МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МОРСЬКОГО ФЛОТУ

Кафедра «Навігація і керування судном»

АНАЛІЗ ТА ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ НА МОРСЬКОМУ ТА ВНУТРІШНЬОМУ ВОДНОМУ ТРАНСПОРТІ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Комплексне оцінювання навігаційного ризику проходження судном складної ділянки маршруту

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Аналіз та оцінювання ризиків на морському та внутрішньому водному транспорті»
для здобувачів очної (денної) та заочної форм навчання 1 року навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти
Спеціальність J5 – Морський та внутрішній водний транспорт
Спеціалізація J5.01 – Навігація і управління морськими суднами

Одеса– 2026

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Аналіз та оцінювання ризиків на морському та внутрішньому водному транспорті» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Безпека судноплавства» та відповідних навчальних планів для здобувачів очної (денної) та заочної форм навчання 1 року навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціалізацією J5.01 «Навігація і управління морськими суднами» спеціальністю J5 «Морський та внутрішній водний транспорт», галузі знань J «Транспорт та послуги».

Рекомендовано до друку:

кафедрою «НКС» ННІМФ ОНМУ протокол № 6 від 26.05.2026 р.

ВР ННІМФ ОНМУ протокол № 1 від 24.06.2026 р.

Автор:

РОССОМАХА Олена Ігорівна — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Навігація і керування судном», Одеський національний морський університет, Одеса, Україна;

Рецензент:

КАЛІНІЧЕНКО Євгеній Володимирович — капітан далекого плавання, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедрою кафедри «Навігація і керування судном» Одеський національний морський університет, Одеса, Україна;

Аналіз та оцінювання ризиків на морському та внутрішньому водному транспорті. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи. О.І. Россомаха – 13 с.

УДК

© О.І. Россомаха,
НКС ННІМФ ОНМУ 2026

ЗМІСТ

Вступ 4
1. Вимоги до розрахунково-графічної роботи (РГР) 6
2. Мета роботи 8
3. Завдання 8
4. Вихідні дані 9
5. Основні етапи роботи 9
6. Графічна частина 11
Список літератури 13

ВСТУП

Безпека судноплавства є одним із ключових чинників ефективного функціонування морського та внутрішнього водного транспорту. Зростання інтенсивності судноплавства, збільшення розмірів суден, ускладнення навігаційних умов та підвищення вимог до охорони навколишнього середовища зумовлюють необхідність системного підходу до виявлення, аналізу та управління ризиками. Незважаючи на постійне вдосконалення суднових технічних систем і навігаційного обладнання, аварії, зіткнення, посадки на мілину та інші навігаційні інциденти продовжують виникати, спричиняючи людські жертви, матеріальні збитки та екологічні наслідки.

У сучасній практиці забезпечення безпеки судноплавства управління ризиками розглядається як безперервний процес, що включає ідентифікацію небезпек, оцінювання ймовірності їх реалізації, аналіз можливих наслідків та розроблення заходів щодо зниження рівня ризику до прийнятного рівня. Важливу роль у цьому процесі відіграють методи аналізу ризиків, які дозволяють систематизувати інформацію про потенційні небезпеки, визначати критичні фактори та обґрунтовувати управлінські рішення щодо підвищення рівня безпеки.

Розрахунково-графічна робота з дисципліни «*Аналіз та оцінювання ризиків на морському та внутрішньому водному транспорті*» спрямована на закріплення теоретичних знань та формування практичних навичок застосування сучасних методів аналізу ризиків у сфері судноплавства. У процесі виконання роботи здобувачі освіти здійснюють ідентифікацію небезпек, оцінюють рівень ризиків, аналізують причини та наслідки небезпечних подій, а також розробляють заходи щодо підвищення безпеки експлуатації суден.

Методичні вказівки містять вимоги до структури та змісту розрахунково-графічної роботи, порядок її виконання, рекомендації щодо застосування методів HAZID, Risk Matrix 5×5 та Bow-Tie Analysis, а також

вимоги до оформлення результатів дослідження. Виконання роботи дозволить здобувачам освіти набути практичного досвіду оцінювання навігаційних ризиків та підготуватися до вирішення професійних завдань у сфері забезпечення безпеки судноплавства.

1. ВИМОГИ ДО РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ (РГР)

РГР виконується студентами самостійно або в парі.

РГР має складатися із докладу на задану тему та презентації до нього. Якщо студента не влаштовують запропоновані викладачем теми або він займається своїм дослідженням, то студент має право, за згодою викладача, використовувати тему свого дослідження, як тему РГР.

- Доклад має бути виконаний за вимогами:

1. Увесь текст докладу, бібліографічний список тощо друкують шрифтом Times New Roman, розмір – 14 пт, інтервал – полуторний; абзацний відступ – 1,25 см.

2. Якщо доклад містить таблиці, формули та (або) ілюстрації, вони повинні бути компактними, мати назву, шрифт тексту – Times New Roman, розмір – 12 пт. Розмір таблиць та ілюстрацій не повинен бути більший за ширину сторінки.

3. Математичні формули мають бути ретельно перевірені та чітко надруковані. Формули подають за допомогою вбудованого редактора формул MS Equation. Кількість таблиць, формул та ілюстрацій має бути доречною.

Поля звіту: ліве 2,5 см, праве, верхнє, нижнє 1,5 см.

Обов’язкові елементи докладу:

Вступ. Описується актуальність обраної теми.

Основна частина. Виклад основного матеріалу докладу.

Висновки. Висновки до докладу.

Література. Це джерела мовою оригіналу, оформлені відповідно до національного стандарту бібліографічного опису ДСТУ 8302:2015. При наявності вказується DOI. Список літератури повинен містити не менше 10 джерел. Назви праць розміщуються в порядку згадування в тексті. Посилання на літературу в тексті подається у квадратних дужках.

Приклад: Россомаха, О., Томчаковський, Г., Россомаха, О., Колєснік, О., Саф’ян, О., & Оберто Сантана, Л. (2025). Підводний LiDAR як ключовий

компонент інтегрованих систем дослідження океану. Вісник Одеського національного морського університету, (77), 140-164. https://doi.org/10.47049/2226-1893-2025-3-140-164.

References. Це ті ж самі джерела, але англійською мовою, оформлені відповідно до міжнародного стандарту бібліографічного опису APA.

Назви україно- та російськомовних джерел перекладаються англійською мовою, а в дужках – транслітерацією*.

Приклад: Rossomakha, O., Tomchakovskyi, H., Koliesnik, O., Safian, O., & Oberto Santana, L. (2025). Pidvodnyi LiDAR yak kliuchovyi komponent intehrovanykh system doslidzhennia okeanu [Underwater LiDAR as a key component of integrated ocean exploration systems]. Visnyk Odeskoho natsionalnoho morskoho universytetu, 77, 140–164. https://doi.org/10.47049/2226-1893-2025-3-140-164 [in Ukrainian].

*Сайти транслітерації: українська (http://ukrlit.org/transliteratsiia).

- Презентація виконується за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Power Point Presentation або іншої подібної до неї.

Обов'язкові елементи презентації:

Титульний аркуш на якому обов'язково зазначається тема докладу та її виконавці. (1 слайд);

Мета роботи (1 слайд);

Основна частина (6-10 слайдів);

Висновки. Короткі висновки до роботи.

За результатами виконання розрахунково-графічної роботи проводиться обговорення проведеного дослідження.

Під час обговорення здобувач освіти висвітлює мету та завдання дослідження, характеризує основні етапи виконання роботи, обґрунтовує доцільність застосованих методів, аналізує отримані результати та сформульовані висновки. Особлива увага приділяється практичній цінності дослідження, можливостям застосування його результатів для підвищення безпеки судноплавства, удосконалення процесів управління ризиками та вирішення професійних завдань у морській галузі.

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА

з дисципліни «Аналіз та оцінювання ризиків на морському та внутрішньому водному транспорті»

Тема:
Комплексне оцінювання навігаційного ризику проходження судном складної ділянки маршруту

2. МЕТА РОБОТИ

Набути практичних навичок ідентифікації небезпек, оцінювання навігаційних ризиків та розроблення заходів щодо їх зниження під час проходження судном складної ділянки маршруту із застосуванням сучасних методів аналізу ризиків.

3. ЗАВДАННЯ

На основі заданого сценарію плавання виконати оцінювання навігаційного ризику та надати рекомендації щодо підвищення безпеки судноплавства. ***Та презентувати свою роботу.***

У процесі виконання роботи необхідно:

1. Охарактеризувати район плавання та навігаційні умови.
2. Визначити основні небезпеки, які можуть виникнути під час проходження маршруту, із застосуванням методу HAZID.
3. Сформувати реєстр небезпек та можливих наслідків їх реалізації.
4. Оцінити рівень кожного ризику за допомогою матриці Risk Matrix 5×5.
5. Виконати ранжування ризиків за ступенем їх критичності.

6. Для найбільш критичної небезпечної події побудувати діаграму Bow-Tie.

7. Запропонувати технічні, організаційні та навігаційні заходи зі зниження ризику.

8. Провести повторне оцінювання ризику після впровадження запропонованих заходів.

9. Порівняти результати початкової та залишкової оцінки ризику.

10. Сформулювати висновки щодо прийнятності рівня ризику та ефективності запропонованих заходів.

4. ВИХІДНІ ДАНІ

За погодженням із викладачем студент обирає одну із існуючих аварійних ситуацій:

- проходження вузького каналу;
- плавання в умовах обмеженої видимості;
- підхід до порту;
- проходження системи розділення руху суден;
- плавання в районі мілин;
- проходження річкової ділянки зі складною навігаційною обстановкою;
- плавання в складних гідрометеорологічних умовах.

5. ОСНОВНІ ЕТАПИ РОБОТИ

Етап 1. Характеристика навігаційної ситуації

Виконати аналіз заданої навігаційної ситуації та надати характеристику умов плавання. *Визначити тип судна, особливості району плавання, гідрометеорологічні умови, інтенсивність судноплавства, навігаційні обмеження та інші фактори*, які можуть впливати на безпеку проходження маршруту.

Етап 2. Ідентифікація небезпек (HAZID)

Провести ідентифікацію небезпек із застосуванням методу HAZID (Hazard Identification). Виявити потенційні небезпечні події, які можуть виникнути під час проходження судном обраної ділянки маршруту, визначити можливі причини їх виникнення та наслідки для судна, екіпажу, вантажу і навколишнього середовища.

Визначити не менше 8 – 10 потенційних небезпек та оформити результати у вигляді таблиці.

Етап 3. Оцінювання ризиків (Risk Matrix 5×5)

Виконати оцінювання виявлених ризиків за допомогою матриці Risk Matrix 5×5. Для кожної небезпеки необхідно визначити ймовірність її виникнення та тяжкість можливих наслідків, після чого розрахувати рівень ризику та віднести його до відповідної категорії.

За результатами оцінювання будується матриця ризиків, яка дозволяє візуалізувати рівень небезпеки кожної події.

Етап 4. Ранжування ризиків

Виконати *ранжування ризиків* за ступенем їх критичності. Особливу увагу необхідно приділити ризикам, що мають високий або неприйнятний рівень, оскільки саме вони потребують першочергового управління та контролю.

Етап 5. Аналіз критичного ризику методом Bow-Tie Analysis

На п’ятому етапі для найбільш критичної небезпечної події виконати аналіз за методом Bow-Tie Analysis. Необхідно визначити безпосередні та приховані причини виникнення небезпечної події, встановити можливі наслідки її реалізації, а також розробити систему бар’єрів, спрямованих на запобігання події та пом’якшення її наслідків.

Результати аналізу подаються у вигляді діаграми Bow-Tie.

Етап 6. Розроблення заходів управління ризиком

Розробити заходи щодо зниження рівня ризику.

Запропоновані рішення можуть охоплювати організаційні, технічні та навігаційні заходи, спрямовані на підвищення безпеки плавання та зменшення ймовірності виникнення аварійних ситуацій.

Запропонувати:

- ✓ організаційні заходи;
- ✓ технічні заходи;
- ✓ навігаційні заходи.

Етап 7. Висновки

Виконати узагальнення отриманих результатів та сформулювати висновки.

