



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА»

Рівень освіти: Фахова передвища освіта (ОПС «Фаховий молодший бакалавр»)

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність: G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка

Освітньо-професійна програма: «Експлуатація та технічне обслуговування

радіоелектронного, телекомунікаційного і мережевого обладнання»

Код освітнього компонента за навчальним планом: ОК 11

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	1 семестр	2 семестр	Разом
Кількість кредитів ЄКТС	3	1	4
Загальна кількість годин	90	30	120
Аудиторні години (всього)	54	18	72
— лекції	36	6	42
— практичні заняття	18	12	30
— лабораторні заняття	—	—	Не передбачено
Самостійна робота (СРС)	36	12	48
Підготовка до контрольних заходів	0	0	0
Тижневе навантаження (18 тижнів)	3 год	1 год	—
Форма підсумкового контролю	Диференційований залік	Диференційований залік	—
Рік підготовки (курс)	I курс	I курс	—

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: формування у здобувачів фахової передвищої освіти цілісної системи фундаментальних природничо-наукових знань про будову та закономірності руху матерії, а також умінь застосовувати фізичні закони, моделі й методи вимірювання для розв'язання типових спеціалізованих задач у сфері електроніки, електронних комунікацій та радіотехніки. Дисципліна є базовою природничо-науковою підготовкою, що створює безпосереднє теоретичне підґрунтя для опанування теорії електричних та магнітних кіл, основ електроніки, схемотехніки, сигналів і процесів у радіотехніці, електричних

вимірювань, мікропроцесорних пристроїв та радіоприймальної й радіопередавальної апаратури.

Основні завдання:

- Сформувати системне уявлення про фізичну картину світу, ієрархію фізичних теорій та межі їх застосування, місце фізики у загальній системі знань про природу, техніку і технології.
- Забезпечити засвоєння основних законів механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електрики та магнетизму, коливальних і хвиль, оптики, атомної та ядерної фізики на рівні, достатньому для розв'язання типових спеціалізованих задач електроніки й радіотехніки.
- Закласти фундамент електродинаміки як безпосередню основу подальших фахових дисциплін: електростатика, постійний і змінний струм, електропровідність напівпровідників, магнітне поле, електромагнітна індукція, коливальний контур та електромагнітні хвилі.
- Виробити навички розв'язування розрахункових задач із коректним використанням Міжнародної системи одиниць (СІ), оцінюванням похибок вимірювань та перевіркою розмірностей отриманих результатів.
- Навчити переносити фізичні моделі на реальні об'єкти галузі: розрахунок розгалужених кіл, вибір компонентів за потужністю розсіювання, тепловий режим радіоелектронної апаратури, резонанс у коливальному контурі, поширення радіохвиль.
- Сформувати культуру роботи з довідковими та технічними джерелами фізико-технічної інформації, уміння працювати з паспортними даними компонентів і критично оцінювати достовірність даних.
- Виховати відповідальне ставлення до безпеки праці на основі розуміння фізичної природи виробничих чинників: електричного струму, високої напруги, теплового та електромагнітного випромінювання.

3. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

3.1. Нормативні документи, на основі яких розроблена програма

- Закон України «Про освіту».
- Закон України «Про фахову передвищу освіту».
- Стандарт фахової передвищої освіти зі спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (освітньо-професійний ступінь — «фаховий молодший бакалавр»), затверджений наказом Міністерства освіти і науки України від 19.04.2022 № 347, застосовується до затвердження нового стандарту.
- Постанова Кабінету Міністрів України від 30.08.2024 № 1021 «Про внесення змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти» (щодо спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»).
- Освітньо-професійна програма «Експлуатація та технічне обслуговування радіоелектронного, телекомунікаційного і мережевого обладнання», затверджена на засіданні педагогічної ради ЗПО «Дніпровський професійний технологічний коледж» (протокол № 10 від 01.06.2026), уведена в дію наказом № 372-а від 13.07.2026 з 01.09.2026.

