

М. 001

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
Інженерно-технологічний факультет  
Кафедра енергетики та електротехнічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

**ОСНОВИ ТЕПЛОТЕХНІКИ ТА ГІДРАВЛІКИ**

*(статус освітнього компонента - вибірковий)*

Реалізується в межах освітньої програми  
**Агроінженерія**

за спеціальністю **208 «Агроінженерія»**


на початковому (короткий цикл) рівні вищої освіти

Суми – 2021

Розробник:

  
(підпис)

Сіренко Ю.В., ст. викладач  
(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)


Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	протокол від 24.06.2021 року № 21	
	Завідувач кафедри	 (підпис) <u>А.В. Чепіжний</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:


Гарант освітньої програми:

  
(підпис) Ю.І. Семірненко  
(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма

  
(підпис) М.Я. Довжик  
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

  
(підпис) Ю.І. Семірненко  
(ПІБ)

  
(підпис) А.В. Чепіжний  
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації

  
(підпис) Бабошина Г.О.  
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 24.06 2021 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

### 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1. Назва ОК		ОСНОВИ ТЕПЛОТЕХНІКИ ТА ГІДРАВЛІКИ			
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Енергетики та електротехнічних систем			
3.	Статус ОК	Вибірковий			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	-			
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)	«Агроінженерія»			
6.	Рівень НРК	5			
7.	Семестр та тривалість вивчення	3 семестр, 1-15 тижнів			
8.	Кількість кредитів ЕКТС	5			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)(денна)			Самостійна робота
		Лк	Пз	Лб	104
		16	-	30	
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Сіренко Юлія Володимирівна, ст. викладач			
11.1	Контактна інформація	ауд. 207м, sirenko.ula2018@gmail.com			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення дисципліни дозволить сформувати у студентів основні: поняття фізичної сутності теплових явищ і процесів; теоретичних основ процесів, які використовуються в теплових машинах і установках; шляхів найбільш ефективного використання теплотехнічного обладнання; принципи будови і роботи теплоенергетичних установок; методи розрахунку та проектування пристроїв та установок для тепло забезпечення сільськогосподарських об'єктів, проектування і експлуатації гідравлічних пристроїв та агрегатів. Аналізувати стан теплоенергетичних установок та приймати рішення по підвищенню ефективності їх роботи; мати добре уявлення та практичні навички по раціональному використанню теплоти в сільському господарстві.			
13.	Мета освітнього компонента	Формування та отримання знань та умінь у студентів з теоретичних основ теплотехніки і гідравліки: поняття фізичної сутності теплових явищ і процесів; теоретичних основ процесів, які використовуються в теплових машинах і установках; розв'язування прикладних задач гідравліки та водопостачання; формування у студентів наукових і професійних знань, навичок з питань теплообміну та раціонального використання тепла та теплотехнічного обладнання для аграрного виробництва; вміння творчо вирішувати завдання проектування і експлуатації гідравлічних пристроїв та агрегатів.			
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Компетентності, розвинені в освітньому компоненті, необхідні для формування у здобувачів вищої освіти системи знань і вмінь з розкриття взаємозв'язку і взаємо-зумовленості сукупності закономірностей, які пояснюють основні явища і процеси, що відбуваються в машинах. 1. Освітній компонент базується на ОК5 «Фізика» та ОК8 «Вища математика». 2. Освітній компонент є основою для ОК 18 «Трактори і автомобілі».			
15.	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: • проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни, • виконання і захист письмових та практичних робіт у встановлені			

		терміни; • дотримання при виконанні письмових робіт положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Сумському НАУ ( <a href="https://bit.ly/2TNvfE0">https://bit.ly/2TNvfE0</a> ); • дотримання студентами кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ ( <a href="https://bit.ly/3xf92wW">https://bit.ly/3xf92wW</a> ). Підготовлені до оцінювання письмові роботи повинні бути оригінальними та виконані самостійно здобувачем вищої освіти. Письмові роботи, які виконані і здані із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на оцінку нижче від отриманого результату. Роботи, які виконані з низьким рівнем унікальності або є копією «чужої» роботи оцінюватимуться на «нуль» з послідовним виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Передача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання.
16.	Посилання на курс у системі Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=4734">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=4734</a>

### 2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Як оцінюється РНД
<b>ДРН 1.</b> Розуміти фізичну сутність теплових явищ і процесів; теоретичні основи процесів, які використовуються в теплових машинах і установках.	Підсумковий модульний контроль 1 та 2, реферат, презентація, залік
<b>ДРН 2.</b> Розуміти принципи будови і роботи теплоенергетичних та тепловикористовуючих установок; шляхи найбільш ефективного використання теплотехнічного обладнання.	
<b>ДРН 3.</b> Застосовувати методи розрахунку та проектування пристроїв та установок для теплозабезпечення сільськогосподарських об'єктів.	Підсумковий модульний контроль 1 та 2, реферат, презентація, залік
<b>ДРН 4.</b> Аналізувати стан теплоенергетичних установок та приймати рішення по підвищенню ефективності їх роботи; мати добре уявлення та практичні навички по раціональному використанню теплоти в сільському господарстві.	

