

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

О. В. Березюк, М. С. Лемешев

**ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ  
ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ  
172 - ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА.  
ЧАСТИНА 2. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

Вінниця  
ВНТУ  
2021

---

Замовити цю книгу <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/637>

Видавництво Вінницького національного технічного університету

<https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog>

УДК 658.382.3(075)

Б40

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 7 від 24.12.2020 р.)

Рецензенти:

**М. І. Стадник**, доктор технічних наук, професор

**А. О. Семенов**, доктор технічних наук, професор

**І. В. Коц**, кандидат технічних наук, професор

**Березюк, О. В.**

Б40 Основи охорони праці та безпека життєдіяльності для студентів спеціальності 172 – Телекомунікації та радіотехніка. Частина 2. Безпека життєдіяльності : практикум / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 84 с.

ISBN 978-966-641-840-4

У практикумі викладено основні методики інженерних розрахунків параметрів захисту від небезпечних, шкідливих та факторів ураження навколишнього середовища. Розраховано на студентів закладів вищої освіти при підготовці бакалаврів.

УДК 658.382.3(075)

ISBN 978-966-641-840-4

© ВНТУ, 2021

Замовити цю книгу <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/637>

Видавництво Вінницького національного технічного університету

<https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog>

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1 ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК СПОРУД ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ СТІЧНИХ ВОД.....	6
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2 ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК СПОРУД ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ.....	10
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3 ОЦІНКА РАДІАЦІЙНОЇ ОБСТАНОВКИ.....	15
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК БЛИСКАВКОЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.....	17
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5 ВИЗНАЧЕННЯ РИЗИКУ РЕАЛІЗАЦІЇ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ І СЦЕНАРІЇВ ЇХНЬОГО РОЗВИТКУ .....	36
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6 НАДАННЯ ПЕРШОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ.....	38
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7 ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ТВЕРДИХ ДОМІШОК .....	64
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8 ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД ТВЕРДИХ ДОМІШОК .....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	80

## ВСТУП

Питання захисту навколишнього середовища займають чільне місце у структурно-логічній схемі підготовки фахівця за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Бакалавр», оскільки використовують досягнення й методи фундаментальних та прикладних наук з філософії, біології, фізики, хімії, соціології, психології, екології, економіки, менеджменту тощо і дозволяють випускнику вирішувати професійні завдання за певною спеціальністю з урахуванням ризику виникнення внутрішніх і зовнішніх небезпек, що спричиняють надзвичайні ситуації та їхні негативні наслідки.

Мета опанування методик інженерних розрахунків полягає у набутті студентом компетенцій, знань, умінь і навичок для здійснення професійної діяльності за спеціальністю з урахуванням ризику виникнення різноманітних небезпек, які можуть спричинити надзвичайні ситуації та призвести до несприятливих наслідків на об'єктах господарювання, а також формування у студентів відповідальності за особисту та колективну безпеку.

Завдання вивчення матеріалу посібника передбачає опанування знаннями, уміннями та навичками вирішувати професійні завдання з обов'язковим урахуванням галузевих вимог щодо забезпечення безпеки персоналу та захисту населення в небезпечних та надзвичайних ситуаціях і формування мотивації щодо посилення особистої відповідальності за забезпечення гарантованого рівня безпеки функціонування об'єктів галузі, матеріальних та культурних цінностей у межах науково-обґрунтованих критеріїв прийнятного ризику.

Отже, основною метою практикуму є закріплення на практиці основних професійних компетенцій з питань захисту навколишнього середовища для вирішення професійних завдань, пов'язаних із гарантуванням збереження життя та здоров'я людини.

Навчальна дисципліна займає чільне місце у структурно-логічній схемі підготовки фахівця за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Бакалавр», оскільки є дисципліною, що використовує досягнення й методи фундаментальних та прикладних наук з філософії, біології, фізики, хімії, соціології, психології, екології, економіки, менеджменту тощо і дозволяє випускнику вирішувати професійні завдання за певною спеціальністю з урахуванням ризику виникнення внутрішніх і зовнішніх небезпек, що спричиняють надзвичайні ситуації та їхні негативні наслідки.

Мета вивчення дисципліни полягає у набутті студентом компетенцій, знань, умінь і навичок для здійснення професійної діяльності за спеціальністю з урахуванням ризику виникнення різноманітних небезпек, які можуть спричинити надзвичайні ситуації та призвести до несприятливих наслідків на об'єктах господарювання, а також формування у студентів відповідальності за особисту та колективну безпеку.

Завдання вивчення дисципліни передбачає опанування знаннями, вміннями та навичками вирішувати професійні завдання з обов'язковим урахуванням галузевих вимог щодо забезпечення безпеки персоналу та захисту населення в небезпечних та надзвичайних ситуаціях і формування мотивації щодо посилення особистої відповідальності за забезпечення гарантованого рівня безпеки функціонування об'єктів галузі, матеріальних та культурних цінностей у межах науково-обґрунтованих критеріїв прийнятного ризику.

