

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор
Дмитро БАБЕНКО

06 2022 року

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми
Олексій САДОВИЙ

« 12 » 06 2022 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
« ТЕПЛОДОПОСТАЧАННЯ В АПК »

Галузь знань	14 «Електрична інженерія»
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітньо-професійна програма	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітній ступінь	початковий (молодший бакалавр) рівень вищої освіти
Семестр	3 семестр
Форма здобуття освіти	денна форма
Викладач	Сидорика Ігор Миколайович, Кандидат технічних наук e-mail: isn23490@gmail.com

Розглянуто на засіданні вченої ради інженерно-енергетичного факультету
(протокол № 10 від «20» червня 2022 року).

Голова вченої ради, доцент

Каріне ГОРБУНОВА

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету
(протокол № 10 від «07» червня 2022 року)

Голова науково-методичної комісії, професор

Івона БАЦУРОВСЬКА

Розглянуто на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
(протокол № 14 від «09» травня 2022 року)

Завідувач кафедри, професор

Андрій СТАВИНСЬКИЙ

Миколаїв 2022

1. Анотація

Дисципліна «Тепловодопостачання в АПК» дає необхідний рівень теоретичних знань в сільськогосподарському водопостачанні, володіння інженерними методами розв'язування прикладів розрахунку, в виборі та експлуатації обладнання для водопостачання у сільськогосподарському виробництві. Багаторічна практика засвідчує, що при проектуванні навіть простих гідравлічних систем будь-якого призначення у студентів виникають труднощі у виборі алгоритму розв'язку задач, методу його реалізації, підборі необхідного обладнання. Суттєві складності виникають, зокрема, при побудові суміщених характеристик насоса і гідравлічної системи, в якій він працює, та подальшому виборі необхідних технічних параметрів насосної установки.

Ключові слова: Закон Архімеда; випадки рівноваги тіл; метацентричні машини гідростатичної дії; акумулятор.

Annotation

The discipline "Heat supply in the agro-industrial complex" provides the necessary level of theoretical knowledge in agricultural water supply, mastery of engineering methods for solving calculation examples, in the selection and operation of equipment for water supply in agricultural production. Many years of practice show that when designing even simple hydraulic systems for any purpose, students have difficulty in choosing the algorithm for solving problems, the method of its implementation, the selection of the necessary equipment. Significant difficulties arise, in particular, in the construction of the combined characteristics of the pump and the hydraulic system in which it operates, and the subsequent selection of the necessary technical parameters of the pumping unit.

Keywords: Archimedes law; cases of equilibrium of bodies; metacenter machines of hydrostatic action; accumulator

2. Мета та завдання навчальної дисципліни «Тепловодопостачання в АПК».

Мета дисципліни: дати необхідний рівень теоретичних знань в галузі гідравліки і сільськогосподарського водопостачання, володіння інженерними методами розв'язування прикладів розрахунку, в виборі та експлуатації гідравлічного обладнання для водопостачання у сільськогосподарському виробництві.

Завдання дисципліни: викладення основних положень гідравліки, які необхідні для вивчення ряду розділів інших дисциплін («Машини, обладнання та їх використання в тваринництві», «Машини, обладнання та їх використання при переробці сільськогосподарської продукції», «Теплотехніка», «Підйомно-транспортні машини», «Сільськогосподарські меліорації» тощо), а також викладення загальних уявлень про теорію і конструкції гідравлічних машин. Курс складається з наступних частин: гідравліка, в якій вивчаються закони рівноваги і руху рідини, а також засоби застосування цих законів до рішення інженерних задач; основи сільськогосподарського водопостачання і гідромеліорації, при

вивченні яких здобувачі вищої освіти знайомляться з основними схемами с.-г. водопостачання, видами меліорації, розрахунком подачі та напорів, графіком водоподачі.

3. Компетентності «Тепловодопостачання в АПК».

