

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Кораблебудівний навчально-науковий інститут
Кафедра теорії та проектування суден

Код РПНД

ЗАТВЕРДЖЕНО



Проректор з науково-педагогічної роботи

С.О.Слободян

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ДИНАМІКА КОРАБЛЯ

Ship Dynamics

рівень вищої освіти: початковий (короткий цикл)

тип дисципліни: обов'язкова

мова викладання: українська

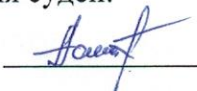
Робоча програма навчальної дисципліни «Динаміка корабля» є однією із складових комплексної підготовки молодших бакалаврів галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 135 «Суднобудування», освітня програма «Суднобудування»

" 23 " лютого 2022 року. 17 с.

Розробник: Ястреба Олексій Петрович, канд. техн. наук, ст. викладач кафедри теорії та проектування суден;

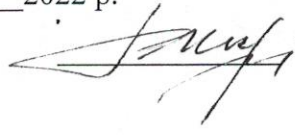
Проект робочої програми навчальної дисципліни «Динаміка корабля» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Суднобудування» Астахова Аліна Олегівна, асистент викладача кафедри теорії та проектування суден.

Гарант освітньої програми  А.О. Астахова

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Динаміка корабля» розглянуто на засіданні кафедри теорії та проектування суден

Протокол № 8 від « 28 » лютого 2022 р.

Завідувач кафедри  В.О. Некрасов

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Динаміка корабля» розглянуто методичною комісією Кораблебудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 5 від « 23 » березня 2022 р.

/ Голова

 О.В. Бондаренко

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Динаміка корабля» погоджено з навчальним відділом

Начальник навчального
відділу

 А.В. Лабарткава

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Динаміка корабля» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 3 від « 24 » квітня 2022 р.

Голова НМР НУК

 Є.І.Трушляков

© Ястреба О.П., 2022 рік

© НУК, 2022 рік

ЗМІСТ

Вступ

1.Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	10
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	13
9. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	14
10. Рекомендовані джерела інформації.....	14
11. Зміни та доповнення	16

ВСТУП

Анотація

Програма дисципліни «*Динаміка корабля*» має на меті формування у студентів знань з динаміки корабля - керованості та морехідності, суднових рульових пристроїв, а також конструкції та принципу дії заспокоювачів хитами сучасних транспортних суден. У програмі вивчаються закони руху судна при криволінійного руху, характеристики морського хвилювання та рух судна на регулярному та нерегулярному хвилюванні.

«*Динаміка корабля*» є продовженням вивчення розділів теорії корабля: - плавучості, остійності, непотоплюваності та ходовості. для вивчення таких курсів, як, проектування суден, конструкція корпусу судна, будівельна механіка, технологія суднобудування, суднові пристрої, які вивчаються студентами спеціальності 135 Суднобудування для здійснення практичної діяльності в рамках професійних обов'язків молодшого бакалавра з суднобудування.

Ключові слова: керованість, поворотність, хитами, заспокоювачі хитами, рівняння руху, резонанс.

Abstract

The program of the discipline "Ship Dynamics" is aimed at forming students' knowledge of ship dynamics - steering capabilities and seaworthiness, ship steering devices, as well as the design and principle of operation of stabilizers of modern transport vessels. The program studies the laws of ship motion in curvilinear motion, characteristics of sea waves, and ship motion in regular and irregular waves.

"Ship dynamics" is a continuation of the study of sections of ship theory: - buoyancy, stability, unsinkability and maneuverability. to study such courses as ship design, ship hull design, construction mechanics, shipbuilding technology, ship devices, which are studied by students of the specialty 135 Shipbuilding to carry out practical activities within the framework of the professional duties of a junior bachelor in shipbuilding.

Keywords: steering capabilities, turning, seaworthiness, wobble stabilizers, equations of motion, resonance.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання (ДФН)
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 13 – Механічна інженерія	Обов’язкова
Модулів – 1		Рік підготовки
Змістових модулів – 3		2-й
Електронний адрес РПНД на сайті університету:	Спеціальність 135 Суднобудування Освітня програма – Суднобудування	Семестр
Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ): - Немає		4-й
		Лекції
		30
		Практичні, семінарські
Загальна кількість годин – 90		–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 3	Освітній рівень: початковий (короткий цикл)	Лабораторні
		15
		Самостійна робота
		45
		Вид контролю: екзамен
		Форма контролю - комбінована

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «*Динаміка корабля*» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

К12. Здатність аналізувати ефективність проектних рішень, пов'язаних з розрахунками характеристик суден різних типів, морських плавучих споруд та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності.

К18. Обізнаність з основами проектування, конструювання, монтажу, ремонту, реновації, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації різних типів суден, морських плавучих споруд та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності, їх основних конструктивних елементів, енергетичних та електротехнічних установок, систем, пристроїв.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення навчальної дисципліни «*Динаміка корабля*» є дисципліни: вища математика, фізика, теоретична механіка, гідромеханіка.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни «*Динаміка корабля*» передбачає формування та отримання у студентів таких результатів навчання:

ПР08. Знати та розуміти предметну область, основні засади професійної діяльності.

ПР13. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для проектування, конструювання, виготовлення, ремонту, реновації, обслуговування, утилізації суден різних типів, морських плавучих споруд та інших об'єктів і процесів суднобудування.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Керованість суден.

Тема 1. Керованість та стійкість на курсі.

Лекція 1. Керованість та маневреність. Судно як керована система. Засоби керування судном.

Література: [1] с. 73 -76, [2] с. 102 - 103, [3] с. 129 - 130.

Лекція 2. Кинематичні характеристики судна. Категорії діючих сил. Рівняння руху. Інерційні сили. Дубльоване тіло.

Література: [1] с. 76 -79, [2] с. 102 - 103.

Лекція 3. Неінерційні сили. Експериментальні та теоретичні способи визначення неінерційних сил. Сили на рулі.

Література: [1] с. 76 - 79, [2] с. 102 - 103, [3] с. 129 - 130.

Лекція 4. Стійкість на курсі. Елементи автоматичного керування рухом судна.

Література: [1] с. 73 -79, [2] с. 102 - 103, [3], с. 129-140.

Тема 2. Поворотність.

Лекція 5. Циркуляція та її елементи. Діаграма та критерії керованості. Література: [2] с. 103 - 106, [3] с. 129 -131.

Лекція 6. Вплив характеристик судна та руля на керованість. Література: [2] с. 103 - 106, [3] с. 132 - 133.

Лекція 7. Вплив вітру, течії, хвилювання та обмеженого фарватера на керованість судна.

Література: [1] с. 87 - 92, [2] с. 103 - 106, [3], с. 132 - 133.

Змістовий модуль 2. Морехідність.

Тема 3. Хитавиця судна на тихій воді.

Лекція 8. Предмет, об'єкт, мета, задачі морехідності судна. Класична постановка задачі. Види хитавиці та її шкідливі наслідки. Класифікація сил, що діють на судно. Системи координат.

Література: [1] с. 87- 92, [2] с. 107 - 109, [3] с. 134.

Лекція 9. Лінійна теорія хитавиці на тихій воді. Загальні диференціальні рівняння головних та додаткових видів хитавиці. Диференціальні рівняння головних видів хитавиці та їх розв'язання. Логарифмічний декремент. Поняття приєднаних мас, демпфірування.

Література: [2] с. 110, [3] с. 135.

Лекція 10. Лінійна теорія бортової хитавиці на регулярних хвилях. Головні характеристики регулярного хвилювання. Рівняння профілю регулярної хвилі.

Література: [1] с. 78, [2] с. 111 - 112, [4] с. 94 - 96.

Лекція 11. Спрощені диференціальні рівняння бортової хитавиці на регулярних хвилях та їх розв'язок. Амплітудно-частотна та фазово- частотна характеристики.

Література: [1] с. 86 - 87, [2] с. 111 - 112, [4] с. 94 - 96.

Тема 4. Хитавиця судна на нерегулярному хвилюванні.

Лекція 12. Головні поняття теорії ймовірнісних процесів, Закони розподілу та числові характеристики. Забезпеченість. Характеристики нерегулярного морського хвилювання.. Спектральна щільність та кореляційна функція.

Література: [1] с. 80 -87, [2] с. 111 - 112, [4] с. 98 -99.

Лекція 13. Схема розрахунку бортової хитавиці на нерегулярному хвилюванні.

Література: [2] стор. (111 - 112), [4] стор. (99 -101).

Лекція 14. Сили та моменти, які діють на корабель при хитавиці. Загальний вигляд диференціальних рівнянь хитавиці. Особливості нелінійної хитавиці на тихій воді на регулярних та нерегулярних хвилях.

Література: [2] с. 112 - 113, [4] с. 98- 99.

Лекція 15. Стабілізація судна. Загальні принципи дії заспокоювачів хитавиці. Гідродинамічні, гравітаційні та гіроскопічні заспокоювачі хитавиці.

Література: [2] с. 113 - 117, [4] с. 99 - 101.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма				
	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р
Модуль 1 (М1)					
Змістовий модуль 1. Керованість судна.					
Тема 1. Керованість та стійкість на курсі.	15	8	-	3	4
Тема 2. Повороткість.	15	6	-	4	5
Разом за змістовим модулем 1	30	14	-	7	9
Змістовий модуль 2. Морехідність судна					
Тема 3. Хитавиця судна на тихій воді	30	8	-	4	18
Тема 4. Хитавиця судна на нерегулярному хвилюванні.	30	8	-	4	18
Разом за змістовим модулем 3.	60	16	-	8	36
Усього годин	90	30	-	15	45

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Керованість судна.		
1	Дослідний басейн. Обладнання та вимірювальна апаратура для дослідження керованості. Правила техніки безпеки під час проведення лабораторних робіт.	1
2	Визначення геометричних характеристик суднового руля.	2
3	Дослідження кінематичних та гідродинамічних характеристик суднового ізолюваного руля.	2
4	Визначення характеристик моделі буксира при русі з кутом дрейфа.	2
Всього за змістовим модулем 1		7
Змістовий модуль 2. Морехідність судна.		
5	Лабораторія плавучості, остійності, непотоплюваності та хитавиці судна на тихій воді. Обладнання та вимірювальна апаратура для дослідження хитавиці.	2
6	Визначення періоду бортових коливань моделі судна на тихій воді.	2
7	Визначення характеристик бортової хитавиці та логарифмічного декременту затухання.	2
8	Заспокоювачі хитавиці. Визначення характеристик бортової хитавиці та логарифмічного коефіцієнта затухання моделі судна зі скуловими киллями.	2
Всього за змістовим модулем 2		8
Усього годин		15

Самостійна робота

Самостійна робота здобувача вищої освіти є однією з форм організації навчання, основною формою оволодіння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Навчальний матеріал дисципліни, передбачений для засвоєння здобувачем вищої освіти в процесі самостійної роботи, включається в завдання поточного контролю разом із навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять.

Розподіл годин самостійної роботи для денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 0,25 год. / 1 год. занять;
- підготовка до лабораторних робіт – 1 год. / 1 лабораторну роботу;
- підготовка до модульних контролів.– 15 год. на 1 захід .

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до лекцій.	7,5
2	Самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни	7,5
4	Підготовка до лабораторних робіт	15
5	Підготовка до модульного контролю	15
Разом		45

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Виконання індивідуального науково-дослідного завдання робочою програмою не передбачено.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, лабораторних занять, самостійної роботи студентів та контрольних тестових робіт.

Основними методами навчання з дисципліни є:

1. Пояснювально-ілюстративний метод, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та лабораторних заняттях словесними та наочними засобами.

2. Проблемний метод, коли на лабораторних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання лабораторних завдань проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Засобами діагностики результатів навчання та методами їх демонстрування є:

– звіти з виконання лабораторної роботи та/або презентації результатів виконаних завдань та досліджень (письмовий контроль);

- поточна модульна контрольна робота у формі тестування (письмовий контроль);
- студентські презентації та виступи, тези доповідей, статті відповідної до дисципліни тематики на наукових заходах (письмовий контроль).
- екзаменаційна робота (письмовий контроль).

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати **60 балів**. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (виконання та захист лабораторних робіт і виконання контрольних робіт за матеріалами 1-го та 2-го змістових модулів).

Студенти виконують та захищають лабораторні роботи у встановлені терміни. Максимальна кількість балів за кожний розділ роботи становить 5 балів з урахуванням правильності та якості оформлення звіту, обробки результатів аналізів та розрахунків, а також відповідей на контрольні запитання. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (8 розділів роботи по 5 балів). Студенти денної форми навчання виконують дві контрольні роботи за матеріалами 1-го та 2-го змістових модулів. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 20 балів (2 контрольні роботи по 10 балів). Кожна контрольна робота включає два питання (5+5 балів). Тривалість виконання роботи 60 хв.

Студенти денної форми навчання складають заключний іспит. Питома вага іспиту в загальній системі оцінок – **40 балів**. Іспит проводиться в письмовій формі. Екзаменаційний білет включає **4 питання** (3 теоретичних питання за 1 задача). Максимальна кількість балів, яку набирає студент за відповідь на одне питання – 10 балів.

Право здавати заключний іспит дається студенту, який з кожного виду поточного модульного контролю набирає не менше 60 % від максимальної кількості балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту. Якщо сумарна кількість балів з поточного модульного контролю становить менше 60 %, студент має повторно виконати лабораторні та контрольні роботи.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Кількість балів	Критерії оцінювання лабораторних робіт
5	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує роботу самостійно згідно методичних вказівок; чітко формулює мету роботи та основні положення теорії; Звіт відповідає встановленим вимогам. Студент правильно відповідає на 90...100 % контрольних запитань.
4	Робота виконана у встановлений термін або з незначним запізненням. Студент виконує практичну роботу самостійно згідно методичних вказівок, іноді після консультацій викладача; правильно формулює мету роботи та основні положення теорії; в цілому правильно складає звіт та робить висновки; відповідає на 74...89 % контрольних запитань.
3	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно методичних вказівок, складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки, які він може виправити самостійно; відповідає на 60...73 % контрольних запитань.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу після консультацій викладача; складає звіт, що містить значні неточності у висновках та помилки; відповідає на 35...59 % контрольних запитань.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу після консультацій викладача; складає звіт, що містить значні неточності у висновках та помилки; відповідає менше ніж на 35% контрольних запитань.
0	Студент не виконує завдання
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (8 розділів роботи по 5 балів).</i>

Кількість балів	Критерії оцінювання контрольних робіт
8...10	Контрольна робота виконана у встановлений термін без помилок або з незначною помилкою. Відповіді на питання правильні, повні, логічні, містять аналіз, систематизацію, узагальнення, аргументовані висновки.
6...7	Контрольна робота виконана у встановлений термін з декількома незначними помилками. Відповіді на питання переважно правильні та повні.
4...5	Контрольна робота виконана у встановлений термін зі значною кількістю дрібних помилок. Відповіді на питання переважно правильні.
2...3	Контрольна робота виконана з порушенням встановлених термінів з однією грубою помилкою та значною кількістю дрібних помилок. Відповіді на питання переважно неправильні.
0...1	Контрольна робота виконана з порушенням встановлених термінів зі значною кількістю грубих помилок. Відповіді на питання переважно неправильні.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 20 балів (2 контрольні роботи по 10 балів).</i>

Кількість балів	Критерії оцінювання екзамену
10	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки.
8...9	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки, але містить незначну кількість дрібних помилок.
6...7	Відповідь на питання достатньо повна, частково підтверджена відповідними формулами та

	ілюстративним матеріалом, містить значну кількість дрібних помилок.
3...5	Відповідь на питання неповна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок.
0...2	Відповідь на питання неповна або відсутня, не підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок.
<i>Розв'язання задачі</i>	
8-10	Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може запропонувати альтернативні варіанти рішення. Коректно будує розрахункову схему, може оцінити результати розрахунків.
5-7	Студент знає потрібні формули та схеми. Розв'язує задачу, користуючись алгоритмом. Рішення може містити незначні неточності у висновках та неprinципові помилки, які студент самостійно виправляє.
2-4	Студент складає скорочену умову задачі, робить спрощені обчислення за готовою формулою. Рішення містить неточності у висновках.
0-1	Студент не може вирішити задачу або вирішує її з принциповими помилками.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (4 питання по 10 балів).</i>

Поточний модульний контроль

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання та захист розділів лабораторних робіт	8*5 балів = 40	
Модульна контрольна робота	2*10 балів = 20	
Конспект лекцій	—	
Всього	60	

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Лабораторна робота №1	5
	T1	Лабораторна робота №2	5
	T2	Лабораторна робота №3	5
	T2	Лабораторна робота №4	5
ЗМ 2	T3	Лабораторна робота №5	5
	T3	Лабораторна робота №6	5
	T4	Лабораторна робота №7	5
	T4	Лабораторна робота №8	5
ЗМ 1		Контрольна робота №1	10
ЗМ 2		Контрольна робота №2	10
Підсумковий контроль		Екзамен	40
Сума			100

9. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання: репродуктивний метод, робота з літературою; пояснення; демонстрування; лекція; бесіда; ілюстрування; інструктаж; фронтальне опитування.

Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульна контрольна робота;
- захист лабораторних робіт.

Методами демонстрування результатів навчання є:

- усні відповіді;
- письмові відповіді;

- виконання завдань із застосуванням комп'ютерної техніки;
- проходження тестування (за необхідністю).

Допускається застосування дистанційних технологій для діагностики результатів навчання.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. *Прадях В.І.* Морехідні якості судна [Текст]: навчальний посібник / В. І. Прадях, А. А. Капліна. – Херсон, ХДМА, 2021. – 108 с.
2. *Донцов С.В.* Основи теорії судна [Текст]: навчальний посібник / Одеса, ОНМА, 2022. – 183 с.
3. *Прадях В.І.* Будова та теорія судна [Текст]: навчальний посібник / В. І. Прадях. – Херсон, ХДМА, 2013. – 150 с.
4. Експериментальні дослідження морехідних якостей судна. [Текст]: навчальний посібник / О.В. Демідюк, М.В. Дрига, Н.В. Єфремова, Н.Н. Котовська – Одеса, ОНМУ, 2018. – 159 с.
5. Збірник лабораторних робіт з ходовості судна [Текст]: навчальний посібник / В.О.Некрасов, Л. В. Забурдаєв – Миколаїв, НУК, 2007. – 59 с.

Допоміжні

6. *Кротов О.І.* Проектування морських транспортних суден [Текст]: навчальний посібник / Кротов О.І., Голіков В.І., Єганов О.Ю., Бондаренко О.В. – Миколаїв, УДМТУ, 2003. – 153 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Вища освіта України: журнал. Режим доступу: <https://wou.npu.edu.ua>
2. Google Scholar або Google Академія: пошукова система і некомерційна бібліометрична база даних, що індексує наукові публікації та наводить дані про їх цитування. Режим доступу: <https://scholar.google.com.ua>
3. Портал полегшення процедури оформлення наукових джерел відповідно до вимог Вищої атестаційної комісії (ВАК) України та проходження нормоконтролю при написанні публікацій, курсових,

дипломних, дисертацій та інших наукових робіт. Режим доступу:
<http://vak.in.ua>

4. Законодавство України. Режим доступу:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/main>

5. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>

6. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. Режим доступу: <http://lib.nuos.edu.ua>

7. Харківська державна наукова бібліотека імені В. Г. Короленка. Режим доступу: <http://korolenko.kharkov.com>

Розробник:
Ст. викл. каф. ТПС _____ Ястреба О.П.

11. Зміни та доповнення