

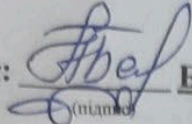
Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра енергетики та електротехнічних систем

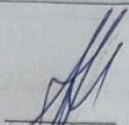
Робоча програма (силабус) освітнього компонента

**ЕНЕРГЕТИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ В ЗБЕРЕЖЕННІ ТА
ВИКОРИСТАННІ ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ**
(статус освітнього компонента - вибірковий)

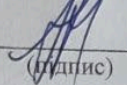
Реалізується в межах освітньої програми
Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
за спеціальністю **141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»**

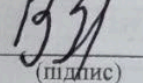
на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

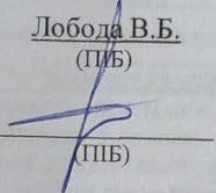
Розробник:  **Барсукова Г.В.**, к.т.н., доцент
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

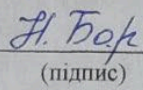
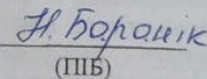
Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	Протокол від 05.06.23 № 13	
	Завідувач кафедри	<u></u> (підпис) Чепіжний А.В. (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  **Чепіжний А.В.**
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма  **Зубко В.М.**
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:  **Лобода В.Б.**
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації  **Г. Бор**
(підпис) (ПІБ)  **Г. Борщик**
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 07.06 2023 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	Енергетичні та екологічні основи в збереженні та використанні поновлюваних джерел енергії					
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)	Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»					
6.	Рівень НРК	6					
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	
		Лк		Пз		ДФН	ЗФН
		ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН		
150 годин, залік		8		10		132	
10.	Мова навчання	українська					
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – к.т.н., доцент кафедри енергетики та ЕТС Барсукова Ганна Володимирівна					
11.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 207м, корпус № 4, тел. +380660091070, anna-barsukova@ukr.net , час консультацій: щопонеділка з 13 до 14 години.					
12.	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення дисципліни дозволить сформувати у студентів сучасну структуру енергозабезпечення підприємств, переваги та недоліки основних видів енергоносіїв, основні елементи структури сучасної енергетичної системи, основні елементи теорії енергетичного менеджменту, що спрямована на забезпечення раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів на підприємстві або в муніципалітетах, і дозволяє значно оптимізувати обсяги енерговитрат.					
13.	Мета освітнього компонента	Ознайомлення студентів із різними напрямками енергозабезпечення і енергозбереження, методами і способами зменшення витрат палива й енергії на виробництві та в організаціях, методиками розрахунку засобів енергозбереження та визначення ефективності їх застосування.					
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 електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. Освітній компонент базується на освітніх компонентах: ОК1 «Фізика»; ОК13 «Монтаж електрообладнання і систем керування». Освітній компонент є основою для ОК 17 «Основа електропостачання» та ОК 25 «Безпека праці».					
15.	Політика академічної доброчесності	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. При виявленні факту списування під час екзамену – робота студента анулюється і екзамен складається повторно.					
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1373					

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

<p>Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»</p>	<p>Як оцінюється РНД</p>
<p>ДРН 1. Застосовувати основні засоби енергетичного аналізу технологічних процесів та приладів.</p>	<p>Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Екзамен</p>
<p>ДРН 2. Оцінювати функціонально-економічну ефективність технологічних процесів та приладів, а також ефективність енергозберігаючих заходів.</p>	<p>Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Екзамен</p>
<p>ДРН 3. Розуміти та застосовувати устаткування для утилізації теплоти низькопотенційних джерел (котли-утилізатори, когенераційні установки, тепло-утилізатори та інш.).</p>	<p>Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Екзамен</p>
<p>ДРН 4. Розуміти та застосовувати знання щодо проведення енергетичного аудиту, розробки і впровадження у виробництво нових енергозберігаючих технологій та удосконалення існуючих для підвищення їх ефективності і зменшення енергоємності та негативного впливу на довкілля .</p>	<p>Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Екзамен</p>

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Література
	Лк	Пз	СР	
Тема 1. <i>Енергетична система України та енергозабезпечення.</i> 1. Основні поняття та визначення енергозабезпечення. 2. Енергоресурси та електростанції України. Пз 1. <i>Вивчення етапів укладання договорів на використання енергоносіїв, їх зміст та особливості.</i>	2		9	[4], [5], [6], [7], [15], [19]
Тема 2. <i>Енергетична безпека України.</i> 1. Основні положення енергетичної безпеки України. 2. Головні цілі енергетичної безпеки. 3. Основні напрямлення енергетичної політики України з точки зору забезпечення енергетичної безпеки. 4. Причини енергетичних проблем в Україні. Пз 2. <i>Вивчення методів контролю за споживанням енергоресурсів.</i>		2	9	[4], [5], [6], [7], [15], [19]
Тема 3. <i>Правові взаємовідносини учасників енергозабезпечення України.</i> 1. Державні нормативні акти регулювання енергоринку. 2. Правила користування різними видами енергії та енергоносіїв. 3. Порядок укладання договорів на використання енергоносіїв, їх зміст та особливості. Пз 3. <i>Вивчення методів визначення кількості теплової енергії на опалення та гаряче водопостачання.</i>			9	[4], [5], [6], [7], [15], [16], [17], [18], [19]
Тема 4. <i>Організаційно – технічні основи забезпечення підприємств енергоресурсами.</i> 1. Організаційна структура ланки підприємства, відповідальної за енергозабезпечення. 2. Структура технічних засобів енергозабезпечення підприємств. Пз 4. <i>Вивчення основних етапів розрахунку акумуляторів енергії.</i>	2	2	9	[3], [6], [7], [10]
Тема 5. <i>Організація обліку споживання енергоресурсів.</i> 1. Юридичне оформлення відповідальних за споживання та облік енергоресурсів на підприємстві. 2. Технічні засоби обліку енергоресурсів (енергоспоживання). Вимоги до їх конструкції та технічного стану, умов монтажу. 3. Перевірка засобів обліку енергоспоживання. 4. Порядок документування та оформлення результатів обліку енергоресурсів на підприємствах. Пз 5. <i>Вивчення принципів конструювання відновлюваних джерел енергії.</i>		2	9	[3], [5], [6], [7], [10], [15], [16], [17], [18], [19]
Тема 6. <i>Система оперативного управління електро-, тепло-, газопостачання підприємств.</i> 1. Організація диспетчеризації підприємств. 2. Організація взаємовідносин з енергопостачальними підприємствами. Пз 6. <i>Вивчення будови і роботи геліоустановок для систем опалення.</i>	2		9	[5], [6], [7], [10], [15], [16], [17], [18], [19]
Тема 7. <i>Основні показники енергоефективності енергозабезпечення.</i> 1. Нормування енерговитрат. 2. Питомі норми енергопостачання-енергоспоживання. Пз 7. <i>Визначення основних показників ефективності роботи сонячного колектора.</i>	2	2	9	[5], [6], [7], [10], [15], [16], [17], [18], [19]
Тема 8. <i>Нетрадиційні джерела енергії та палива.</i> 1. Поняття нетрадиційних джерел енергії. 2. Класифікація та перспективи використання нетрадиційних джерел енергії у світі.			9	[1], [2], [4], [5], [7], [14]

3. Воднева енергетика. Використання метану вугільних шахт. Видобування газу із сміттєвих звалищ. Пз 8. <i>Дослідження сонячної одноконтурної водонагрівальної установки.</i>				
Тема 9. <i>Вторинні енергоресурси.</i> 1. Види вторинних енергоресурсів. Горючі ВЕР. Теплові ВЕР. 2. Шляхи використання ВЕР. Пз 9. <i>Вивчення особливостей монтажу сонячних колекторів.</i>		2	9	[1], [2], [4], [5], [7], [14]
Тема 10. <i>Відновлювальні та нетрадиційні джерела енергії.</i> 1. Поняття та класифікація ВДЕ. 2. Розвиток у світі та запаси в Україні. Пз 10. <i>Дослідження основних етапів конструювання ВЕУ.</i>			9	[5], [7], [14], [17]
Тема 11. <i>Розвиток альтернативної енергетики в АПК.</i> 1. Біоенергетика в АПК. 2. Перспективи використання енергії сонця в АПК. 3. Проблеми впровадження Систем енергозабезпечення з використанням ВНДЕ в АПК Пз 11. <i>Вивчення аеродинамічних характеристик ротора ВЕУ.</i>			9	[5], [6], [7], [9], [14], [18]
Тема 12. <i>Геліоенергетика .</i> 1. Способи виробництва електричної енергії з сонячного випромінювання. 2. Потенціал сонячної енергії України. Пз 12. <i>Вивчення методів регулювання вихідної потужності ВЕУ.</i>			9	[4], [5], [8], [12], [13], [17]
Тема 13. <i>Вітроенергетика. Енергія морів і океанів.</i> 1. Характеристика вітру. 2. Потенціал вітрової енергії в світі та в Україні. 3. ВЕУ. Класифікація та принцип дії. 4. Використання енергії хвиль. Використання енергії припливів. Пз 13. <i>Дослідження основних принципів конструювання геотермальних установок.</i>			8	[4], [8], [14], [17], [18]
Тема 14. <i>Геотермальна енергія. Біоенергетика.</i> 1. Джерела геотермальної енергії. 2. Геотермальні ресурси України. 3. Використання геотермальної енергії. 4. Поняття біомаси. 5. Енергетичний потенціал біомаси в Україні. Пз 14. <i>Дослідження будови та принцип дії теплового насосу.</i>			8	[4], [5], [6], [7], [8], [14], [17], [18]
Тема 15. <i>Гідроенергетика. Акумуляування енергії.</i> 1. Гідроенергетика України та її роль в енергетичному балансі держави. 2. Стан та потенціал малої гідроенергетики України. 3. Класифікація ГЕС. Будова ГЕС. Конструкція турбін. 4. Акумулятори на основі поновлювальних джерел енергії. 5. Теплові акумулятори. Акумуляування енергії на основі водню. Пз 15. <i>Дослідження горизонтальних ґрунтових систем використання низькопотенційного тепла.</i>			8	[4], [5], [6], [7], [8], [14], [17], [18]
Всього	8	10	132	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Години	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Години
ДРН 1. Застосовувати основні засоби енергетичного аналізу технологічних процесів та приладів.	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Вправи та розрахунки, усне опитування, практичні роботи.	3	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка доповідей.	33
ДРН 2. Оцінювати функціонально-економічну ефективність технологічних процесів та приладів, а також ефективність енергозберігаючих заходів.	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Практичні роботи.	3	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача.	33
ДРН 3. Розуміти та застосовувати устаткування для утилізації теплоти низько-потенційних джерел (котли-утилізатори, когенераційні установки, тепло-утилізатори та інш.).	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Усне опитування.	3	Опитування, відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка доповідей.	33
ДРН 4. Розуміти та застосовувати знання щодо проведення енергетичного аудиту, розробки і впровадження у виробництво нових енергозберігаючих технологій та удосконалення існуючих для підвищення їх ефективності і зменшення енергоємності та негативного впливу на довкілля .	Вправи та розрахунки, усне опитування, практичні роботи.	3	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка доповідей.	33

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%	протягом 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

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
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 6 із 10	Вірних відповідей 6...7 із 10	Вірних відповідей 8 із 10	Вірних відповідей 9...10 із 10
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

5.1. 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	<i>Виконання практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення практичних занять зі зворотним зв'язком від викладача.</i>	<i>протягом 2..15 тижнів</i>
2	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальним завданнями протягом аудиторних занять.</i>	<i>протягом 2..15 тижнів</i>
3	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу</i>	<i>протягом 8 та 15 тижнів після складання</i>
4	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання</i>	<i>протягом 8..15 тижнів</i>
5	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту реферату та презентації згідно індивідуального завдання</i>	<i>Протягом 15 тижня після захисту</i>

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

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники

1. Гільорме Т. В. Системи енергозабезпечення з використанням відновлюваних джерел енергії: технічні, економічні та наукові аспекти побудови : навчальний посібник / Т. В. Гільорме, Л. В. Накашидзе, Ю. О. Мітіков, І. С. Накашидзе – Дніпро : Акцент ПП, 2018. – 184 с.

2. Дудніков С. М. До питань побудови систем енергопостачання споживачів АПК з використанням альтернативних джерел / С. М. Дудніков, М. М. Шовкалюк // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2012. – № 5. – С. 56-63.

3. Канюк Г.І. Основи енерго- і ресурсозбереження : навчальний посібник / Г.І. Канюк, Т.М. Пугачова, В.Ф. Без'язичний, О.М. Близниченко, Д.І. Шматков. – Харків: «Мадрид», 2016. – 230 с.

4. Михайлів М. І. Нетрадиційні джерела електроенергії та основи енергоощадності : конспект лекцій / М. І. Михайлів, Я. В. Бацала, І. І. Яремак. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2013. – 117 с.

6.1.2. Методичне забезпечення

5. Барсукова Г. В. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Екологічні аспекти раціонального енергокористування» для студентів бакалаврів інженерно-технологічного факультету зі спеціальності: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання // Г. В. Барсукова. – Суми, 2020.

6. Барсукова Г. В. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Екологічні аспекти раціонального енергокористування» для студентів бакалаврів інженерно-технологічного факультету зі спеціальності: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання // Г. В. Барсукова. – Суми, 2020.

7. Барсукова Г. В. Конспект лекцій з дисципліни «Екологічні аспекти раціонального енергокористування» для студентів бакалаврів інженерно-технологічного факультету зі спеціальності: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання // Г. В. Барсукова. – Суми, 2020.

6.2. Додаткові джерела.

8. Атлас енергетичного потенціалу відновлювальних та нетрадиційних джерел енергії України, 2001.

9. Дудюк Д.Л., Мазепа С.С., Гнатишин Я.М. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі: Навч. посіб. – Львів: «Магнолія 2006», 2008. – 188 с.

10. Мхитарян Н.М. Енергетика нетрадиційних і відновлювальних джерел. Київ, видавництво «Наукова думка». – 1999. – 320 с.

11. Маляренко В.А. Енергетика і навколишнє середовище. Х.: видавництво САГА, 2008. – 364 с.

12. Сиворакша В.Ю., Марков В.Л., Петров Б.Є. та інші. Теплові розрахунки геліосистем. – Дніпропетровськ: Вид-во ДГУ, 2003. – 132 с.

13. Тулуб С.Б., Разумний Ю.Т., Рухлов А.В. Проблеми сучасної енергетики. Навч. посібник: В 2-х ч. – Д.: Національний гірничий університет, 2007. – Ч. 1. – 192 с.

14. Тулуб С.Б., Разумний Ю.Т., Рухлов А.В. Проблеми сучасної енергетики. Навч. посібник: В 2-х ч. – Д.: Національний гірничий університет, 2007. – Ч. 2. – 144 с.

6.3. Інформаційні ресурси.

15. Закон України “Про енергозбереження” // Постанова Верховної Ради України №75 / 94-ВР від 1 липня 1994 р.

16. Комплексна державна програма енергозбереження України. К.: Держкоменергозбереження України, 1996. – 234 с.

17. ДСТУ 3569-97 (ГОСТ 30514-97) 27.180 (Е01) Енергозбереження. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії. Основні положення.

18. Закон України «Про альтернативні види палива» [Електронний ресурс] /– 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-142>.

19. Енергетична стратегія України на період до 2030 року». [Електронний ресурс]: Кабінет міністрів України. — Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>.