

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра енергетики та електротехнічних систем


Робоча програма (силабус) освітнього компонента
«МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВИХ І ГІДРОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ»

(статус освітнього компонента - вибірковий)


Реалізується в межах освітньої програми
Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
за спеціальністю **141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»**

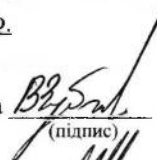
на другому (магістерському) рівні вищої освіти


Розробник:  Сіренко В. Ф., к.т.н., доцент кафедри енергетики та ЕТС
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	протокол від 21.06.2022 року № 14	
	Завідувач кафедри	<u></u> <u>Чепіжний А.В.</u> (підпис) (прізвище, ініціали)


Погоджено:


Гарант освітньої програми  Яковлев В.Ф.
(підпис) (ПІБ)

В.п. декана факультету, де реалізується освітня програма  Зубко В.М.
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:  Чепіжний А.В.
(ПІБ)

 Барсукова Г. В.
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації  Г. Ман
(підпис) (ПІБ)

 Г. Черняк
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 13.07. 2022 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	Моделювання теплових і гідродинамічних процесів						
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)	Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» другий (магістерський) рівень вищої освіти						
5.	ОК може бути запропонований для	-						
6.	Рівень НРК	7 рівень						
7.	Семестр та тривалість вивчення	3-й семестр, тривалість 15 тижнів						
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0						
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)				Самостійна робота		
	150 годин, залік	Лк		Пз		Лб		
		ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	
10.	Мова навчання	34	8	32	16	-	84	126
10.	Мова навчання	українська						
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем Сіренко Віктор федорович						
11.1	Контактна інформація	ауд. 207м; тел. (050) 543-96-15; e-mail: snaumen105@ukr.net						
12.	Загальний опис освітнього компонента	Даний освітній компонент передбачає вивчення принципів математичного, фізичного і аналогового моделювання; основних понять і визначень в області моделювання, вирішення прямих, зворотних і інверсних задач, основ теорії подібності, електротеплових і електрогідродинамічних моделей, визначення похибок при моделюванні теплових і гідродинамічних процесів.						
13.	Мета освітнього компонента	Метою вивчення освітнього компонента «Моделювання теплових та гідродинамічних процесів» є отримання комплексу теоретичних та практичних навичок в області теорії і практики використання передових методів моделювання при вирішенні енергетичних проблем в різних галузях сільськогосподарського господарства і в побуті, в тому числі рішенням проблем енергозберігаючих технологій.						
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Компетентності, розвинені на освітньому компоненту, необхідні для вивчення багатьох освітніх компонентів професійної підготовки, в тому числі виробничої практики та кваліфікаційної роботи. Освітній компонент є основою для ОК 12 «Переддипломна практика» та ОК 13 «Кваліфікаційна (фахова) атестація».						
15.	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: <ul style="list-style-type: none"> • 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 (https://bit.ly/2TNvfE0); • дотримання студентами кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ (https://bit.ly/3xf92wW). Підготовлені до оцінювання письмові роботи повинні бути оригінальними та виконані самостійно здобувачем вищої освіти. Письмові роботи, які виконані і здані із порушенням термінів без						

		<p>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 послідуочим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Передача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т. ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) заборонено. При виявленні факту списування – робота студента анулюється, а залік складається повторно. Перескладання заліку відбувається із дозволу деканату в зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.</p>
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3935