### 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу (денна/заочна)		Рекомендо- вана література	
	Аудиторна робота			
	Лк	ЛБ		
<p><b>Тема 1. Вступ до курсу, основні поняття та визначення, властивості рідини.</b></p> <p>1. Робоче тіло і параметри його стану. 2. Газові суміші. 3. Теплосмість газів. 4. Наука гідравліка, основні терміни та параметри, які характеризують рідину. 5. Фізичні властивості рідини. 6. Особливості водопостачання сільськогосподарських споживачів та сільських населених пунктів. <i>Лз. Визначення визначень робочого тіла та параметрів його стану.</i> <i>Лб. Визначення основних термодинамічних характеристик газової суміші.</i></p>	2	4	10	[1-4, 9-12], [7]
<p><b>Тема 2. Перший закон термодинаміки. Гідростатика.</b></p> <p>1. Перший закон термодинаміки. 2. Основні термодинамічні процеси, що використовуються в теплотехнічних установках. 3. Сили, які діють на рідину, основне рівняння гідростатики. Закон Паскаля. 4. Гідростатичний тиск та його властивості. Основне рівняння гідростатики. Прилади для вимірювання тиску. 5. Епюри тиску. Сила тиску рідини на плоскі та криволінійні поверхні. Визначення точки прикладання результуючої сили. 6. Закон Архімеда. <i>Лз. Визначення кількості теплоти в термодинамічному процесі.</i> <i>Лз. Визначення і аналіз параметрів та термодинамічних характеристик в основних термодинамічних процесах.</i></p>	2	4	10	[1-4, 9-12], [7]
<p><b>Тема 3. Основні термодинамічні процеси.</b></p> <p>1. Ізохорний процес. 2. Ізобарний процес. 3. Ізотермний процес. 4. Адіабатний процес. 5. Політропний процес. <i>Лз. Дослідження основних термодинамічних процесів. Політропний процес і його узагальнююче значення.</i></p>	2	2	10	[1-4], [7]
<p><b>Тема 4. Другий закон термодинаміки, режими руху рідини та гідравлічні втрати напору.</b></p> <p>1. Другий закон термодинаміки. 2. Ламінарний та турбулентний режими руху рідини. Число Рейнольдса. 3. Структура турбулентного потоку. 4. Втрати напору на довжині. Гідравлічний коефіцієнт опору. Зони опору. 5. Витрата. Рівняння нерозривності для струминки та потоку. 6. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки ідеальної рідини та для потоку в'язкої рідини; 7. Фізичне та геометричне його інтерпретування.</p>	2	-	14	[1-4, 9-12], [6, 8]
<p><b>Тема 5. Теоретичні цикли ДВЗ та ГТУ.</b></p>	2	2	15	[1-4], [7]