- Навчальний план підготовки фахового молодшого бакалавра за зазначеною ОПП (150 кредитів ЄКТС, термін навчання 2 роки 5 місяців на основі диплома спеціаліста (кваліфікованого робітника)).
- Положення про організацію освітнього процесу в закладі освіти.
- Розпорядження Кабінету Міністрів України № 366-р від 14.04.2021 «Про схвалення Національної стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року».

3.2. Вимоги до кандидатів на підготовку

- Освітній рівень: наявність диплома спеціаліста (до 01.01.2026 — кваліфікованого робітника) із здобутою повною загальною середньою освітою.
- Категорія здобувачів: особи віком 18–22 роки, а також ветерани та учасники бойових дій, які навчаються в інтегрованих групах.
- Спеціальні вимоги: володіння математичним апаратом у межах курсу загальної середньої освіти (алгебраїчні перетворення, робота з функціями та графіками, елементи тригонометрії), готовність до систематичного розв'язування розрахункових задач, дотримання принципів академічної доброчесності та правил електробезпеки під час роботи з вимірювальним обладнанням.

3.3. Етапи підготовки

Дисципліна вивчається протягом двох семестрів першого курсу й поділяється на такі етапи відповідно до структурно-логічної схеми ОПП:

- Етап I — 1 семестр (Модулі 1–3, 90 год: 36 лекцій, 18 практичних, 36 СРС). Механіка та механічні коливання; молекулярна фізика і термодинаміка; електрика й магнетизм. Проекція на теплові режими радіоелектронної апаратури, розрахунок електричних кіл, електропровідність напівпровідників, магнітні матеріали та явище електромагнітної індукції. Проміжний контроль: Модульний контроль № 1 (Модулі 1–2) і Модульний контроль № 2 (Модуль 3). Завершується диференційованим заліком.
- Етап II — 2 семестр (Модулі 4–5, 30 год: 6 лекцій, 12 практичних, 12 СРС). Електромагнітні коливання, хвилі та оптика; елементи атомної та ядерної фізики. Проекція на коливальний контур і резонанс, поширення радіохвиль, оптоелектроніку, квантові основи роботи напівпровідникових приладів. Проміжний контроль: Модульний контроль № 3. Завершується диференційованим заліком.

За кожен семестр виставляється окрема підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою.

3.4. Кваліфікаційні вимоги до здобувачів, які пройшли підготовку з дисципліни

Успішне проходження підготовки передбачає, що здобувач набув природничо-наукового підґрунтя, необхідного для опанування загальнопрофесійних і спеціальних освітніх компонентів ОПП «Експлуатація та технічне обслуговування радіоелектронного, телекомунікаційного і мережевого обладнання».

Здобувач повинен ЗНАТИ:

- Основні поняття, величини та одиниці Міжнародної системи одиниць (СІ); методи вимірювань і види похибок.
- Закони кінематики, динаміки та статички, закони збереження імпульсу й енергії; поняття роботи, потужності та ККД; види деформацій і закон Гука.
- Характеристики гармонічних коливань, умови виникнення резонансу, поняття вільних, згасаючих і вимушених коливань.

- Основні положення молекулярно-кінетичної теорії, газові закони, засади термодинаміки, механізми теплопередачі, закономірності теплового розширення та фазових переходів.
- Закони електростатики, поняття напруженості, потенціалу, електроємності; поведінку провідників і діелектриків у полі.
- Закони постійного струму, правила Кірхгофа, закон Джоуля—Ленца; фізичну природу електропровідності металів, електролітів, газів, вакууму та напівпровідників; властивості електронно-діркового переходу.
- Закони магнітного поля та електромагнітної індукції, явище самоіндукції, магнітні властивості речовин і застосування феромагнітних матеріалів.
- Закономірності змінного струму, будову й характеристики коливального контуру, формулу Томсона, умови резонансу; природу електромагнітних хвиль, шкалу електромагнітних хвиль і особливості поширення радіохвиль.
- Основні явища хвильової та квантової оптики; будову атома й атомного ядра, природу спектрів, фотоефекту, лазерного випромінювання та радіоактивності, принципи радіаційного захисту.

Здобувач повинен ВМІТИ:

- Розв'язувати типові розрахункові задачі з усіх розділів курсу, обґрунтовувати вибір фізичної моделі та перевіряти результат за розмірністю й порядком величини.
- Виконувати прямі та непрямі вимірювання фізичних величин, опрацьовувати результати, оцінювати похибки, будувати й аналізувати графіки та характеристики.
- Розраховувати параметри розгалужених електричних кіл: струми, напруги, опори, ЕРС і внутрішній опір джерела; застосовувати правила Кірхгофа.
- Обчислювати потужність, що розсіюється на компонентах, та обґрунтовувати їх вибір за паспортними даними; оцінювати тепловий режим радіоелектронного блока.
- Визначати ємність та енергію конденсатора, індуктивність котушки й енергію магнітного поля; розраховувати параметри послідовного та паралельного з'єднання елементів.
- Розраховувати резонансну частоту коливального контуру за формулою Томсона, визначати довжину радіохвилі за частотою та навпаки.
- Пояснювати фізичні принципи роботи напівпровідникових приладів (діод, транзистор, світлодіод, фотодіод, терморезистор) на основі зонної теорії та властивостей р-n переходу.
- Користуватися довідковою та технічною літературою, таблицями фізичних величин і паспортними даними електронних компонентів, коректно посилатися на них.

Здобувач повинен ВОЛОДІТИ:

- Науковим стилем мислення: умінням відрізняти експериментальний факт від гіпотези та інтерпретації, критично оцінювати достовірність технічної інформації.
- Навичками кількісного аналізу: оцінювання порядку величин, коректного округлення, роботи з одиницями та розмірностями.
- Українською науково-технічною термінологією та умінням усно й письмово викласти й обґрунтувати результат виконаного розрахунку.
- Розумінням фізичної природи виробничих небезпек і відповідальним ставленням до вимог електробезпеки та охорони праці.

- Готовністю до неперервного навчання (lifelong learning) та подальшого опанування спеціальних дисциплін електроніки, електронних комунікацій і радіотехніки.

4. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення дисципліни «Фізика» спрямоване на формування природничо-наукового фундаменту професійної підготовки фахового молодшого бакалавра з електроніки. Перелік компетентностей і програмних результатів навчання визначено відповідно до матриць відповідності освітньо-професійної програми для освітнього компонента ОК 11.

4.1. Загальні компетентності (ЗК), що формуються дисципліною

- ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК 8. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

4.2. Спеціальні (фахові) компетентності (СК), що формуються дисципліною

- СК 6. Здатність до виявлення типових несправностей телекомунікаційного і радіотехнічного обладнання за результатами інструментальних вимірювань.

4.3. Специфічні (додаткові) компетентності з дисципліни

- Природничо-наукова компетентність: здатність пояснювати технічні явища й процеси в електронній та радіотехнічній апаратурі мовою фізичних законів і моделей, усвідомлювати межі застосовності цих моделей.
- Експериментально-вимірювальна компетентність: здатність планувати й виконувати вимірювання фізичних величин, опрацьовувати результати, оцінювати похибки та подавати дані у формі таблиць, графіків і характеристик.
- Розрахунково-аналітична компетентність: здатність будувати спрощену фізичну модель електричного кола або радіотехнічного пристрою, доводити її до числового результату та інтерпретувати цей результат у технічних термінах.

4.4. Програмні результати навчання (РН)

- РН 2. Знати основні поняття математики, фізичні закони та явища, основи електротехніки, необхідні для подальшого навчання та професійної діяльності.
- РН 16. Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською та іноземною мовами.

4.5. Матриця відповідності програмних результатів навчання компетентностям

Програмні результати навчання (РН) / Компетентності	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 8	СК 6
РН 2. Знати основні поняття математики, фізичні закони та явища, основи електротехніки, необхідні для подальшого навчання та професійної діяльності.	+		+	+
РН 16. Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською та іноземною мовами.	+	+		

5. НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН КУРСУ

5.1. Розрахунок навчального часу

Вид навчальної роботи	1 семестр	2 семестр	Разом	% від обсягу
УСЬОГО за курсом (4 кредити ЄКТС)	90	30	120	100 %
Аудиторні заняття (всього)	54	18	72	60 %
з них: лекції	36	6	42	35 %
з них: практичні заняття	18	12	30	25 %
Самостійна робота (СРС)	36	12	48	40 %
Підготовка до контрольних заходів	0	0	0	0 %

Примітка: навчальним планом години на проходження контрольних заходів для дисципліни «Фізика» не передбачені, оскільки формою підсумкового контролю в обох семестрах є диференційований залік, який виставляється за результатами поточного та модульного контролю і підсумкового залікового заняття в межах аудиторного навантаження. Тижневе навантаження: 1 семестр — 3 год на тиждень (18 тижнів), 2 семестр — 1 год на тиждень (18 тижнів).

5.2. Розподіл навчальних годин за модулями

№	Назва модуля, тем та видів навчальної роботи	Всього годин	Лекції (год)	Практичні (год)	Самост. робота (год)
	РАЗОМ ЗА КУРС (4 кредити ЄКТС)	120	42	30	48
	1 СЕМЕСТР (3 кредити ЄКТС) — Модулі 1–3	90	36	18	36
I	Модуль I. Механіка та механічні коливання	24	10	4	10
1.1	Лекція 1. Фізика як наука. Фізичні величини, СІ, вимірювання та похибки. СР: Роль фізики у розвитку електроніки, радіотехніки та електронних комунікацій.	4	2	—	2
1.2	Лекція 2. Кінематика та динаміка. Закони Ньютона. Сили в механіці. Практичне заняття 1. Задачі з кінематики та динаміки. Опрацювання результатів вимірювань і похибок. СР: Механічні напруження й вібростійкість елементів радіоапаратури.	6	2	2	2
1.3	Лекція 3. Закони збереження імпульсу та енергії. Робота, потужність, ККД. СР: Енергетична ефективність джерел живлення радіоелектронної апаратури.	4	2	—	2
1.4	Лекція 4. Статика. Момент сили. Механіка деформівного тіла. Закон Гука. Практичне заняття 2. Розрахунок напружень і деформацій. Визначення модуля Юнга. СР: Конструкційні та ізоляційні матеріали в приладобудуванні.	6	2	2	2

№	Назва модуля, тем та видів навчальної роботи	Всього годин	Лекції (год)	Практичні (год)	Самост. робота (год)
1.5	Лекція 5. Механічні коливання. Гармонічні, згасаючі та вимушені коливання. Резонанс. Хвилі. СР: Кварцовий резонатор і п'єзоефект: механічні коливання на службі електроніки.	4	2	—	2
II	Модуль II. Молекулярна фізика і термодинаміка	20	8	4	8
2.1	Лекція 6. Основи МКТ. Ідеальний газ. Газові закони. Рівняння стану. СР: Вакуум і газове середовище в електронних приладах.	4	2	—	2
2.2	Лекція 7. Внутрішня енергія. Кількість теплоти. Теплоємність. Перший закон термодинаміки. Практичне заняття 3. Рівняння теплового балансу. Розрахунок нагрівання елементів апаратури. СР: Питома теплоємність і теплопровідність матеріалів радіатора.	6	2	2	2
2.3	Лекція 8. Другий закон термодинаміки. Теплові двигуни. Теплопередача: теплопровідність, конвекція, випромінювання. Практичне заняття 4. Розрахунок теплового режиму радіоелектронного блока та площі радіатора. СР: Способи охолодження апаратури: радіатори, вентилятори, теплові трубки.	6	2	2	2
2.4	Лекція 9. Будова твердих тіл. Кристалічні ґратки. Фазові переходи. Теплове розширення. СР: Теплове розширення друкованих плат і надійність паяних з'єднань.	4	2	—	2
III	Модуль III. Електрика і магнетизм	46	18	10	18
3.1	Лекція 10. Електростатика. Заряд, закон Кулона, напруженість, потенціал. СР: Електростатичний розряд і захист напівпровідникових компонентів.	4	2	—	2
3.2	Лекція 11. Провідники й діелектрики в полі. Поляризація. Електроємність. Конденсатори. Практичне заняття 5. Розрахунок ємності та енергії конденсатора; послідовне й паралельне з'єднання. СР: Типи конденсаторів, їх параметри та сфери застосування.	6	2	2	2

№	Назва модуля, тем та видів навчальної роботи	Всього годин	Лекції (год)	Практичні (год)	Самост. робота (год)
3.3	Лекція 12. Постійний струм. Закон Ома для ділянки кола. Опір, питомий опір, залежність від температури. Практичне заняття 6. Розрахунок опору провідників та кіл зі змішаним з'єднанням резисторів. СР: Резистори: маркування, номінали, допуски, температурний коефіцієнт опору.	6	2	2	2
3.4	Лекція 13. ЕРС. Закон Ома для повного кола. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа. Практичне заняття 7. Розрахунок розгалуженого кола за правилами Кірхгофа. СР: Джерела живлення: ЕРС, внутрішній опір, узгодження з навантаженням.	6	2	2	2
3.5	Лекція 14. Робота і потужність струму. Закон Джоуля—Ленца. СР: Вибір компонентів за потужністю розсіювання; причини перегріву вузлів.	4	2	—	2
3.6	Лекція 15. Електричний струм у металах, електролітах, газах і вакуумі. Плазма. Газовий розряд. СР: Електроліз у виготовленні друкованих плат; газорозрядні прилади та індикатори.	4	2	—	2
3.7	Лекція 16. Напівпровідники. Зонна теорія. Власна й домішкова провідність. Електронно-дірковий перехід. Практичне заняття 8. Задачі на властивості напівпровідників. Аналіз вольт-амперної характеристики діода. СР: Діод, транзистор, світлодіод, фотодіод, терморезистор — фізичні основи роботи.	6	2	2	2
3.8	Лекція 17. Магнітне поле. Індукція, магнітний потік. Сила Ампера і сила Лоренца. Магнітні матеріали. СР: Феритові осердя, дроселі та екранування в радіоапаратурі; ефект Холла.	4	2	—	2
3.9	Лекція 18. Електромагнітна індукція. Правило Ленца. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля. Практичне заняття 9. Задачі на закон електромагнітної індукції та самоіндукцію. Підсумкове заняття 1 семестру. СР: Котушки індуктивності та трансформатори: параметри й застосування.	6	2	2	2
	2 СЕМЕСТР (1 кредит ЄКТС) — Модулі 4–5	30	6	12	12

№	Назва модуля, тем та видів навчальної роботи	Всього годин	Лекції (год)	Практичні (год)	Самост. робота (год)
IV	Модуль IV. Електромагнітні коливання, хвилі та оптика	17	4	6	7
4.1	Лекція 19. Змінний струм. Опори в колі змінного струму. Коливальний контур. Резонанс. Трансформатор. Практичне заняття 10. Розрахунок кола змінного струму; активний, індуктивний та ємнісний опори. Практичне заняття 11. Розрахунок резонансної частоти контуру за формулою Томсона. Добротність. СР: Настроювання контурів у радіоприймальних пристроях; фільтри.	10	2	4	4
4.2	Лекція 20. Електромагнітні хвилі. Шкала ЕМ хвиль. Основи радіозв'язку. Хвильова та квантова оптика. Практичне заняття 12. Розрахунок довжини радіохвилі та параметрів антени. Задачі з оптики й фотоефекту. СР: Особливості поширення радіохвиль у різних діапазонах; модуляція й детектування.	7	2	2	3
V	Модуль V. Елементи атомної та ядерної фізики	13	2	6	5
5.1	Лекція 21. Будова атома. Спектри. Лазери. Будова ядра, радіоактивність, дози та захист. Сучасна фізична картина світу. Практичне заняття 13. Задачі на енергетичні рівні атома, спектри та енергію фотона. Практичне заняття 14. Задачі на закон радіоактивного розпаду й дозиметрію. Практичне заняття 15. Підсумкове узагальнювальне заняття 2 семестру. СР: Оптиелектроніка й волоконно-оптичні лінії зв'язку; лазери в телекомунікаціях.	13	2	6	5

5.3. Самостійна робота здобувачів освіти (СРС)

Самостійна робота здобувачів освіти (загальним обсягом 48 годин: 36 год у 1 семестрі та 12 год у 2 семестрі) забезпечує поглиблене опрацювання теоретичного матеріалу, формування навичок розв'язування розрахункових задач та здатності переносити фізичні моделі на реальні пристрої електроніки, радіотехніки й телекомунікацій.

Напрями самостійної роботи	1 сем.	2 сем.	Форма контролю
1. Опрацювання теоретичного матеріалу та робота з довідковими джерелами • Доопрацювання конспекту лекцій, складання опорних схем і таблиць. • Робота з довідниками та паспортними даними електронних компонентів.	9	3	Перевірка конспектів і опорних схем, усне опитування.

Напрями самостійної роботи	1 сем.	2 сем.	Форма контролю
• Укладання глосарію фізичних термінів професійного спрямування.			
2. Розв'язування задач професійного спрямування • Індивідуальні домашні завдання з механіки, термодинаміки та електромагнетизму. • Задачі з технічним змістом: розрахунок кіл, теплового режиму, резонансної частоти.	9	3	Перевірка індивідуальних розрахункових завдань.
3. Підготовка навчальних проєктів і повідомлень «Фізика в електроніці та радіотехніці» • Підготовка реферату або мультимедійної презентації за обраною темою. • Аналіз фізичних основ роботи одного з електронних приладів або радіотехнічних вузлів.	9	3	Захист презентації або реферату, перевірка на плагіат.
4. Аналіз технічних ситуацій та підготовка до контрольних заходів • Систематизація матеріалу за модулями, робота з переліком питань до заліку. • Тренувальне тестування в системі дистанційного навчання.	9	3	Модульне тестування (в LMS), результати заліків.
РАЗОМ	36	12	48 годин

6. ПРОГРАМА КУРСУ

1 СЕМЕСТР

Модуль 1. Механіка та механічні коливання

Тема 1.1. Фізика як наука. Фізичні величини, СІ, вимірювання та похибки. Предмет і методи фізики. Фізичне явище, гіпотеза, модель, закон, теорія. Межі застосовності фізичних теорій. Фізичні величини: скалярні та векторні. Міжнародна система одиниць (СІ): основні та похідні одиниці, кратні й частинні префікси; одиниці електричних і радіотехнічних величин. Пряме та непряме вимірювання. Похибки: абсолютна, відносна, систематична, випадкова; клас точності приладу. Правила округлення та значущі цифри. Місце фізики в системі підготовки фахівця з електроніки та радіотехніки.

Тема 1.2. Кінематика та динаміка. Закони Ньютона. Механічний рух, система відліку, матеріальна точка. Рівномірний і рівноприскорений рух; графіки залежностей. Рух по колу. Закони Ньютона. Сила тяжіння, вага, сила пружності, сили тертя. Рух зв'язаних тіл. Застосування законів динаміки до аналізу роботи механічних вузлів приладів та антенно-щоголових пристроїв.

Тема 1.3. Закони збереження імпульсу та енергії. Робота, потужність, ККД. Імпульс тіла та імпульс сили. Закон збереження імпульсу. Механічна робота. Потужність. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження і перетворення енергії. Коефіцієнт корисної дії; енергетична ефективність джерел живлення радіоелектронної апаратури.

Тема 1.4. Статика. Механіка деформівного тіла. Момент сили. Умови рівноваги твердого тіла. Центр тяжіння. Види деформацій: розтяг, стиск, зсув, згин, кручення. Механічне напруження та відносна деформація. Закон Гука. Модуль Юнга. Діаграма

розтягу: границі пружності, текучості й міцності. Механічні та ізоляційні властивості конструкційних матеріалів приладобудування; вібростійкість і ударостійкість апаратури.

Тема 1.5. Механічні коливання і хвилі. Резонанс. Гармонічні коливання: амплітуда, період, частота, фаза. Математичний і пружинний маятники. Вільні, згасаючі та вимушені коливання; добротність коливальної системи. Резонанс і його прояви в техніці. Механічні хвилі: поздовжні та поперечні; довжина хвилі та швидкість поширення. Звук та ультразвук. Пієзоелектричний ефект; кварцовий резонатор як задавальний елемент частоти в електронній апаратурі.

Модуль 2. Молекулярна фізика і термодинаміка

Тема 2.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Ідеальний газ. Основні положення МКТ та їх дослідні обґрунтування. Кількість речовини, стала Авогадро. Ідеальний газ як фізична модель. Основне рівняння МКТ. Температура як міра середньої кінетичної енергії молекул. Абсолютна шкала температур. Ізопроцеси та газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Вакуум і газове наповнення в електронних приладах: електровакуумні прилади, газорозрядні лампи, вакуумні технології виготовлення напівпровідникових структур.

Тема 2.2. Внутрішня енергія. Кількість теплоти. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія тіла та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність. Рівняння теплового балансу. Робота газу. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізопроцесів. Нагрівання елементів радіоелектронної апаратури під час роботи; поняття потужності розсіювання.

Тема 2.3. Другий закон термодинаміки. Теплопередача. Оборотні та необоротні процеси. Другий закон термодинаміки, поняття про ентропію. Теплові двигуни та їх ККД (оглядово). Механізми передавання теплоти: теплопровідність, конвекція, теплове випромінювання. Коефіцієнт теплопровідності. Тепловий опір і його аналогія з електричним. Тепловий режим радіоелектронного блока: розрахунок температури переходу, добір радіатора, примусове охолодження, теплопровідні пасти й прокладки.

Тема 2.4. Будова твердих тіл. Фазові переходи. Теплове розширення. Кристалічні та аморфні тіла; типи кристалічних ґраток. Монокристали напівпровідників. Плавлення й тверднення; питома теплота плавлення; температура плавлення припоїв. Випаровування та конденсація. Теплове розширення твердих тіл: лінійне та об'ємне; коефіцієнт лінійного розширення. Узгодження коефіцієнтів розширення матеріалів друкованої плати, корпусу та кристала; надійність паяних з'єднань за термоцикування.

Модуль 3. Електрика і магнетизм

Тема 3.1. Електростатика. Електричний заряд, його дискретність, закон збереження заряду. Закон Кулона. Електричне поле та його напруженість. Силкові лінії. Робота поля, потенціал і різниця потенціалів. Еквіпотенціальні поверхні. Електростатичний розряд як чинник ушкодження напівпровідникових компонентів; антистатичний захист робочого місця.

Тема 3.2. Провідники й діелектрики в електричному полі. Електроємність. Конденсатори. Провідник у зовнішньому полі; електростатична індукція та екранування. Діелектрики: поляризація, діелектрична проникність, пробій. Електроємність. Плоский конденсатор. Послідовне та паралельне з'єднання конденсаторів. Енергія електричного поля. Типи конденсаторів (керамічні, плівкові, електролітичні), їх параметри, маркування та сфери застосування.

Тема 3.3. Постійний електричний струм. Опір. Умови існування струму. Сила струму, густина струму, напруга. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідника, питомий опір, залежність опору від температури; температурний коефіцієнт опору. Послідовне та паралельне з'єднання провідників. Резистори: типи, номінальні ряди, маркування, допуски.

Тема 3.4. Електрорушійна сила. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа. Сторони сили та ЕРС джерела. Внутрішній опір. Закон Ома для повного кола. Режими роботи джерела: холостий хід, навантаження, коротке замикання; узгодження джерела з навантаженням. Перше й друге правила Кірхгофа; методика розрахунку розгалуженого кола. Дільник напруги.

Тема 3.5. Робота і потужність струму. Закон Джоуля—Ленца. Робота й потужність електричного струму. Закон Джоуля—Ленца. Теплова дія струму в елементах апаратури. Вибір компонентів за допустимою потужністю розсіювання; наслідки перевищення. Втрати в лініях живлення та вибір перерізу провідників. Основи електробезпеки під час робіт із радіоелектронною апаратурою.

Тема 3.6. Електричний струм у різних середовищах. Електропровідність металів (класичні уявлення). Струм в електролітах; електроліз, закони Фарадея; гальванічне осадження та травлення в технології друкованих плат. Струм у газах: іонізація, самостійний і несамоствійний розряди, види газових розрядів. Плазма. Газорозрядні прилади й індикатори. Струм у вакуумі; електронна емісія та електровакуумні прилади.