Компетентності здобувачів вищої освіти обумовлені освітньою програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» й передбачають отримання відповідних результатів навчання, використання методів й форм оцінювання. Програмні компетентності включають інтегральні компетентності, загальні компетентності, фахові компетентності. Здобувачі вищої освіти повинні отримати здатність розв'язувати складні завдання й проблеми у сфері професійної діяльності в області технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Основні фахові компетентності здобувачів бакалаврського рівня вищої освіти у контексті навчальної дисципліни «Тепловодопостачання в АПК» полягають у наступному: здатність реалізовувати практичні навички з застосування теоретичних знань в сільськогосподарському водопостачанні, володіння інженерними методами розв'язування прикладів розрахунку, в виборі та експлуатації обладнання для водопостачання у сільськогосподарському виробництві

Основні фахові компетентності здобувачів вищої освіти бакалаврського рівня у контексті навчальної дисципліни «Тепловодопостачання в АПК» наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 Компетентності здобувачів вищої освіти

Компетентності	Змістовність
Інтегральні	ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у ході професійної діяльності у галузях теплових двигунів, енергетичних установок та теплотехнічного обладнання або у процесі навчання, що передбачає застосування окремих методів та положень теплотехніки та характеризується невизначеністю умов і необхідністю врахування комплексу вимог здійснення професійної та навчальної діяльності.
Загальні	ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК10. Здатність працювати в команді.
Фахові	ФК4. Здатність застосовувати знання та розуміння термодинамічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач.

ФК5. Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях теплотехнічного та енергетичного виробництва.
ФК8. Здатність до міжособистісної взаємодії для досягнення спільної мети, мати навички розроблення і управління проєктами.

4. Програмні результати «Тепловодопостачання в АПК».

Основні завдання вивчення навчальної дисципліни полягають: основні поняття про фізичні величини, одиниці їх вимірювань, основи теорії похибок та правила обробки результатів вимірювань теплотехнічних параметрів, основні положення та фізичні закономірності технічної термодинаміки, закони теорії тепло- і масообміну, методики теплових розрахунків процесів, що протікають в теплосилових установках різного призначення, принципи дії та конструкції теплотехнічних установок, які використовуються в сільському господарстві; засоби використання вторинних і поновлюваних джерел енергії; основи проєктування систем тепло- та газопостачання та правила їх експлуатації, виявляти причинно-наслідкові залежності.

Таблиця 2 Програмні результати навчання здобувачів вищої освіти

Заплановані результати навчальної дисципліни	Змістовість
ПРН7. Вміня застосовувати знання технічних характеристик, технологічних особливостей техніки аграрного виробництва та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей у галузі.	
ПРН8. Вміня впливати на інженерні розробки для отримання практичних результатів	
ПРН14. Розуміти будову та пояснювати принцип дії техніки. Вибирати робочі органи машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та технологічних вимог.	
ПРН18. Застосовувати базові знання та практичні навички у галузі сільськогосподарського виробництва, переробки, зберігання та механізації сільськогосподарського виробництва.	

5. Опис навчальної дисципліни Тепловодопостачання в АПК

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»
 Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
 Освітній ступінь Молодший бакалавр
 Семестр III
 Кількість кредитів ECTS 4,0
 Кількість модулів 1
 Кількість змістових модулів 2
 Загальна кількість годин 120
 Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Теплотехніка. Викладач к.т.н. Сидорук ІМ

Лекції 16 / 0,54 кредитів ECTS
 Практичні (лабораторні, семінарські) заняття 14 / 0,46 кредитів ECTS
 Самостійна робота 90 / 3 кредитів ECTS
 Форма контрольного заходу залік

Ключові слова: термодинамічний процес, робоче тіло, об'єкт, термодинамічний цикл, теплообмін, термодинамічний коефіцієнт, холодильний коефіцієнт, ентальпія, ентропія, внутрішня енергія, енергетичні показники, теплообмінний апарат.

Keywords: thermodynamic process, working fluid, object, thermodynamic cycle, heat transfer, thermodynamic coefficient, cooling coefficient, enthalpy, entropy, internal energy, energy indicators, heat exchanger.