У висновках слід оцінити рівень безпеки проходження заданої ділянки маршруту, визначити найбільш суттєві джерела ризику та обґрунтувати ефективність запропонованих заходів управління ризиками.

6. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

Обов'язково повинна містити:

- ➢ Матрицю ризиків 5×5.
- ➢ Діаграму Bow-Tie.
- ➢ Діаграму ранжування ризиків.

1. МАТРИЦЯ РИЗИКІВ 5×5

ЙМОВІРНІСТЬ	НАСЛІДКИ 1 Незначні	2 Малі	3 Середні	4 Серйозні	5 Катастрофічні
5 Дуже ймовірно	5	10	15	20	25
4 Ймовірно	4	8	12	(D) 16	20 (A)
3 Можливо	3	6	(C)	(E) 12	15 (B)
2 Малоймовірно	2	4	6	8	10
1 Дуже малоймовірно	1	2	3	4	5

1–4 Низький ризик	5–10 Середній ризик	11–15 Високий ризик	16–25 Неприйнятний ризик

Перелік ризиків		
(A) Зіткнення з іншим судном	(B) Посадка на мілину	(C) Відмова РЛС
(D) Помилка судноводія	(E) Погіршення погодних умов	

2. ДІАГРАМА BOW-TIE



БАР'ЄРИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

- Перевірка та планування маршруту
- Використання актуальних карт
- Подвійний контроль місцеположення
- Використання ECDIS з моніторингом
- Навчання та інструктаж екіпажу

БАР'ЄРИ ПОМ'ЯКШЕННЯ НАСЛІДКІВ

- Аварійний план реагування
- Наявність аварійної команди
- Засоби локалізації забруднень
- Страхування та фінансові резерви
- Комунікація з береговими службами

3. ДІАГРАМА РАНЖУВАННЯ РИЗИКІВ

№	Ризик	Значення (R)	Рівень ризику
1	Зіткнення з іншим судном	20	Неприйнятний
2	Помилка судноводія	16	Неприйнятний
3	Посадка на мілину	15	Високий
4	Погіршення погодних умов	12	Високий
5	Відмова РЛС	9	Середній





СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз та оцінювання ризиків на морському та внутрішньому водному транспорті. Конспект лекцій. / О.І. Россомаха / Одеса: ННІМФ ОНМУ, 2026р. Електронне видання – 120 с.
2. Аналіз та оцінювання ризиків на морському та внутрішньому водному транспорті. Практичні роботи. / О.І. Россомаха / Одеса: ННІМФ ОНМУ, 2026р. Електронне видання – 50 с
3. Torskyi V., Rossomakha O., Oberto Santana L. (2024) SYSTEMATIC RISK ASSESSMENT AND MANAGEMENT IN MODERN SHIPPING: A COMPREHENSIVE APPROACH TO SAFETY ANALYSIS. Monograph. – Primedia eLaunch, Boston, USA, 2024. – 114 p. ISBN: 979-8-89692-749-5. DOI: 10.46299/979-8-89692-749-5. URL: https://isg-konf.com/uk/979-8-89692-749-5/
4. Стратегії і техніки управління ризиками в морській безпеці: монографія / І. П. Гончарук, А. І. Головань, Є. В. Калініченко та ін. – Одеса: НУ «ОМА», 2023. – 208 с. ISBN 978-617-7857-25-8 (авт. арк. 10,83 / 1,55) Авторський колектив: Гончарук І. П., Головань А. І., Калініченко Є. В., Очеретна В. В., Россомаха О. І., Сагайдак О. І., Саф'ян О. С.
5. Kalinichenko, Y., Vasalatii, N., Rossomakha, O., Koliesnik, O., Sagaydak, O., Oberto Santana, L. et al.; Kalinichenko, Y. (Ed.) (2025). Some issues of increasing the energy efficiency of ships by improving navigation methods. Tallinn: Scientific Route OÜ. doi: https://doi.org/10.21303/978-9908-9706-4-6

Россомаха О. (2025) Розділ 3. Розгляд та оцінка навігаційних ризиків для покращення енергоефективного управління суднами DOI: https://doi.org/10.21303/978-9908-9706-4-6.ch3