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

Результати навчання за ОК: <i>Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...</i>	Як оцінюється РНД
ДРН 1. Формулювати методи моделювання, найбільш прийнятні для вирішення конкретної задачі.	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН 2. Виконувати моделювання вивчаючого явища, зробити висновки і надати рекомендації.	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН 3. Вирішувати математичні задачі при математичних методах моделювання.	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН 4. Здійснювати моделювання процесів тепломасообміну в процесах переробки сільськогосподарської продукції.	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу						Рекомендована література
	АР				СР		
	Лк		Пз				
	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	
Тема 1. Основні поняття: модель, моделювання. 1. Визначення моделі. 2. Особливості геометричної, фізичної і математичної моделі. 3. Відмінність математичної моделі від фізичної. 4. Методи моделювання. <i>Пз 1. Теплопровідність для стаціонарного режиму</i>	2	-	2	-	6	9	[1], [2], [8], [9], [10]
Тема 2. Основні типи математичних моделей, їх характеристики 1 Основні визначення. 2 Класифікація моделей 3 Приклад 4 Жорсткі і м'які моделі 5 Універсальність моделей 6 Пряма і зворотна задачі математичного моделювання 7 Комп'ютерні системи моделювання <i>Пз 2. Теплопередача</i>	2	2	2	2	6	9	[1], [2], [8], [9], [10]

<p>Тема 3. Крайові умови.</p> <p>1. Теорія теплопровідності. Загальні дані. 2. Температурне поле, градієнт температури і закон Фур'є. 3. Диференціальне рівняння теплопровідності 4. Умови однозначності <i>ПЗ 3. Теплопередача через оребрені поверхні</i></p>	2	2	2	2	6	9	[1], [2], [8], [9], [10]
<p>Тема 4. Методи вирішення рівнянь тепло-масообміну.</p> <p>1. Диференціальні рівняння в часткових похідних 2. Рівняння параболічного типу. Рівняння поширення тепла в стержні. 3. Поширення тепла в просторі. <i>ПЗ 4. Тепломасообмінні та термовологісні процеси</i></p>	2	2		2	6	9	[1], [2], [3], [4], [8], [9], [10]
<p>Тема 5. Методи комп'ютерного моделювання</p> <p>1. Числові методи розв'язку задач теплопровідності 2. Кінцево-різницевий метод розв'язку рівнянь в частинних похідних 3. Дослідження теплопровідності методом аналогії <i>ПЗ 5. Математичне моделювання при розрахунку</i></p>	2	-	2	2	6	9	[1], [2], [3], [4], [11], [12], [13]
<p>Тема 6. Основи теорії подібності і розмірності</p> <p>1. Значення теорії подібності для теорії теплообміну 2. Поняття про подібність фізичних явищ 3. Умови подібності фізичних явищ 4 Отримання чисел подібності Числа подібності, які застосовуються при розв'язку задач конвективного теплообміну. 5. Метод аналізу розмірності <i>ПЗ 6. Розв'язання алгебраїчних та трансцендентних рівнянь із використанням комплекта програм MathCad</i></p>	2	-	2	-	6	9	[1], [2], [3], [4], [11], [12], [13]
<p>Тема 7. Типи задач теплопровідності</p> <p>1. Стаціонарна теплопровідність 1.1. Загальне диференціальне рівняння одномірного температурного поля для необмеженої плоскої стінки, необмеженого циліндра і кулі. 2. Нестационарна теплопровідність 3. Методи інтегрального перетворення <i>ПЗ 7. Розв'язання систем нелінійних рівнянь</i></p>	2	-	2	2	6	8	[1], [2], [3], [4], [11], [12], [13]
<p>Тема 8. Основні теоретичні положення тепломасообміну в технологічних процесах переробки продукції сільського господарства</p> <p>1. Основні положення і визначення 2. Диференціальні рівняння теорії конвективного теплообміну 3. Умови однозначності конвективного теплообміну <i>ПЗ 8. Обчислення визначених інтегралів</i></p>	2	2	2	-	6	8	[1], [2], [3], [4], [11], [12], [13]
<p>Тема 9. Загальні поняття та закономірності процесів та апарати переробних виробництв</p> <p>1. Класифікація процесів харчової технології 2. Основні цілі розрахунку процесів та апаратів: 3. Моделювання 4. Основні термодинамічні процеси <i>ПЗ 9. Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь</i></p>	2	-	2	2	6	8	[1], [2], [3], [4], [11], [12], [13], [15], [17]
<p>Тема 10. Моделювання в гідромеханіці</p> <p>1. Основні властивості рідин 2. Гідростатика</p>	2	-	2	-	5	8	[1], [2], [3], [4], [11], [12], [13], [15], [17]

3. Гідродинаміка <i>ПЗ 10. Класифікація неоднорідних систем та перемішування.</i>							
Тема 11. Гідромеханічні процеси 1. Методи розділення неоднорідних систем 2. Процеси утворення неоднорідних систем 3. Псевдозрідження <i>ПЗ 11. Відстоювання і осідання в гравітаційному полі.</i>	2	-	2	-	5	8	[1], [2], [3], [4], [11], [12], [13], [15], [17]
Тема 12. Способи передачі теплоти 1. Теплові процеси 2. Основні закономірності теплообміну 3. Тепловіддача при фазовому переході. 4. Процес теплопередачі <i>ПЗ 12. Проектування мішалок на основі гідродинамічного моделювання</i>	2	-	2	2	5	8	[1], [2], [3], [4], [11], [12], [13], [15], [17]
Тема 13. Моделювання масообмінних процесів 1. Екстракція 2. Адсорбція 3. Сушіння 4. Кристалізація <i>ПЗ 13. Застосування моделювання гідродинамічних і теплових процесів при зміні агрегатного стану.</i>	4	-	2	2	5	8	[1], [2], [3], [4], [11], [12], [13], [15], [17]
Тема 14. Особливості сушки 1. Загальна картина тепловологопереносу. 2. Кінетика процесу. 3. Переваги конвективної сушки. <i>ПЗ 14. Приклад тепломасообмінних процесів при конвективному висушуванні продукції СГ в технологіях харчової промисловості.</i>	4	-	4	2	5	8	[1], [2], [3], [4], [11], [12], [13], [15], [17]
Тема 15 Способи сушіння. 1. Способи сушіння. 2. Технологічні схеми. 3. Обладнання сушарок. <i>ПЗ 15. Приклади розрахунків конвективних сушарок Орієнтовний розрахунок пневмотранспортної сушарки для сушіння хлористого калію</i>	2	-	2	-	5	8	[1], [2], [3], [4], [11], [12], [13], [15], [17]
Всього	34	8	32	16	84	126	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Години	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Години
ДРН 1. Формулювати методи моделювання, найбільш прийнятні для вирішення конкретної задачі.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	16/6	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.	21/32
ДРН 2. Виконувати	Лекція-розповідь з	16/6	Опрацювання опорних	21/32

<p>моделювання вивчаючого явища, зробити висновки і надати рекомендації.</p>	<p>поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.</p>		<p>конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.</p>	
<p>ДРН 3. Вирішувати математичні задачі при математичних методах моделювання.</p>	<p>Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.</p>	16/6	<p>Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.</p>	21/31
<p>ДРН 4. Здійснювати моделювання процесів тепломасообміну в процесах переробки сільськогосподарської продукції.</p>	<p>Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.</p>	18/6	<p>Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.</p>	21/31

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 (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту	60 балів / 60%	напротязі семестру 2....15 тиждень
2.	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	10 балів / 10%	до кінця 8 тижня; до кінця 15 тижня
3.	Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору	15 балів / 15%	7 тиждень
4.	Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	15 балів / 15%	до кінця 15 тижня

5.2.2. Критерії оцінювання

<i>Компонент</i>	<i>Незадовільно</i>	<i>Задовільно</i>	<i>Добре</i>	<i>Відмінно</i>
Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту	<36 балів	36...44 балів	45...53 балів	54...60 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	<6 балів	6...7 балів	8 балів	9..10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання
	Вірних відповідей менше 12 із 20	Вірних відповідей 12...14 із 20	Вірних відповідей 15...17 із 20	Вірних відповідей 18..20 із 20
Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору	<9 балів	9...11 балів	12..13 балів	14...15 балів
	Вірних відповідей менше 9 із 15	Вірних відповідей 9...11 із 15	Вірних відповідей 12...13 із 15	Вірних відповідей 14...15 із 15
Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	<9 балів	9...11 балів	12..13 балів	14...15 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання

5.3.Формативне оцінювання:

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

<i>№</i>	<i>Елементи формативного оцінювання</i>	<i>Дата</i>
1	Виконання практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення практичних занять зі зворотним зв'язком від викладача.	протягом 2..15 тижнів
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальним завданнями протягом аудиторних занять.	протягом 2..15 тижнів
3	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	протягом 7 та 15 тижнів після складання
4	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 7..15 тижнів
5	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 15 тижня після захисту

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

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники

1. Поперечний А. М. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв : підручник для вищ. навч. закл. / А. М. Поперечний, В. О. Потапов, В. Г. Корнійчук. – Київ : Центр учбової літератури, 2012. – 309 с. : табл. – Бібліогр.: с. 297 .
2. Новиков И.И., Боришанский В.М. Теория подобия в термодинамике и теплопередаче.- М: Атомиздат, 1979.- 182с.
3. Лыков А.В. Теплообмен. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергия, 1978. - 480 с.
4. Поперечний А. М. Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник. – Харків: ХДАТОХ, 2002. – 420с.
5. Муштаев В. И., Ульянов В. М. Сушка дисперсных материалов. — М.: Химия, 1988. 352 с.
6. Фролов В.Ф. Моделирование сушки дисперсных материалов. Л: "ХИМИЯ", Ленинградское отделение, 1987.- 208с.
7. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. Учебник. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Высшая Школа, 1975. - 497 с.

6.1.2. Методичне забезпечення.

8. Сіренко В. Ф. Моделювання теплових і гідродинамічних процесів. Частина 1 Методичні вказівки до лекційних занять для студентів 1м курсу спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”– Суми, 2020. - 84 с.
9. Сіренко В. Ф. Моделювання теплових і гідродинамічних процесів. Частина 1 Методичні вказівки до лекційних занять для студентів 1м курсу спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”– Суми, 2020. - 75 с..
10. Сіренко В. Ф. Моделювання теплових і гідродинамічних процесів. Частина 1 Методичні вказівки до виконання СРС для студентів 1м курсу спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”– Суми, 2020. - 80 с.
11. Сіренко В. Ф. Моделювання теплових і гідродинамічних процесів. Частина 2 Методичні вказівки до лекційних занять для студентів 1м курсу спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”– Суми, 2021. - 73 с.
12. Сіренко В. Ф. Моделювання теплових і гідродинамічних процесів. Частина 2 Методичні вказівки до виконання практичних занять для студентів 1м курсу спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”– Суми, 2021. - 83 с.
13. Сіренко В. Ф. Моделювання теплових і гідродинамічних процесів. Частина 2 Методичні вказівки до виконання СРС для студентів 1м курсу спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”– Суми, 2021. - 78 с.

6.2. Додаткові джерела

14. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., Мовчан С.І. (Під загальною редакцією проф. В.А. Дідура). – Київ, Аграрна освіта, 2009. – 577 с.
15. Малезик І.Ф., Кулініченко В.Р. та ін. Процеси і апарати харчових виробництв. Навчальний посібник за редакцією І.Ф. Малезика. К.:КВО, 2000.-400 с.
16. Драганов Б.Х., Лазоренко В. А. и др. Курсовое проектирование по теплотехнике и применению теплоты в сельском хозяйстве .-К.: Агропромиздат, 1991. -176с.
17. Солодов А.П., Цветков Ф.Ф. и др. Практикум по теплопередаче/под ред. А.П. Солодова. М.:Энергоатомиздат, 1986. - 296 с.

6.3. Інформаційні ресурси.

18. Дистанційний курс з дисципліни «Технології обслуговування та ремонту енергообладнання і засобів автоматизації» в середовищі Moodle / [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1015>