<p>1. Теоретичні цикли двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ). Робота і ККД циклів. 2. Теоретичний цикл карбюраторного ДВЗ. 3. Теоретичний цикл сучасного дизельного ДВЗ. Теоретичні цикли газотурбінних установок (ГТУ). 4. Схема і принцип роботи ГТУ. 5. Поняття про ступінь газової турбіни. Активні і реактивні турбіни. 6. Ступінь реактивності турбіни. <i>Лз. Розрахунок та визначення основних термодинамічних характеристик теоретичних циклів ДВЗ.</i></p>				
<p><b>Тема 6. Водяна пара та вологе повітря.</b> 1. Теоретичні цикли ПСУ. 2. Сушіння продукції сільськогосподарського виробництва. Види сушіння, зерносушарки. 3. Про вологе повітря і параметри, що характеризують його стан. 4. Поняття про паросилу установку (ПСУ) і принцип її роботи. Цикл Ренкіна – основний теоретичний цикл сучасних ПСУ. 5. Загальне уявлення про побудову ентальпійно-воломісткісну діаграму (i-d) для вологого повітря. <i>Лз. Поняття про процес пароутворення і одержання водяної пари промислового призначення.</i> <i>Лз. Загальне уявлення про побудову ентальпійно – ентальпійної (i-s) діаграми для водяної пари і її використання в інженерних розрахунках.</i> <i>Лз. Вивчення теоретичних циклів та схем ПСУ.</i> <i>Лз. Вивчення складу вологого повітря та основних процесів сушіння продукції сільськогосподарського виробництва.</i></p>	2	8	10	[1-5], [13-14]
<p><b>Тема 7. Теплопередача.</b></p> <p>1. Поняття про теплопередачу. 2. Теплопровідність. Закон Фур'є – основний закон теплопровідності. 3. Конвективний теплообмін. Закон Ньютона – Ріхмана основний закон конвективного теплообміну. 4. Променевий теплообмін. Закон Стефана – Больцмана. Екранування. <i>Лз. Ознайомлення з основними поняттями теплопровідності.</i> <i>Лз. Ознайомлення з основними поняттями конвективного теплообміну.</i> <i>Лз. Ознайомлення з основними поняттями променевого теплообміну.</i> <i>Лз. Ознайомлення з основними поняттями теплопередачі.</i></p>	2	8	15	[1-4], [6], [8]
<p><b>Тема 8. Складний теплообмін. Теплообмінні апарати та їх розрахунок.</b></p> <p>1. Основні поняття і визначення. Масообмін. Масопередача. Потік маси. Щільність потоку маси. 2. Стационарний і нестационарний процеси масообміну. 3. Концентраційна дифузія. Термодифузія. Бародифузія. Критеріальні співвідношення. <i>Лз. Класифікація теплообмінних апаратів. Рекуперативні і регенеративні теплообмінні апарати, методи розрахунку.</i></p>	2	2	20	[1-4], [6], [8]
<b>ВСЬОГО</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>104</b>	

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	К-ть годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	К-ть годин
		денна		денна
1	Лекція, ілюстрація, демонстрація, використання мультимедійних технологій, вправи та розрахунки, усне опитування, лабораторні роботи.	10	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; виконання РГЗ.	26
2	Лекція, використання мультимедійних технологій, усне опитування, вправи та розрахунки, практичні роботи, лабораторні роботи.	12	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача, підготовка презентації.	26
3	Лекція, ілюстрація, демонстрація, використання мультимедійних технологій, вправи та розрахунки, усне опитування, лабораторні роботи.	12	Опитування, розв'язування задач, ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача.	26
4	Вправи та розрахунки, усне опитування, лабораторні роботи.	12	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, розв'язування задач; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка презентації.	26

#### 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1	Підсумковий модульний контроль 1	20/20%	8-й тиждень
2	Проміжна атестація	15/15%	9-й тиждень
3	Підготовка реферату чи презентації згідно індивідуального плану	15/15%	13-й тиждень
4	Підсумковий модульний контроль 2	20/20%	15-й тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незараховано	Зараховано (E, D)	Зараховано (B)	Зараховано (A)
Підсумковий модульний контроль 1	<11 балів	12-15 балів	16-18 балів	20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано, складові підсумкового модульного контролю не складенні	Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, не всі складові підсумкового модульного контролю складенні	Відповіді на всі питання наведено, але недостатньо розкриті	Відповіді на всі питання наведено, всі складові підсумкового модульного контролю складенні на max кількість балів
Проміжна атестація	<9 балів	9-11 балів	11-13 балів	15 балів
	Вірних відповідей менше 9	Вірних відповідей 9-11	Вірних відповідей 11-13	Вірних відповідей 15 із 15
Підготовка реферату чи презентації згідно індивідуального плану	<9 балів	9-11 балів	11-13 балів	15 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є зауваження щодо завдання	Виконано усі вимоги завдання
Підсумковий модульний контроль 2	<11 балів	12-15 балів	16-18 балів	20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано, складові підсумкового модульного контролю не складенні	Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, не всі складові підсумкового модульного контролю складенні	Відповіді на всі питання наведено, але недостатньо розкриті	Відповіді на всі питання наведено, всі складові підсумкового модульного контролю складенні на max кількість балів

5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усний зворотний зв'язок після вивчення тем 1-4, 6-9	1-5, 8-12 тижні
2	Письмовий зворотний зв'язок з тем 1-4	Протягом 7 тижня
3	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після виступу с презентацією або рефератом з теми	Починаючи з 5-го по 12-й тиждень

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.



## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

### 6.1. Основні джерела.

#### 6.1.1. Підручники.

1. Миронов О.С., Брижа М.С., Бойко В.Б., Золотовська О.В. Теплотехніка: основи термодинаміки, теорія теплообміну, використання тепла в сільському господарстві. Підручник. - Дніпропетровськ: ТОВ "ЕНЕМ", 2011. - 424 с.