Отже, основною метою практичних робіт є закріплення на практиці основних загальнокультурних та професійних компетенцій з питань безпеки життєдіяльності для вирішення професійних завдань, пов'язаних із гарантуванням збереження життя та здоров'я персоналу.

Варіанти завдань до практичних робіт наведені в роботі [50].

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

### ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК СПОРУД ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ СТИЧНИХ ВОД

#### 1.1 Умови скидання стічних вод

Стичні води бувають: побутові, виробничі та дощові.

Вимоги до умов скидання стічних вод у водоймища викладені в Санітарних нормах і правилах охорони поверхневих вод від забруднень. У них наведено нормативи якості води, умови відведення стічних вод у водоймища, порядок контролю за ефективністю очищення, знезараження і знешкодження стічних вод.

Згідно з нормативами щодо складу і властивостей води водних об'єктів поблизу пунктів господарсько-питного (1-а категорія) і культурно-побутового (2-а категорія) водокористування висуваються такі вимоги:

1) вміст завислих речовин після скидання стічних вод не має збільшуватись більше ніж на 0,25 мг/л для 1-ї категорії і 0,75 мг/л для 2-ї категорії;

2) на поверхні водоймищ не допускається утворення плаваючих плівок, плям мінеральних масел та інших домішок;

3) вода має бути без сторонніх запахів і присмаків;

4) кількість розчиненого кисню у воді має бути не менше 4 мг/л;

5) біохімічна потреба в кисні (БПК), тобто кількість кисню, необхідного для окислення органічних речовин становить 3 мг/л для 1-ї категорії і 6 мг/л для 2-ї категорії;

6) при скиданні у водоймище суміші виробничих і побутових стічних вод реакція  $pH=6,5-8,5$ ;

7) вода не має містити збудників хвороб;

8) не допускається вміст у водоймищі отруйних речовин;

9) підвищення температури води у водоймищі при скиданні в нього стічних вод не має перевищувати  $T_{дон} = 3^{\circ}C$  порівняно із середньодобовою температурою найбільш теплого місяця року за останні 10 років.

#### 1.2 Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод

З метою вибору методу та споруди для очищення стічних вод перед пуском їх у водоймище проводиться контроль та розрахунок за такими показниками:

1) За кількістю завислих речовин. Гранично допустимий вміст завислих речовин у контрольному створі (поперечному перетині водотоку, у якому здійснюється контроль за якістю води) визначається за формулою:

$$m = C \left( \frac{\alpha Q_B}{q_{CB}} + 1 \right) + C_B \text{ [мг/л (г/м}^3\text{)]}, \quad (1.1)$$

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Клименко М. А. Захист гідросфери / М. А. Клименко, Л. І. Северин. – Вінниця : ВПІ, 1993. – 219 с.
2. Северин Л. І. Захист атмосфери : у 2-х ч. / Северин Л. І. – Вінниця : ВПІ, 1994. – 315 с.
3. Сакевич В. Ф. Основи розробки питань цивільної оборони в дипломних проектах : навч. посіб. / Сакевич В. Ф. – Вінниця : ВДТУ, 2001. – 109 с.
4. Методичні вказівки для СРС «Вибір і розрахунок блискавкозахисту будівель і споруд» / Уклад. Л. І. Северин. – Вінниця : ВПІ, 1992. – 31 с.
5. Руководство по оценке пожарного риска для промышленных предприятий. – М. : ВНИИПО, 2006. – 93 с.
6. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
7. Джигирей В. С. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. / В. С. Джигирей, В. Ц. Жидецький. – Л. : Афіша, 2000. – 256 с.
8. Северин Л. І. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. / Северин Л. І., Северин С. Л., Дудатьєв А. В. – Вінниця : ВДТУ, 2002. – 194 с.
9. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. / Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. – К. : Каравела, 2002. – 328 с.
10. Кобилянський О. В. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. / Кобилянський О. В. – Вінниця : ВДТУ, 2003. – 94 с.
11. Цапка В. Г. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. / Цапка В. Г. – К. : Знання, 2004. – 397 с.
12. Яремко З. І. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. / Яремко З. І. – К. : Центр навч. літ-ри, 2005. – 320 с.
13. Яким Р. С. Безпека життєдіяльності людини : навч. посіб. / Яким Р. С. – Л. : «Бескид Біт», 2005. – 304 с.
14. Бедрій Я. І. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. / Бедрій Я. І. – К. : Кондор, 2009. – 286 с.
15. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру» від 15 лютого 2002 року № 175 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.zakon.rada.gov.ua>.
16. Рингач Н. О. Економічна оцінка втрат людського капіталу / Н. О. Рингач, О. І. Мартинюк [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.academy.gov.ua/ej/ej8/doc\\_pdf/ryngach-martynuk.pdf](http://www.academy.gov.ua/ej/ej8/doc_pdf/ryngach-martynuk.pdf).
17. Стеценко С. Г. Демографічна статистика : навч. посіб. / Стеценко С. Г. – К. : Вища школа, 2005. – 415 с.
18. Країни світу [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://svit.ukrinform.ua/population.php>.
19. Заболотских И. Б. Физиологические основы различий стрессорной устойчивости здорового и больного человека : учебное пособие [Электронный ресурс] / И. Б. Заболотских, В. А. Илюхина. – Краснодар : Кубанская медицинская академия, 1995. – 100 с. – Режим доступа : <http://svit.ukrinform.ua/population.php>.
20. Березюк О. В. Методичні вказівки до опрацювання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в дипломних проектах і

