

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет
імені Лесі Українки

Навчально-науковий фізико-технологічний інститут
Кафедра експериментальної фізики,
інформаційних та освітніх технологій

СИЛАБУС
нормативного освітнього компонента
ФІЗИКА З ОСНОВАМИ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

підготовки бакалавра
спеціальності 193 Геодезія та землеустрій
освітньо-професійної програми Геодезія та
землеустрій

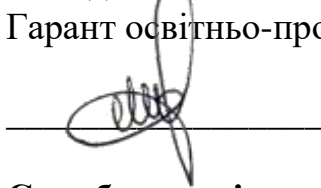
Луцьк – 2024

Силабус освітнього компонента «Фізика з основами радіоелектроніки» підготовки бакалавра, галузі знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності «193 Геодезія та землеустрій», за освітньою програмою Геодезія та землеустрій.

Розробник: кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій Кевшин А.Г.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



(Мельник О.В.)

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

Завідувач кафедри: 

(Галян В.В.)

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	19 – Архітектура та будівництво 193 – Геодезія та землеустрій Бакалавр	Нормативна
Кількість годин / кредитів 150/5		Рік навчання 1
		Семестр 1-ий
		Лекції 36 год.
ІНДЗ: є		Практичні (семінарські) 36 год. Лабораторні 0 год. Індивідуальні 0 год.
		Самостійна робота 68 год.
		Консультації 10 год.
Мова навчання	Форма контролю: екзамен	українська

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові Кевшин Андрій Григорович

Науковий ступінь: канд. фіз.-мат. наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

Контактна інформація тел. 0686452091, e-mail: kevshin.andriy@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Курс «Фізика з основами радіоелектроніки» знайомить з фундаментальними поняттями, законами і теоріями класичної та сучасної фізики, містить послідовне викладення фізичних принципів функціонування радіоелектронних кіл і пристроїв. Викладені базові питання радіоелектроніки, починаючи від класифікації електричних сигналів до особливостей поширення радіохвиль. Засвоєння суті і змісту фізичних законів, розуміння природи фізичних закономірностей, забезпечить можливість свідомо ставити і розв'язувати як теоретичні, так і прикладні задачі майбутньої спеціальності.

2. Пререквізити, постреквізити.

Пререквізити: Базові знання з «Фізики» закладів загальної середньої освіти.

Постреквізити: дисципліни, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення дисципліни «Фізика з основами радіоелектроніки».

3. Мета і завдання освітнього компонента.

Метою викладання ОК «Фізика з основами радіоелектроніки» є формування у ЗО міцних знань фундаментальних фізичних законів з механіки, молекулярної фізики, електрики, оптики, атомної і ядерної фізики, вивчення фізичних явищ та процесів, що

мають місце в електротехнічних пристроях та лежать в основі роботи напівпровідникових пристроїв.

Основними завданнями є:

- вивчення студентами основних теоретичних відомостей та набуття практичних навичок розв'язання конкретних задач з фізики, формування вміння використовувати основні закони фізики для пояснення природних процесів, що відбуваються в літо-, гідро- та атмосфері Землі;

- формування знань, вмінь та навичок, необхідних для раціонального використання сучасних методів вимірювання при розв'язуванні задач пов'язаних з отриманням та опрацюванням інформації у сучасному виробництві, науці, повсякденній практиці;

- освоєння науки про вимірювання;

- знайомство студентів із перспективами у цій галузі знань;

- подальше становлення і вдосконалення професійної культури майбутніх фахівців.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

основні закономірності механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електрики і магнетизму, оптики, основи атомної і ядерної фізики; найважливіші напрямки застосування досягнень фізики, зокрема в геодезії;

зміст основних фізичних законів, понять та явищ, які розкривають фізичну картину світу;

види сигналів; елементну базу; види схем; основні елементи, вузли і пристрої радіоелектронних кіл та електронних систем автоматики та обчислювальної техніки;

принципи роботи і принципові схеми типових радіоелектронних пристроїв.

вміти:

– давати означення основним поняттям і фізичним явищам;

– складати рівняння простих фізичних рухів і процесів;

– застосовувати набуті знання для розв'язання задач з різних розділів фізики та радіоелектроніки;

– аналізувати принципи функціонування, призначення та умовні позначення напівпровідникових приладів; класифікацію, призначення та принципи функціонування радіоелектронних пристроїв (підсилювачів, генераторів), а також цифрових, побудованих на базі напівпровідникових приладів.

4. Результати навчання (компетентності).

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою

Загальні:

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК04. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК07. Здатність працювати автономно.

ЗК08. Здатність працювати в команді.

ЗК09. Здатність до міжособистісної взаємодії.

ЗК10. Здатність здійснювати безпечну діяльність.

ЗК11. Усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем

ЗК13. Здатність зберігати, примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії, закономірностей розвитку предметної області, її місця в загальній системі знань про природу й суспільство, а також в розвитку

суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для відпочинку та ведення здорового способу життя

Спеціальні:

СК01. Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою

СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.

Програмні результати навчання

РН1. Вільно спілкуватися в усній та письмовій формах державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності.

РН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.

РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих, економічних і технічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

5. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Практ. (Семін.)	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали (коефіцієнт)
Змістовий модуль 1. Механіка, Молекулярна фізика							
Тема 1. Предмет фізики і її зв'язок з іншими природничими науками.	7	1		2	3	1	РЗ/1
Тема 2. Кінематика та динаміка матеріальної точки.	6	1		2	3		РЗ/1
Тема 3. Закони збереження енергії та імпульсу.	7	2		2	3		РЗ/1
Тема 4. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Закони ідеального газу	5	2		1	2		РЗ/2
Тема 5. Рівняння стану ідеального газу. Газові закони ізопроцеси. Барометрична формула.	6	2		1	3		РЗ/1
Тема 6. Основи термодинаміки.	6	1		1	3	1	РЗ/2

Разом за модулем 1	37	9		9	17	2	8
Змістовий модуль 2. Електрика і магнетизм							
Тема 7. Основи електродинаміки. Електростатика	10	3		3	4		P3/2
Тема 8. Електроємність. Конденсатори. Закони постійного струму.	9	2		2	4		P3/2
Тема 9. Робота і потужність струму. Закон джоуля-ленца. Електромагнітні явища	9	2		2	5	1	P3/2
Тема 10. Електромагнітна індукція.	9	2		2	4	1	P3/1
Разом за модулем 2	37	9		9	17	2	7
Змістовий модуль 3. Оптика, Атомна фізика							
Тема 11. Хвильова та геометрична оптика.	9	2		2	4	1	P3/2
Тема 12. Основи фотометрії. Фотометричні величини. Хвильова оптика.	10	3		2	4	1	P3/2
Тема 13. Квантова фізика. Радіоактивність. Моделі будови атома.	9	2		2	4	1	P3/2
Тема 14. Будова атома і атомного ядра. Енергія зв'язку. Дефект мас.	10	2		3	5		P3/2
Разом за модулем 3	38	9		9	17	3	8
Змістовий модуль 4. Основи радіоелектроніки							
Тема 15. Електромагнітні хвилі. Радіохвилі. Модуляція радіосигналів. Ширина спектру сигналу.	10	2		2	5	1	P3/1
Тема 16. Фізичні основи напівпровідникових приладів.	8	2		2	4		P3/2

Тема 17. Напівпровідникові діоди. Транзистори	9	2		2	4	1	РЗ/2
Тема 18. Принципи радіозв'язку.	11	3		3	4	1	РЗ/2
Разом за модулем 4	38	9		9	17	3	7
Види підсумкових робіт (за потреби, на розсуд викладача, кафедри)							Бал
Модульна контрольна робота 1							15
Модульна контрольна робота 2							15
Модульна контрольна робота 3							15
Модульна контрольна робота 4							15
ІНДЗ							10
Всього годин / Балів	150	36		36	68	10	100

*Форма контролю: РЗ – розв'язування задач.

6. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

1. Визначення зв'язку між похідними та основними одиницями фізичних величин у СІ.
2. Похідні одиниці фізичних величин у СІ.
3. Прояв законів Ньютона в живій природі.
4. Наслідки з рівняння Бернуллі.
5. Барометрична формула.
6. Рівняння явищ переносу.
7. Капілярні явища та їх роль у природі. Поверхнево-активні речовини. Осмос.
8. Ємність та діелектрична провідність тканин організму.
9. Провідність біологічних систем.
10. Вплив магнітного поля на живі організми.
11. Застосування дифракції рентгенівських променів для дослідження біологічних об'єктів.
12. Дія іонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти.
13. Будова та природа провідності напівпровідників.
14. Електронні підсилювачі та їх класифікації.
15. Підсилювачі зі зворотнім зв'язком.
16. Двотактні підсилювачі потужності.
17. Основи імпульсної техніки.
18. Дослідження умов роботи LC – генератора.
19. Дослідження процесу регулювання частоти LC – генератора.
20. Дослідження характеристик напівпровідникового випрямляча.

IV. Політика оцінювання

Для ефективності навчального процесу і безпечного перебування у навчальному закладі здобувач освіти зобов'язаний виконувати наступні правила:

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку університету та правил техніки безпеки;
- відвідувати лекції та практичні заняття відповідно до розкладу, не пропускати заняття без поважних причин, не запізнюватися на заняття;
- активно працювати на практичних заняттях;
- своєчасно виконувати домашні завдання;

- бути порядним і чесним, забороняється підказувати і списувати на практичних заняттях, модульних контрольних роботах та екзаменах;
- при виконанні індивідуальних завдань слід подавати посилання на джерела інформації.

Під час навчання ЗО повинен дотримуватися правил академічної доброчесності. Правила академічної доброчесності описані у статті 42 Закону України Про Освіту (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та у Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<http://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/03/Kodeks-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf>).

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Перескладання будь-яких видів робіт, передбачених силабусом, з метою підвищення підсумкової модульної оцінки не дозволяється. Заборгованість із модуля повинна бути ліквідована здобувачем у позааудиторний час до початку підсумкового контролю з наступного модуля. Кінцевий термін ліквідації заборгованості з модульного контролю обмежується початком заліково-екзаменаційної сесії.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 29 червня 2022 року (https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/08/2022_%D0%92%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BB_%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B2_%D0%92%D0%9D%D0%A3_i%D0%BC_%D0%9B%D0%A3_%D1%80%D0%B5%D0%B4.pdf) студентів можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

V. Підсумковий контроль

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Оцінювання відбувається згідно з Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки від 29.06.2022 р.

В процесі вивчення освітнього компонента «Фізика з основами радіоелектроніки» використовуються такі методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- модульні контрольні роботи;
- індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ).

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з курсу визначається так:

- кількість балів за поточне оцінювання – 40 балів (30 балів за практичні та лабораторні заняття, 10 балів за ІНДЗ);
- Модульний контроль/іспит – 60 балів.

До поточного контролю можуть добавлятися додаткові (бонусні) бали за наступні види діяльності: підготовка наукової статті з будь-якої теми курсу – 15 б; підготовка конкурсної наукової роботи з будь-якої теми курсу – 15 б; участь у науковій студентській конференції – 5 б.

За згодою здобувача освіти підсумкова семестрова оцінка виставляється без складання іспиту за результатами поточного і модульного контролю у випадку, якщо він успішно виконав усі завдання, передбачені силабусом, і набрав при цьому не менше як 75 балів.

У випадку незадовільної підсумкової семестрової оцінки, або за бажанням підвищити рейтинг, здобувач складає іспит у формі тестового контролю. У цьому випадку на іспит виносяться 60 балів, а бали, набрані за результатами модульних контрольних

робіт анулюються. Остаточна кількість балів буде рівна сумі балів набраних здобувачем освіти за поточне оцінювання та кількості балів набраних на іспиті.

Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
«відмінно» (максимальна кількість балів, яка передбачена у стовпці Форма контролю/ Бали)	Ставиться здобувачу освіти, який чітко без помилок виконав практично-розрахункову роботу, всі графічні побудови виконані згідно вимог виконання креслення, описується на підставі якого закону, правила застосована розрахункова формула, описані обґрунтовані висновки відповідей.
«добре» » (75% від максимальної кількості балів, яка передбачена у стовпці Форма контролю/ Бали)	Ставиться здобувачу освіти, який чітко без помилок виконав практично-розрахункову роботу, всі графічні побудови виконані згідно вимог виконання креслення, але не описав на підставі якого закону, правила застосована розрахункова формула, не описав обґрунтовані висновки відповідей.
«задовільно» (50% від максимальної кількості балів, яка передбачена у стовпці Форма контролю/ Бали)	Ставиться здобувачу освіти, який допустив помилки при виконанні практично-розрахункової роботи, графічні побудови виконані не у відповідності до вимог виконання креслення, не описується на підставі якого закону, правила застосована розрахункова формула, не описані обґрунтовані висновки відповідей.
«не задовільно» » (25% від максимальної кількості балів, яка передбачена у стовпці Форма контролю/ Бали)	Ставиться здобувачу освіти, який допустив грубі помилки при виконанні практично-розрахункової роботи, графічні побудови виконані невірно і не відповідають до вимог виконання креслення, не описується на підставі якого закону, правила застосована розрахункова формула, не описані обґрунтовані висновки відповідей.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Предмет фізики і її зв'язок з іншими природничими науками. Фізичні методи досліджень.
2. Роль модельних уявлень у фізиці. Фізичні величини та їх вимірювання. Система одиниць фізичних величин.
3. Механічний рух. Види руху та його характеристики.
4. Рівномірний прямолінійний рух тіл. Рівняння рівномірного руху.
5. Прямолінійний рівноприскорений рух. Прискорення.
6. Криволінійний рух матеріальної точки.
7. Інерціальні системи відліку. Перший закон Ньютона.
8. Види взаємодій і сили в механіці.
9. Імпульс. Повний імпульс системи матеріальних точок. Закон збереження імпульсу.
10. Механічна робота. Потужність.
11. Кінетична енергія. Теорема про кінетичну енергію.

12. Консервативні сили. Потенціальна енергія. Закон збереження та перетворення механічної енергії.
13. Коливальний рух. Величини, що характеризують коливальний рух.
14. Поширення коливань у пружному середовищі. Поздовжні і поперечні хвилі.
15. Джерела звуку. Звукові коливання. Висота, тембр, гучність.
16. Основні поняття молекулярно-кінетичної теорії. Броунівський рух. Маса молекул. Кількість речовини.
17. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії.
18. Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Газові закони. Ізопроцеси.
19. Барометрична формула.
20. Внутрішня енергія і робота в термодинаміці.
21. Способи зміни внутрішньої енергії. Робота в термодинаміці.
22. Перший закон термодинаміки. Необоротність теплових процесів.
23. Принцип роботи теплового двигуна.
24. Властивості рідин. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища.
25. Електричний заряд. Закон Кулона.
26. Електричне поле. Напруженість електричного поля.
27. Потенціал електростатичного поля. Різниця потенціалів. Робота з переміщення заряду в електростатичному полі.
28. Електроємність. Конденсатори. Енергія зарядженого конденсатора.
29. Електричний струм. Характеристики струму.
30. Закон Ома для ділянки кола. Опір.
31. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца.
32. Характеристики магнітного поля. Графічне зображення магнітних полів.
33. Виявлення магнітного поля за його дією на електричний струм. Правило лівої руки. Сила Лоренца.
34. Явище електромагнітної індукції. Правило Ленца.
35. Самоіндукція. Індуктивність контуру. Енергія магнітного поля.
36. Магнітне поле Землі.
37. Історія розвитку уявлень про природу світла.
38. Геометрична оптика. Закони геометричної оптики.
39. Лінзи. Побудова зображень, що дає тонка лінза.
40. Основні поняття фотометрії: світловий потік, сила світла, освітленість.
41. Інтерференція світла. Когерентність.
42. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля.
43. Дисперсія світлових хвиль. Взаємодія світлових хвиль з речовиною.
44. Квантова гіпотеза Планка.
45. Зовнішній фотоелектричний ефект. Закони фотоелектру.
46. Радіоактивність як свідчення складної будови атомів.
47. Моделі атомів. Дослід Резерфорда.
48. Склад атомного ядра. Масове число. Зарядове число. Ядерні сили.
49. Енергія зв'язку. Дефект мас.
50. Ядерні перетворення. Ядерні реакції. Виділення і поглинання енергії при ядерних реакціях.
51. Закон радіоактивного розпаду. Правила зміщення при радіоактивному розпаді
52. Предмет та основні поняття радіоелектроніки.
53. Електромагнітні хвилі. Радіохвилі.
54. Модуляція радіосигналів. Ширина спектру сигналу.
55. Основні принципи передачі і прийому інформації.
56. Напівпровідникові матеріали.
57. Електронно-дірковий перехід (p-n перехід).

58. Загальні відомості про діоди.
59. Будова та принцип дії біполярних транзисторів.
60. Незатухаючі електромагнітні коливання та особливості їх утворення.

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75-81	Добре	C	загалом хороша робота
67-74	Задовільно	D	непогано
60-66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	необхідне перескладання

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Кевшин А. Г. Фізика : конспект лекцій. Луцьк : ПП Іванюк В.П., 2016. 100 с.
2. Кевшин А. Г., Федосов С. А., Галян В. В. Фізика : задачі. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. 68 с. Рекомендовано НМР ВНУ ім. Лесі Українки (протокол № 3 від 18.11.2020 р.) (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19589>).
3. Кевшин А. Г. Радіoeлектроніка : конспект лекцій. Луцьк : ПП Іванюк В.П., 2016. 65 с. (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19588>)
4. Кевшин А. Г., Галян В. В. Електроніка : конспект лекцій. Луцьк : Вежа-Друк, 2018. 87 с. Рекомендовано НМР СНУ ім. Лесі Українки (протокол № 6 від 21 березня 2018 р.) (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19595>)
5. Кевшин А. Г., Новосад О. В., Федосов С. А. Електроніка: задачі. Луцьк : Вежа-Друк, 48 с. Рекомендовано НМР СНУ ім. Лесі Українки (протокол № 1 від 23.09.2020 р.) (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19584>).
6. Кевшин А. Г., Галан В. В. Фізика з основами радіoeлектроніки: конспект лекцій. 113 с. Рекомендовано НМР ВНУ ім. Лесі Українки (протокол № 6 від 23.02.2022 р.) (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/20761>).
7. Кевшин А. Г. Фізика з основами радіoeлектроніки. Електронний освітній ресурс. *Рекомендовано науково-методичною радою університету до використання у навчальному процесі. Протокол № 10 від 21.06.2022* (<https://moodle.vnu.edu.ua/course/view.php?id=1515>)
8. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Загальний курс фізики : у 3-х т. / Т.1. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. К. : Техніка, 2006. 536 с.
9. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Загальний курс фізики : у 3-х т. / Т.2. Електрика і магнетизм. К. : Техніка, 2006. 452 с.
10. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Загальний курс фізики : у 3-х т. / Т.3. Оптика. Квантова фізика. К. : Техніка, 2006. 520 с.
11. Федосов С. А., Замуруєва О. В., Захарчук Д. А., Кевшин А. Г., Новосад О. В. Структурні елементи напівпровідникових пристроїв : курс лекцій. Ч. 1 : *p-n* переходи. Луцьк : Вежа-Друк, 2019. 84 с.
12. Федосов С. А., Замуруєва О. В., Сахнюк В. Є., Захарчук Д. А., Кевшин А. Г., Новосад О. В. Структурні елементи напівпровідникових пристроїв : задачі. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. 32 с.