань, самооцінювання поточного тестування, обговорення та взаємооцінювання студентами виконаних практичних завдань.

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Оцінювання протягом семестру проводиться у формі усних та письмових опитувань (МО1), тестування до практичних робіт (МО2), перевірки звітів до практичних робіт (МО3). Всі роботи повинні бути виконані самостійно.

Оцінка студента формується таким чином:

1. звіт за практичною роботою (виконання, обговорення) 40 балів;
2. поточне тестування (тести) 20 балів;
3. презентація за результатами дослідницького завдання за темами (2-6) 20 балів;
4. підсумковий контроль 20 балів.

Форма підсумкового контролю – залік, що проводиться за тестовими технологіями.

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

Навчальний процес потребує використання наступних засобів навчання:

- мультимедійне обладнання (31);
- комп'ютерна система та мережа (32);
- вимірювальні прилади (33).

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література:

1 Енергозбереження: навчальний посібник [Текст]. Краснянський М.Ю. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 136 с. ISBN 978-617-7582-89-1.

2 Управління енергоспоживанням: промисловість і соціальна сфера [Текст] : монографія / за заг. ред.: О.М. Теліженка, М.І. Сотника. – Суми : Мрія-1, 2018. – 336 с. – ISBN 978-966-566-717-9.

3 Енергетичний інжиніринг та менеджмент: в 3-х ч. Ч. I. Проектування ефективних енергетичних систем [Текст] / П.Г., Плешков, С.В. Серебренніков, О.І. Сіріков, І.В. Савеленко. – М-во освіти і науки України, Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – 156 с.

4 Основи енерго- і ресурсозбереження:

навчальний посібник [Текст] / Канюк Г.І., Пугачова Т.М., Без'язичний В.Ф., Близниченко О.М., Шматков Д.І. – Харків: друкарня «Мадрид», 2016. – 230 с.

Допоміжна література:

1 Энергосбережение и энергетический аудит. Учебное пособие [Текст] / Под ред. Проф. Маляренко В.А.– Харьков: ХНАГХ, 2015.-253 с. с прил.

2 Нестерчук Д.М. Основи метрології та засоби вимірювань: навчальний посібник [Текст] / Д.М.Нестерчук, С.О. Квітка, С.В. Галько. – Мелітополь: Видавничополіграфічний центр «Люкс», 2017. - 256 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті:

Електронний журнал «ЭСКО»
<http://esco-ecosys.narod.ru/journal.htm>

II ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Тема	Загальний обсяг, годин	Лекції, годин	Практичні заняття, годин	Лабораторні роботи, годин	Самостійне опрацювання матеріалу (СРС), годин	Індивідуальні завдання, годин (із обсягу СРС)
Денна форма навчання							
1	Тема 1. Введення. Актуальність раціонального використання енергетичних ресурсів в Україні і в світі	20	1	4	–	15	–
2	Тема 2. Вимірювання та облік енергетичних ресурсів	25	1	4	–	20	–
3	Тема 3. Класи енергетичної ефективності та енергетична сертифікація	30	2	4	–	24	–
4	Тема 4. Потенціал енергозбереження та оцінка споживачів енергоресурсів	25	1	4	–	20	–
5	Тема 5. Раціональне використання енергії в будівлях і спорудах	30	2	4	–	24	–
6	Тема 6. Відновлювальні джерела енергії	20	1	4	–	15	–
<i>Всього з навчальної дисципліни за денною формою навчання:</i>		150	8	24	–	118	–
Заочна (дистанційна) форма навчання							
	Тема 1. Введення. Актуальність раціонального використання енергетичних ресурсів в Україні і в світі		0,5	1		20	
	Тема 2. Вимірювання та облік енергетичних ресурсів		0,5	1		20	
	Тема 3. Класи енергетичної ефективності та енергетична сертифікація			1		20	
	Тема 4. Потенціал енергозбереження та оцінка споживачів енергоресурсів		0,5	1		20	
	Тема 5. Раціональне використання енергії в будівлях і спорудах		0,5	1		20	
	Тема 6. Відновлювальні джерела енергії			1		20	
<i>Всього з навчальної дисципліни за заочною (дистанційною) формою навчання:</i>			2	6		142	