- роботах студентів спеціальностей, що пов'язані з функціональною електронікою, автоматизацією та управлінням / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 64 с.
21. Лемешев М. С. Радиоэкранирующие композиционные материалы с использованием отходов металлообработки / М. С. Лемешев, О. В. Березюк, А. В. Христич // Инновационное развитие территорий : материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф. (25–27 февраля 2014 г.) // Отв. за вып. Е. В. Белановская. – Череповец : ЧГУ, 2014. – С. 63–65.
  22. Лемешев М. С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Науковий журнал «Вісник Сумського національного аграрного університету». Серія: будівництво. – Суми : СумНАУ, 2014. – вип. 8 (18). – С. 130–145.
  23. Лемешев М. С. Металлонасыщенные бетоны для защиты от электромагнитного излучения / М. С. Лемешев // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – Одеса : Зовнішрекламсервіс, 2013. – С. 253–256.
  24. Лемешев М. С. Формування структури анодних заземлювачів з бетелу-м для систем катодного захисту / М. С. Лемешев, В. Р. Сердюк, О. В. Христич // Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка : науково-технічний збірник. – 2010. – Випуск 35. – С. 99–104.
  25. Лемешев М. С. Фосфогіпсозолоцементні та металофосфатні в'язучі з використанням відходів виробництва / М. С. Лемешев, О. В. Христич, О. В. Березюк // Сучасні екологічно безпечні та енергозберігаючі технології в природокористуванні : міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і студентів : зб. тез доп. / [редкол. : А. М. Тугай та ін.]; В двох частинах. – Ч. 1. – К. : КНУБА, 2011. – С. 125–128.
  26. Сердюк В. Р. Фізико-хімічні особливості формування структури електропровідних бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1997. – № 2. – С. 5–9.
  27. Лемешев М. С. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізувального випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Христич // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1998. – № 2. – С. 18–23.
  28. Сердюк В. Р. Строительные материалы и изделия для защиты от электромагнитного излучения радиочастотного диапазона / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Строительные материалы и изделия. – Киев : Аспект – Полиграф. – 2005. – № 4. – С. 8–12.
  29. Лемешев М. С. Теоретические предпосылки создания радиопоглощающего бетона бетела-м / М. С. Лемешев // Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. – 2005. – № 1. – С. 60–64.
  30. Сердюк В. Р. Радіо поглинаючі покриття з бетелу-м / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Збірник наукових статей «Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди». – Рівне : НУВГП, 2005. – Випуск № 12. – С. 62–68.
  31. Лемешев М. С. Технологические приемы повышения радиопоглощающих свойств изделий из бетела-м / М. С. Лемешев // Строительные материалы и изделия. – Киев : Аспект – Полиграф, 2005. – № 5. – С. 2–6.



32. Лемешев М. С. Формування структури електропровідного бетону під впливом електричного струму / М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2006. – С. 36–41.
33. Лемешев М. С. Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : збірник наукових праць. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2006. – С. 244–250.
34. Сердюк В. Р. Технологічні особливості формування металонасичених бетонів для виготовлення радіозахисних екранів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2007. – С. 58–65.
35. Сердюк В. Р. Радіозахисні покриття варіатропної структури / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2008. – С. 37–41.
36. Лемешев М. С. Теоретичні передумови підвищення довговічності електропровідних бетонів / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Тези доповідей II-ої міжнародної інтернет-конференції «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій», 12 листопада 2014 року: збірник наукових праць. Частина 1 / Міністерство освіти і науки України, Вінницький національний технічний університет [та інш.]. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – С. 21.
37. Лемешев М. С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Науковий журнал «Вісник Сумського національного аграрного університету». Серія: будівництво. – 2014. – вип. 10 (18). – С. 57–62.
38. Методичні вказівки до опрацювання розділу «Охорона праці» в бакалаврських дипломних роботах студентів за напрямками підготовки, пов'язаними з функціональною електронікою, автоматизацією та управлінням / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 55 с.
39. Лемешев М. С. Легкі бетони отримані на основі відходів промисловості / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново (Россия): МАРКОВА АД, 2015. – Выпуск 1 (38). Том 13. Искусствоведение, архитектура и строительство. – С. 111–114.
40. Лемешев М. С. Дрібнозернистий бетон з модифікованим заповнювачем техногенного походження / М. С. Лемешев, О. В. Христич, О. В. Березюк // Materiały XI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa przestrzeń Europy – 2015». – Przemysł (Poland): Nauka i studia, 2015. – Volume 23. Ekologia. Geografia i geologia. Budownictwo i architektura. Chemia i chemiczne technologie. – S. 56–58.
41. Лемешев М. С. Технологічні особливості формування електротехнічних властивостей електропровідних бетонів / М. С. Лемешев, О. В. Березюк, О. В. Христич // Мир науки и инноваций. – Иваново (Россия) : Научный мир, 2015. – Выпуск 1 (1). Том 10. География. Геология. Искусствоведение, архитектура и строительство. – С. 74–78.