2. Герасимов Г.Г. Теоретичні основи теплотехніки. Навч. посібник. - Рівне. НУВГП, 2011 - 382 с.

3. Константінов С.М., Панов Є.М. Теоретичні основи теплотехніки: Підручник. - К.: «Золоті Ворота», 2012. - 592 с.

4. Гнатишин, Я. М. Теплотехніка: Навч. посіб. / Я.М. Гнатишин, В.І. Кришталович. — Київ: Знання, 2008. — 364с.

5. Дідур В. А. Теплотехніка, теплопостачання і використання теплоти в сільському господарстві / В. А. Дідур, М. І. Стручась. - К.: Аграрна освіта, 2008. - 233 с.

6. Приходько М.А., Герасимов Г.Г. Термодинаміка та теплопередача. Навчальний посібник. - Рівне: НУВГП, 2008.- 250 с.

7. Драганов Б.Х., Бессараб О.С., Долінський А.А., Лазоренко В.О., Міщенко А.В., Шеліманова О.В. (за ред. Б.Х. Драганова). Теплотехніка: Підручник. - 2-е вид., перероб. і доп. - Київ: Фірма «ІНКОС», 2005. - 400 с.

9. Дідур В.А. та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі / В. А. Дідур., О.Д. Савченко, Д.П. Журавель, С.І. Мовчан. - К.: Аграрна освіта, 2008. - 577 с.

10. Дідур В.А. та ін. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод / В.А. Дідур., О.Д. Савченко, С.І. Пастушенко, С.І. Мовчан. - Запоріжжя: Прем'єр, 2005. - 464 с.

11. Левицький, Б.Ф. Гідравліка. Загальний курс [Текст] / Б.Ф. Левицький, Н.П. Лещій. - Львів: Світ, 1994. - 264 с.

12. Гідравліка: Навчально-методичний комплекс. Навчально-методичний посібник / В.І. Дуганець, І.М. Бендера, В.А. Дідур та ін. / За ред. В.І. Дуганця, І.М. Бендера, В.А. Дідура. - Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013. - 572 с.

### 6.2. Додаткові джерела.

13. Недужий І.А. Алабовский А.Н. Техническая термодинамика и теплопередачи. Киев.: Вища школа, 1981.-248 с.

14. Захаров А.А. Применение тепла в сельском хозяйстве. М.Колос, 1986-331 с.

15. Драганов Б.Х., Есин В.В., Зуев В.П. Применение теплоты в сельском хозяйстве. Киев.: Вища школа, 1983-239 с.

16. Боярчук В. М. Теплотехніка та використання теплоти: практикум / В. М. Боярчук, Я. В. Шолудько, В. П. Шолудько, І. М. Бендера. - Львів: Солом, 2010. - 232 с.

17. Константінов С.М. Збірник задач з технічної термодинаміки та теплообміну: Навч. посіб. / С.М. Константінов, Р.В. Луцик. - К.: Видавництво «Освіта України», 2009. - 543 с.

18. Дев'яткіна С.С. Альтернативні джерела енергії: Навч. посіб. / С. С. Дев'яткіна, Т. Ю. Шкварницька; Нац. авіац. ун-т. - К., 2006. - 92 с.

19. Сінчук І.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: навч. посіб. / І. О. Сінчук, С. М. Бойко, К. І. Лосіна, І. А. Луценко, Г. І. Ткаченко; ред.: О. М. Сінчук. - Кременчук: Щербатих О.В., 2013. - 192 с.

### 6.3. Інформаційні ресурси.

1. <http://base.dnsgb.com.ua/files/book/teplotehnika.pdf>

2. <http://dSPACE.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7480/1/Teplotehnika%20Bessarab.pdf>

3. <http://www.twirpx.com/file/501584/>

4. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=722550>

5. <http://vipbook.info/nauka-i-ucება/teplotehnika/page/2/>

6. [http://theorphysics.info/load/lukanin\\_v\\_n\\_teplotekhnika\\_uchebник\\_dlja\\_vuzov/17-1-0-466](http://theorphysics.info/load/lukanin_v_n_teplotekhnika_uchebник_dlja_vuzov/17-1-0-466)

## РЕЦЕНЗИЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС) ОК

### Основи теплотехніки та гідравліки

Розроблену ст. викладачем кафедри енергетики та ЕТС

*Сіренко Юлією Володимирівною*

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

Член проєктної групи ОП:

агроінженерія

к.т.н., доцент, зав. кафедри ПТС

*Ю.І. Семірненко*

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

Рецензент:

к.т.н., доцент, завідувач кафедри

енергетики та ЕТС

*А.В. Чепіжний*