Структурно-логічна схема навчальної дисципліни

Змістовий модуль	№	назва	Обсяги годин				Разом
			ЛЗ	ПР	СР	К	
1. Гідростатика	1.	Введення в гідравліку	2	-	12	-	14
	2.	Гідростатика	2	2	12	-	16
	3.	Гідростатика	2	2	11	-	15
	4.	Гідростатика	2	2	11	-	15
	5.	Основи кінематики рідини	2	2	11	-	15
Всього за змістовий модуль			10	8	57	-	75
2. Гідродинаміка	1.	Основи гідродинаміки. Рівняння Бернуллі	2	2	11	-	15
	2.	Основи гідродинаміки. Рівняння Бернуллі	2	2	11	-	15
	3.	Режими руху рідини.	2	2	11	-	15
Всього за змістовий модуль			6	6	33	-	45
Всього годин по навчальній дисципліні			16	14	90	-	120

Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістового модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
Гідростатика	75	2,5	62,5
Гідродинаміка	45	1,5	37,5
Всього	120	4,0	100,0

Теплотехніка. Викладач к.т.н. Сидорук ІМ

6. Порядок та критерії оцінювання.

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті, Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті.

Оцінювання результатів навчання здійснюється за відповідними формами організації освітнього процесу, а саме: поточний та підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти. Вивчення навчальної дисципліни включає: лекційні заняття, практичні заняття, консультації з навчальної дисципліни, самостійну роботу здобувача.

Самостійна робота здобувача включає: опанування навчального матеріалу, проведення наукових досліджень, підготовку наукових публікацій, матеріалів доповідей на студентські науково-теоретичні конференції які проводять на базі університету:

- Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Перспективна техніка і технології»;
- Студентська науково-теоретична конференція «Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни»;

Таблиця 4. Оцінка за змістовні модулі, теми за видами виконання завдань.

№	Змістові модулі	Кількість заходів	Оцінка в балах		Сума балів	
			min	max	min	max
	Змістовий модуль 1.	x	x	x	x	x
1.	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	5	3	4	15	20
2.	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	2	6	2	6
3.	Самостійна робота, тези, доповіді на студентських конференціях	1	1	4	1	4
	Разом за змістовним модулем 1	x	x	x	18	30
	Змістовий модуль 2.	x	x	x	x	x
1.	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	5	3	4	15	20
2.	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	2	6	2	6
3.	Самостійна робота, тези, доповіді на студентських конференціях	1	1	4	1	4
	Разом за змістовним модулем 2	x	x	x	18	30
	Разом за семестр				36	60
	Залікова робота				24	40

Здобувачі, що набрали менше 36 балів за поточний контроль до екзаменаційної сесії не допускаються. До складання іспиту з дисципліни

Теплотехніка. Викладач к.т.н. Сидорук І.М.

«Електроосвітлення» такі здобувачі можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість балів і виконають усі передбачені програмою завдання.

Таблиця 5. . Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання – залік.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX*	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F*	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

*Оцінки FX та F у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються наступні рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувач вищої освіти	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
Відмінний	100...90	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання, самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності, виконує завдання, не передбачені навчальною програмою, вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань

Теплотехніка. Викладач к.т.н. Сидорук І.М.

Достатній	89...75	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні огріхи у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою, має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	74...60	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу	з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	59...26	має фрагментарні знання (менше половини) при незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички, під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача
Неприйнятний	25...1	студент не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

7. Політика курсу.

Сучасні глобалізаційні процеси характеризуються суттєвими ознаками транзитивності, які здійснюють відповідний вплив на окремі держави й регіони світу. Посилення негативних проявів (військові конфлікти, екологічні виклики, фінансові ризики, пандемії тощо) спонукали до підвищення рівня соціальної напруги, що засвідчує суттєвість впливу й високий рівень залежності окремих світових систем. Суттєвість впливу глобалізаційних процесів доводить постійна потреба адаптуватися до змін, які відбуваються у політичному, економічному, соціальному, екологічному просторі.

Актуальність тематики, що висвітлюється у навчальному курсі, обумовлює важливість дослідження напрямів гарантування економічної безпеки національної економіки, упередження злочинів й проявів криміналізації, визначення можливостей щодо адаптації до глобалізаційних змін й нейтралізації загроз. Розуміння процесів та явищ здобувач опанує під час лекційних й практичних занять, консультацій з навчальної дисципліни.

Самостійна робота здобувача сприяє поглибленню професійних знань, проведення поглиблених досліджень за тематикою навчального курсу. Вагомим для розуміння процесів є творчий підхід, який здобувач може реалізувати обравши тематику, яка відображає можливі загрози й гарантування безпеки держави, регіону, галузі, суспільства, особистості (захист прав і свобод). Основною метою проведення поглиблених досліджень є формування практичних навичок, вміння аналізувати процеси та явища, обґрунтовувати можливі рішення,

робити висновки та узагальнювати практичні напрями нейтралізації загроз на різних рівнях (від глобального до локального).

Навчальна дисципліна «Тепловодопостачання в АПК» є самостійною дисципліною у процесі вивчення якої здобувач опанує різні матеріали: посібники та методичні рекомендації, літературні джерела з питань теоретичної та практичної сутності. При вивченні дисципліни використовуються можливості виконання лабораторно-практичних та експериментальних завдань, підготовки наукових публікацій, формування доповідей, участі у щорічному круглому столі з актуальних питань інноваційних технологій в області теплотехніки.

Здобувач повинен працювати системно, використовувати аналітичні здібності, вміти працювати з великим масивом інформації, перевіряти достовірність вхідної інформації, проводити дослідження, узагальнювати результати, доводити дієвість власних висновків, обґрунтовувати практичну значимість й можливості використання у практичній діяльності.

8. Інформаційні джерела.

Рекомендована література Базова

1. Ковальов, І. О. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи : навч. посіб. / І. О. Ковальов, О. В. Ратушний. – Суми : СумДУ, 2016. – 250 с.
2. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод. / В.А. Дідур, О.Д. Савченко, С.І. Пастушенко, С.І. Мовчан; - Запоріжжя: Прем'єр, 2015. - 464 с.
3. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Підручник / В. А. Дідур, О. Д. Савченко, Д. П. Журавель та ін.; за заг. ред. В. А. Дідур. Київ: Аграрна освіта, 2018. 577 с.
4. Вамболь С. О., Міщенко І. В., Кондратенко О. М. Технічна механіка рідини і газу: підручник. Х.: НУЦЗУ, 2016. 300 с.
5. Орлов В. О., Зошук А. М. Сільськогосподарське водопостачання та водовідведення. Рівне, 2012. 203 с.
6. Гідравліка. Підручник / В. А. Дідур, Д. П. Журавель, М. А. Палішкін та ін.; за заг. ред. В.А. Дідур. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.

Допоміжна література

1. Журавель Д. П., Паламарчук І. П., Петренко К. Г. та ін. Гідростатика і гідродинаміка. Посібник-практикум. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2021. 152 с.
2. Сафонов Н. А. и др. Сельскохозяйственное водоснабжение. К.: Вища школа, 1988. 224 с.
3. Справочник по гидравлике/ В.А. Большакова, Ю.М. Константинов, В.Н. Попов и др.; Под ред. В.А. Большакова. - 2-е изд., перераб. и доп.-Киев:Высшая школа,1984. - 343с.-(ил.). Киселев П.Г. Справочник по гидравлическим расчетам. -М.: "Энергия", 1972. - 452 с.
4. Константинов Ю.М. Технічна механіка рідини і газу / підручник. - К.: "Вища школа", 2002.

5. Рогалевич Ю.П. Гідравліка (підручник)-К. Вища школа, 2010.-255с.