42. Лемешев М. С. Комплексна переробка техногенних відходів хімічної промисловості та металообробних виробництв / М. С. Лемешев, О. В. Христич, О. В. Березюк // *Materiály XI Mezinárodní vědecko-praktická konference «Aktuální vymoženosti vědy – 2015»*. – Praha (Czech): Publishing House «Education and Science» s.r.o, 2015. – Díl 7. Fyzika. Matematika. Moderní informační technologie. Výstavba a architektura. Technické vědy. – S. 60–62.
43. Методичні вказівки до опрацювання розділу "Охорона праці" в бакалаврських дипломних роботах студентів за напрямками підготовки, пов'язаними з функціональною електронікою, автоматизацією та управлінням [Електронне видання] / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Режим доступу : <http://posibnyky.vntu.edu.ua/booksnew/book14/>
44. Березюк О. В. Охорона праці. Підсумкова державна атестація спеціалістів, магістрів в галузях електроніки, радіотехніки, радіоелектронних апаратів та зв'язку : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 102 с.
45. Антонюк Г. Л. Радіоелектронні пристрої вимірювання вмісту шкідливих речовин у навколишньому середовищі / Г. Л. Антонюк, О. С. Полуденко, О. В. Березюк // *Еколого-енергетичні проблеми сучасності: збірник наукових праць всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів*. Одеса, 14 квітня 2017 р. – Одеса : ОНАХТ, 2017. – С. 5-6.
46. Березюк О. В. Визначення енерговитрат на очищення ґрунтів навколо полігонів твердих побутових відходів від забруднення важкими металами / О. В. Березюк // *Еколого-енергетичні проблеми сучасності: збірник наукових праць всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів*. Одеса, 14 квітня 2017 р. – Одеса : ОНАХТ, 2017. – С. 13-15.
47. Лемешев М. С. Охорона праці. Підсумкова державна атестація бакалаврів будівельних спеціальностей : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 78 с.
48. Березюк О. В. Перспективи тестової комп'ютерної перевірки знань студентів із дисципліни «Безпека життєдіяльності» / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, М. А. Томчук // *Матеріали дев'ятої міжнародної науково-методичної конференції «Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика»*. – Львів : ЛНУ, 2010. – С. 217-218.
49. Березюк О. В. Застосування комп'ютерних технологій під час вивчення студентами дисциплін циклу безпеки життєдіяльності / О. В. Березюк // *Педагогіка безпеки: міжнародний науковий журнал*. – 2016. – № 1 (1). – С. 6–10.
50. Методичні вказівки до самостійної та індивідуальної роботи студентів з дисципліни «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності. Частина 2. Безпека життєдіяльності» / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 64 с.

*Навчальне видання*

**Березюк Олег Володимирович  
Лемешев Михайло Степанович**

**ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ  
172 - ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА.  
ЧАСТИНА 2. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**ПРАКТИКУМ**

Рукопис оформив *О. Березюк*

Редактор *О. Ткачук*

Оригінал-макет підготовлено *О. Кушнір*

Підписано до друку 26.04.2021.  
Формат 29,7×42 ¼. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 4,89.  
Наклад 50 (1-й запуск 1-21) пр. Зам. № 2021-045.

Видавець та виготовлювач  
Вінницький національний технічний університет,  
інформаційний редакційно-видавничий центр.  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Хмельницьке шосе, 95,  
м. Вінниця, 21021.  
Тел. (0432) 65-18-06.  
**press.vntu.edu.ua;**  
*Email:* igvc.vntu@gmail.com Свідоцтво  
суб'єкта видавничої справи серія ДК  
№ 3516 від 01.07.2009 р.

---

Замовити цю книгу <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/637>

Видавництво Вінницького національного технічного університету

<https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog>