

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту
ім. М.П. Момотенка**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету конструювання і дизайну

_____ Зіновій РУЖИЛО

“_____” червня 2025 р.

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри технічного сервісу та
інженерного менеджменту

імені М.П. Момотенка

протокол № _____ від “_____” травня 2025 р.

Завідувач кафедри

_____ Іван РОГОВСЬКИЙ

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОПП «Технічний сервіс машин та
обладнання сільськогосподарського

виробництва»

Андрій НОВИЦЬКИЙ

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ПРОЕКТУВАННЯ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ В БІОЕНЕРГЕТИЦІ

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G11 «Машинобудування» (за спеціалізаціями)

Освітньо-професійна програма «Технічний сервіс машин та обладнання
сільськогосподарського виробництва»

Факультет конструювання і дизайну

Розробник: Цивенкова Н.М., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

Проектування машин і обладнання в біоенергетиці

Дисципліна «Проектування машин і обладнання в біоенергетиці» є вибірковою компонентою, яка забезпечує формування комплексу необхідних знань та вмінь при підготовці магістрів за освітньо-професійною програмою «Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва».

Завдання навчальної дисципліни – сформувати здатність досліджувати, моделювати, проектувати і експлуатувати технічні системи аграрного виробництва із використанням відновлюваних джерел енергії, а також сформувати професійні знання про відновлювані джерела енергії та біоенергетичні системи, теоретичні, практичні та методологічні основи, методи і об'єкти біоенергетики в аграрному виробництві, здатність використовувати управлінські аспекти у межах проблеми діяльності аграрного виробництва.

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній рівень		
Освітній ступінь	магістр	
Спеціальність	G11 «Машинобудування» (за спеціалізаціями)	
Освітня програма	Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	–	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	–
Семестр	2	–
Лекційні заняття	15 год.	–
Практичні, семінарські заняття	-	–
Лабораторні заняття	15 год.	–
Самостійна робота	90 год.	–
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	8 год.	–

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – забезпечити умови формування і розвитку магістрами програмних компетентностей, що дозволять їм оволодіти основними знаннями, вміннями, навичками, необхідними для подальшої професійної та професійно-наукової діяльності.

Набуття компетентностей

Інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні задачі і проблеми машинобудування (за спеціалізаціями), що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК4. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК 3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

СК7. Здатність розробляти, досліджувати та використовувати інтелектуальні технології для забезпечення сталого розвитку технічного сервісу машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.

Програмні результати навчання (РН):

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН6 Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі										
			л	п	лаб	інд	с.р.						
1	2	3	4	5	6	7	8						
Змістовий модуль 1. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання рідких біопалив													
Тема 1. Біоенергетичні системи в аграрному виробництві. Основні поняття, терміни і визначення.	1-2	18	3	–	3	–	12	–	–	–	–	–	–
Тема 2. Проектування машин і обладнання для виробництва дизельного біопалива.	3-4	17	2	–	2	–	13	–	–	–	–	–	–
Тема 3. Проектування машин і обладнання для виробництва та використання біоетанолу.	5-6	17	2	–	2	–	13	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 1	52		7	-	–	-	–	–	–	–	–	–	–
Змістовий модуль 2. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання газоподібних та твердих біопалив													
Тема 4. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання біогазу	8-9	17	2	–	2	–	13	–	–	–	–	–	–
Тема 5. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання ГГ з рослинної с.-г. сировини	10-11	17	2	–	2	–	13	–	–	–	–	–	–
Тема 6. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання піролізної олії з рослинної с.-г. сировини.	12-13	17	2	–	2	–	13	–	–	–	–	–	–
Тема 7. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання ТБ з рослинної с.-г. сировини	14-15	17	2	–	2	–	13	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 2	68		8	–	8	–	52	–	–	–	–	–	–
Усього годин	120		15	–	15	–	90	–	–	–	–	–	–

Змістовий модуль 1: Проектування машин і обладнання для виробництва і використання рідких біопалив

Тема 1. Біоенергетичні системи в аграрному виробництві. Основні поняття, терміни і визначення. Роль енергоресурсів у виробництві та житлово-комунальному господарстві. Споживання енергоресурсів у аграрному виробництві. Об'єкти біоенергетичних систем в АПК. Термінологія щодо базових об'єктів біоенергетичних систем в аграрному виробництві. Концепція диверсифікованого виробництва сільськогосподарської продукції та біопалива в агроекосистемах. Встановлення граничних обсягів сировини для виробництва біопалива в агроекосистемах.

Тема 2. Проектування машин і обладнання для виробництва дизельного біопалива. Технологія агропромислового виробництва олії та дизельного біопалива. Технічне та конструктивне забезпечення виробництва дизельного біопалива. Аналіз наявних конструкцій машин і обладнання. Проектування, впровадження, експлуатація та ремонт машин і обладнання для виробництва дизельного біопалива. Економічна ефективність проектних рішень.

Тема 3. Проектування машин і обладнання для виробництва та використання біоетанолу. Сучасні тенденції у виробництві та використанні біоетанолу. Технологічні схеми виробництва та використання біоетанолу. Технічне та конструктивне забезпечення виробництва та використання біоетанолу. Аналіз наявних конструкцій машин і обладнання. Проектування, впровадження, експлуатація та ремонт машин і обладнання для виробництва та використання біоетанолу. Економічна ефективність проектних рішень.

Змістовий модуль 2: Проектування машин і обладнання для виробництва і використання газоподібних та твердих біопалив

Тема 4. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання біогазу. Сучасні тенденції розвитку технологій видалення та використання гною. Аналіз метанотворення в біогазових установках. Кінетика зброджування органічної маси в біогазових установках. Технологічні схеми виробництва та використання біогазу. Технічне та конструктивне забезпечення виробництва та використання біогазу. Аналіз наявних конструкцій машин і обладнання. Проектування, впровадження, експлуатація та ремонт машин і обладнання для виробництва та використання біогазу. Економічна ефективність проектних рішень.

Тема 5. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання генераторного газу з рослинної сільськогосподарської сировини. Сучасні тенденції у виробництві та використанні генераторного газу (ГГ) з рослинної сировини. Технологічні схеми виробництва та використання ГГ з рослинної сировини. Технічне та конструктивне забезпечення виробництва та використання ГГ. Аналіз наявних конструкцій машин і обладнання. Проектування, впровадження, експлуатація та ремонт машин і обладнання для виробництва та використання ГГ. Економічна ефективність проектних рішень.

Тема 6. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання піролізної олії з рослинної сільськогосподарської сировини. Сучасні тенденції у виробництві та використанні піролізної олії з рослинної сировини. Технологічні схеми виробництва та використання піролізної олії з рослинної сировини. Технічне та конструктивне забезпечення виробництва та використання піролізної олії. Аналіз наявних конструкцій машин і обладнання. Проектування, впровадження, експлуатація та ремонт машин і обладнання для

виробництва та використання піролізної олії. Економічна ефективність проектних рішень.

Тема 7. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання твердих біопалив з рослинної сільськогосподарської сировини.

Сучасні тенденції у виробництві та використанні твердих біопалив (ТБ) з рослинної сировини. Технологічні схеми виробництва та використання ТБ з рослинної сировини. Технічне та конструктивне забезпечення виробництва та використання ТБ. Аналіз наявних конструкцій машин і обладнання. Проектування, впровадження, експлуатація та ремонт машин і обладнання для виробництва та використання ТБ. Економічна ефективність проектних рішень.

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1	Біоенергетичні системи в аграрному виробництві. Основні поняття, терміни і визначення.	3
2	Проектування машин і обладнання для виробництва дизельного біопалива.	2
3	Проектування машин і обладнання для виробництва та використання біоетанолу.	2
4	Проектування машин і обладнання для виробництва і використання біогазу	2
5	Проектування машин і обладнання для виробництва і використання ГГ з рослинної с.-г. сировини	2
6	Проектування машин і обладнання для виробництва і використання піролізної олії з рослинної с.-г. сировини.	2
7	Проектування машин і обладнання для виробництва і використання ТБ з рослинної с.-г. сировини	2
Всього годин		15

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Визначити економічну ефективність функціонування агроєкосистем з виробництвом енергії на основі біологічних видів палива.	3
2.	Визначити параметри гідрореактивної мішалки при виробництві дизельного біопалива.	2
3.	Визначити параметри ДВЗ при роботі на біоетанолі. Розрахувати основні технологічні параметри обладнання для виробництва біоетанолу.	2
4.	Розрахувати основні технологічні параметри біогазової установки для зброджування гною.	2
5.	Розрахувати конструктивні параметри прямопотокового газогенератора, що працює на соломі.	2
6.	Дослідити вплив техніко-експлуатаційних параметрів установки піролізу біомаси на ефективність виробництва піролізної оливи.	2
7.	Розрахувати основні технологічні параметри опалювального котла для обігріву приміщень.	3
Всього годин		15

6. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виробництво аграрної продукції та біопалив в агроєкосистемах	12
2	Виробництво і використання дизельного біопалива	13
3	Виробництво і використання біоетанолу	13
4	Виробництво і використання біогазу та біометану	13
5	Виробництво і використання генераторного газу	13
6	Піроліз рослинної біомаси	13
7	Виробництво і використання твердого біопалива з рослинної с.-г. сировини	13
Всього годин		90

Теми робіт для самостійного виконання:

Наукові основи використання відновлюваної енергетики в аграрному виробництві.

Наукові основи виробництва аграрної продукції та біопалив в агроєкосистемах.

Дослідження впливу діаметра форсунок на інтенсивність перемішування суспензії при виробництві дизельного біопалива із використанням гідромеханічної мішалки.

Дослідження впливу радіуса розміщення форсунок на інтенсивність перемішування суспензії при виробництві дизельного біопалива із використанням гідромеханічної мішалки.

Дослідження впливу подачі насоса на інтенсивність перемішування суспензії при виробництві дизельного біопалива із використанням гідромеханічної мішалки.

Дослідження впливу кута нахилу лопаток на інтенсивність перемішування суспензії при виробництві дизельного біопалива із використанням гідромеханічної мішалки.

Дослідження впливу конструктивних параметрів гідромеханічної мішалки на кутову швидкість її обертання. Порівняти розрахункові і експериментальні дані.

Дослідження впливу зазору дискової форсунки на параметри установки для виробництва дизельного біопалива.

Дослідження впливу частоти обертання насоса на питому енергомісткість виробництва дизельного біопалива із використанням дискової форсунки.

Дослідження впливу нагріву дизельного біопалива на витрати палива дизельним двигуном.

Дослідження впливу інтенсивності розкладання біомаси на виробництво біогазу.

Дослідження впливу вологості біомаси на виробництво біогазу.

Дослідження впливу густини біомаси на виробництво біогазу.

Дослідження впливу вмісту органічної біомаси в біомасі на виробництво біогазу.

Дослідження впливу вартості дегістату на економічну ефективність виробництва біогазу.

Дослідження впливу вартості дегістату на економічну ефективність виробництва електроенергії із біогазу.

Дослідження впливу рівня заповнення обертового метантенка на рівень його занурення в рідину.

Дослідження впливу рівня заповнення обертового метантенка на відстань від осі обертання метантенка до заданого рівня рідини.

Дослідження впливу розміру фракції палива в газогенераторі на концентрацію СО у деревному газі.

Дослідження впливу подачі повітря в газогенератор на концентрацію СО у деревному газі.

7. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- тестування (за темами, модульне, підсумкове);
- співбесіда;
- захист лабораторно-практичних, самостійних робіт;
- екзамен.