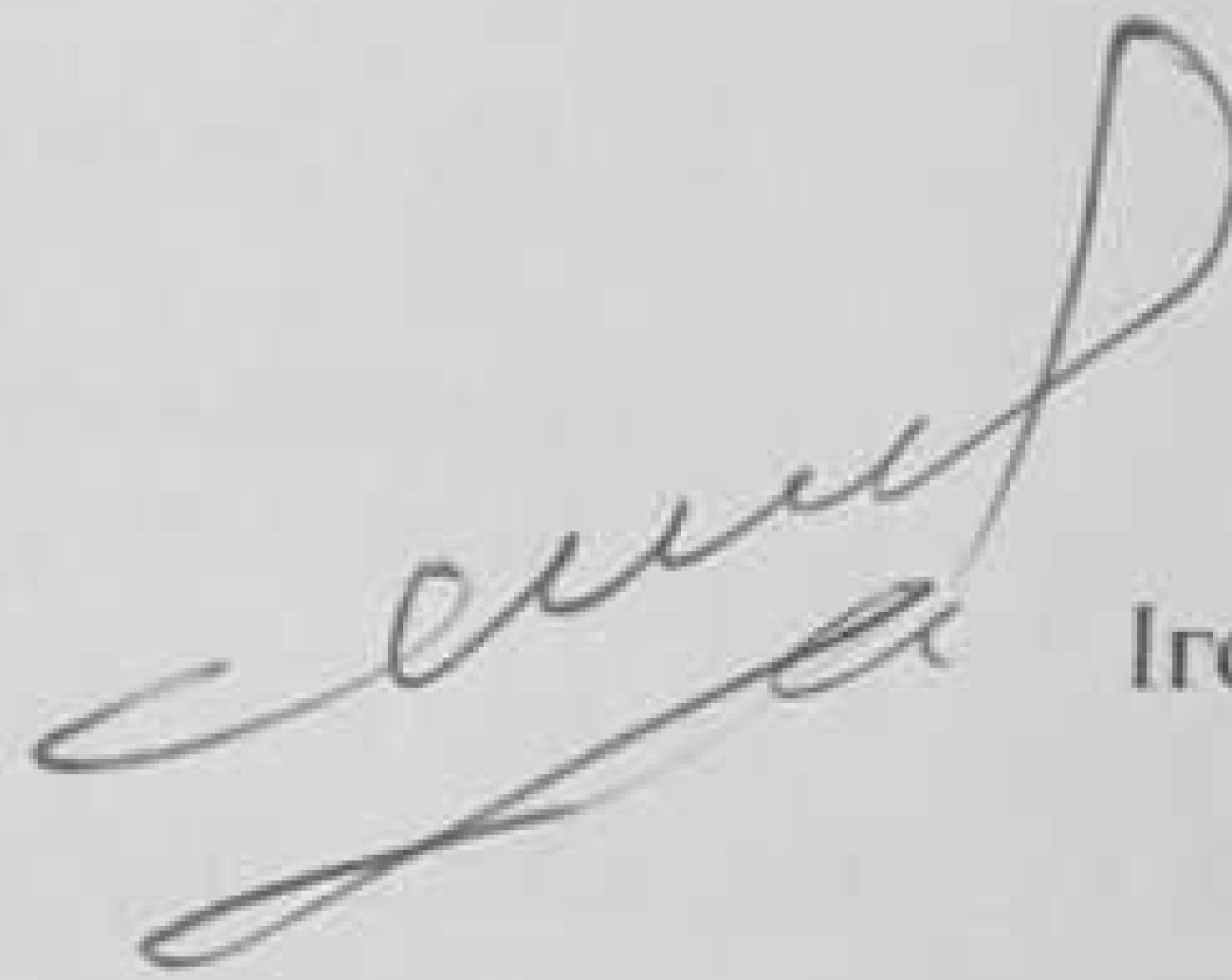
Інформаційні ресурси

10.3 Інформаційні ресурси

1. Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3112>
2. Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://lib.mnau.edu.ua/>.
3. Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>.

Розробник програми:

канд. техн. наук, доцент кафедри



Ігор СИДОРИКА