8. Методи навчання:

- метод проблемного навчання (лекція, дискусія, співбесіда);
- метод практико-орієнтованого навчання (практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- метод навчальних дискусій;
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, анотування, рецензування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

9. Оцінювання результатів навчання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- тестування за темами;
- захист практичних робіт;
- захист самостійних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

9.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Змістовий модуль 1. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання рідких біопалив		
Лабораторна робота 1	Визначити економічну ефективність функціонування агроєкосистем з виробництвом енергії на основі біологічних видів палива.	15
Лабораторна робота 2	Визначити параметри гідрореактивної мішалки при виробництві дизельного біопалива.	15
Лабораторна робота 3	Визначити параметри ДВЗ при роботі на біоетанолі. Розрахувати основні технологічні параметри обладнання для виробництва біоетанолу.	15
Самостійна робота	Виконання самостійної роботи за обраною темою з використанням англомовних джерел.	25
Модульний контроль	На основі матеріалу тем 1-3.	30
Всього за модулем 1		100
Змістовий модуль 2. Проектування машин і обладнання для виробництва і використання газоподібних та твердих біопалив		
Лабораторна робота 4	Розрахувати основні технологічні параметри біогазової установки для зброджування гною.	15
Лабораторна робота 5	Розрахувати конструктивні параметри прямопотокового газогенератора, що працює на соломі.	15
Лабораторна робота 6	Дослідити вплив техніко-експлуатаційних параметрів установки піролізу біомаси на ефективність виробництва піролізної оливи.	15
Лабораторна робота 7	Розрахувати основні технологічні параметри опалювального котла для обігріву приміщень.	15
Самостійна робота	Виконання самостійної роботи за обраною темою з використанням англомовних джерел.	10
Модульний контроль	На основі матеріалу тем 8-15.	30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота, $(M1 + M2)/2 \cdot 0,7$		70
Додаткові бали (відповіді на контрольні/додаткові питання, зарахування результатів неформальної освіти, інша навчальна робота за темами курсу)		10
Екзамен		30
Всього за курс		100

9.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

9.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедайннів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, тимчасова непрацездатність)
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Письмові роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, тимчасова непрацездатність, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканатом)

10. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни:

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1270>

- підручники:

Відновлювана енергетика в аграрному виробництві / Скидан О.В., Голуб Г.А., Кухарець С.М., Ярош Я.Д., Чуба В.В., Цивенкова Н.М., Марус О.А., Павленко М.Ю.; за ред. О.В. Скидана і Г.А. Голуба. – Житомир-Київ: Поліський університет-НУБіП України, 2022. – 422 с.

Renewable energy in agriculture / G.A. Golub, O.V. Skydan, S.M. Kukharets, N.M. Tsyvenkova, O.A. Marus, Y.D. Yarosh, V.V. Chuba, M.Yu. Pavlenko; edited by G.A. Golub and O.V. Skydan. – Kyiv-Zhytomyr: NULES of Ukraine-Polissia University, 2023. – 400 p.

Машини та обладнання для біоенергетики: навчальний посібник / Голуб Г. А., Цивенкова Н. М., Марус О. А., Павленко М. Ю., Яременко О. А.; за ред. Г. А. Голуба. – К.: НУБіП України, 2022. – 203 с.

- відеоматеріали до лекційних занять:

<https://www.youtube.com/channel/UC4Er35uvbhLNogXUqJAuE0Q>

11. Рекомендовані джерела інформації

Базові:

1. Біопалива: Технології, машини, обладнання / [В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло та ін.]. – К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004. – 256 с.

2. Енергетична оцінка агроєкосистем : навч. посіб. [О.Ф. Смаглій, А.С. Малиновський, А.Т. Кардашов та ін.]; за ред. О.Ф. Смаглія. – Житомир : ДАУ, 2002. – 160 с.

3. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії : підручник /С.О. Кудря// – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 492 с.

4. Осейко М.І. Технологія рослинних олій: Підручник, – К.: Варта. – 2006. – 280 с.

5. ДСТУ 3868-99 Паливо дизельне. Технічні умови.

6. ДСТУ 6081:2009 Паливо моторне. Ефіри метилових жирних кислот олій і жирів для дизельних двигунів. Технічні вимоги.

7. Системи видалення, обробки, підготовки, та використання гною: ВНТП–АПК 09.06. Офіц. видання / – К.: Міністерство аграрної політики України 2006. – 100 с.

8. Голуб Г.А., Сидорчук О.В., Кухарець С.М., Гох В.В., Осауленко С.В., Завадська О.А., Рубан Б.О., Поліковська Н.Л., Швець Р.Л., Чуба В.В., Павленко М.Ю. Технологія переробки біологічних відходів у біогазових установках з обертовими реакторами / За ред. д-ра техн. наук, проф. Г. А. Голуба. – К.: НУБіП України, 2014. – 106 с.

9. Посібник. Технології та обладнання для використання поновлюваних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві / за ред. В.І. Кравчука, В.О. Дубровіна. - Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого. - 2010. - 184 с.

10. Перспективи розвитку альтернативної енергетики на Поліссі України / [В.О. Дубровін, Л.Д. Романчук, С.М. Кухарець, І.Г. Грабар, Л. В. Лось, Г.А. Голуб, С.В. Драгнев, В.М. Поліщук, В.В. Кухарець, І.В. Нездвєцька, В.О. Шубенко, А.А. Голубенко, Н.М. Цивенкова]. – К.: Центр учбової літератури, 2014. – 335 с.

Допоміжні:

1. Виробництво та використання дизельного біопалива на основі рослинних олій / [Голуб Г.А., Павленко М.Ю., Чуба В.В., Кухарець С.М.; за ред. д-ра техн. наук, проф. Г.А. Голуба] // К. : НУБіП України, 2015. – 119 с.

2. G. Golub, O. Yaremenko, O. Marus, N. Tsyvenkova, H. Chetveryk. Sedimentation properties of aquaculture wastewater sludge during the cultivation of *clarias gariepinus*. – Відновлювана енергетика. – 2025. № 1 (80). С. 148-158. DOI: [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2025.1\(80\).148-158](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2025.1(80).148-158)

3. G. Golub, E. Blažauskas, N. Tsyvenkova, E. Šarauskis, A. Jasinskas, S. Kukharets, V. Nadykto, A. Holubenko. Determination of the Installation Efficiency of Vertical Stationary Photovoltaic Modules with a Double-Sided “East–West”-Oriented Solar Panel. – Applied Sciences, 2025, vol. 15, issue 3, 1635. DOI: <https://doi.org/10.3390/app15031635>

4. Golub, O. Yaremenko, P. Kucheruk, O. Marus, N. Tsyvenkova, V. Nadykto, V. Chuba, Y. Yarosh. Defining indicators for the anaerobic fermentation process of aquaculture wastewater sediments. – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2024, 6/8 (132), Energy-saving technologies and equipment, 66-78. DOI: 10.15587/1729-4061.2024.317019

5. G. Golub, N. Tsyvenkova, V. Nadykto, O. Marus, O. Kepko, I. Omarov, A. Holubenko, V. Shubenko, M. Zayets. Determining the influence of seasonal tilt angle on the efficiency of fixed solar photovoltaic modules. – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2024, 3/8 (129), Energy-saving technologies and equipment, 55-62. DOI: 10.15587/1729-4061.2024.306364

6. G. Golub, N. Tsyvenkova, O. Yaremenko, O. Marus, I. Omarov, A. Holubenko. Determining the efficiency of installing fixed solar photovoltaic modules and modules with different tracking options. – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2023, 4/8 (124), Energy-saving technologies and equipment, 15-25. DOI: 10.15587/1729-4061.2023.286464

Інформаційні ресурси:

1. Навчально-інформаційний портал НУБіП України:
<http://elearn.nubip.edu.ua/>
2. Наукова бібліотека НУБіП України: <https://nubip.edu.ua/structure/library>
3. Електронні ресурси НУБіП України: <https://nubip.edu.ua/node/3921>