Тема 3.7. Напівпровідники. Електронно-дірковий перехід. Елементи зонної теорії твердого тіла: валентна зона, заборонена зона, зона провідності. Власна провідність напівпровідників; залежність опору від температури та освітленості. Домішкова провідність: напівпровідники n- та р-типу, донори й акцептори. Електронно-дірковий перехід; пряме та зворотне ввімкнення, вольт-амперна характеристика. Фізичні основи роботи діода, біполярного та польового транзисторів, світлодіода, фотодіода, терморезистора й варистора.

Тема 3.8. Магнітне поле. Магнітні матеріали. Магнітне поле струму. Магнітна індукція та магнітний потік. Правило свердлика. Поле прямого провідника, витка й соленоїда. Сила Ампера. Сила Лоренца. Ефект Холла та датчики на його основі. Магнітні властивості речовин: діа-, пара- та феромагнетики; петля гістерезису. Феритові осердя, дроселі, магнітне екранування в радіоапаратурі.

Тема 3.9. Електромагнітна індукція. Самоіндукція. Досліди Фарадея. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Вихрові струми (струми Фуко): корисне використання та шкідливий вплив. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля котушки. Взаємоіндукція; принцип дії трансформатора. Котушки індуктивності: конструкція, параметри, застосування у фільтрах і контурах.

2 СЕМЕСТР

Модуль 4. Електромагнітні коливання, хвилі та оптика

Тема 4.1. Змінний струм. Коливальний контур. Резонанс. Трансформатор. Отримання змінного струму. Миттєве, амплітудне та діюче значення сили струму й напруги. Активний, індуктивний та ємнісний опори; повний опір кола. Зсув фаз; коефіцієнт потужності. Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі; аналогія з механічними коливаннями. Формула Томсона. Згасаючі коливання й добротність контуру. Вимушені коливання; резонанс напруг і резонанс струмів; смуга пропускання. Настроювання контурів і принцип селективності радіоприймальних пристроїв.

Трансформатор: будова, принцип дії, коефіцієнт трансформації, ККД; випрямлення та згладжування.

Тема 4.2. Електромагнітні хвилі. Основи радіозв'язку. Оптика. Електромагнітне поле й електромагнітні хвилі; швидкість поширення, зв'язок довжини хвилі та частоти. Відкритий коливальний контур і антена; випромінювання та приймання радіохвиль. Шкала електромагнітних хвиль. Радіочастотні діапазони та особливості поширення радіохвиль (земна, тропосферна, іоносферна, пряма видимість). Принципи модуляції й детектування. Закони відбивання та заломлення світла; повне внутрішнє відбивання як основа волоконно-оптичних ліній зв'язку. Інтерференція, дифракція та поляризація світла. Квантові властивості світла: фотон, енергія фотона, фотоэффект та рівняння Ейнштейна; фізична основа роботи фотодіодів і сонячних елементів.

Модуль 5. Елементи атомної та ядерної фізики

Тема 5.1. Будова атома. Спектри. Лазери. Фізика ядра. Радіаційна безпека. Досліди Резерфорда та ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Енергетичні рівні атома; поглинання та випромінювання енергії. Спектри випускання й поглинання; спектральний аналіз. Зв'язок квантових уявлень із зонною теорією напівпровідників та шириною забороненої зони. Вимушене випромінювання; принцип дії лазера; напівпровідникові лазери у волоконно-оптичних системах передавання. Рентгенівське випромінювання та рентгенівський контроль паяних з'єднань і монтажу. Склад атомного ядра; ядерні сили та енергія зв'язку. Радіоактивність: альфа-, бета- та гамма-випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Методи реєстрації іонізуючих випромінювань та детектори на напівпровідникових структурах. Поглинена та еквівалентна дози; принципи радіаційного захисту (час, відстань, екранування). Сучасна фізична картина світу та її роль у розвитку електроніки й засобів зв'язку.

7. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Забезпечення дисципліни складається з друкованих та електронних матеріалів, що охоплюють усі п'ять модулів курсу:

- Електронний конспект лекцій з дисципліни «Фізика» для спеціальності G9 «Прикладна механіка» (ОПП «Зварювальне виробництво»), укладений у форматі коротких тематичних блоків.
- Збірник задач професійного спрямування «Фізика в електроніці та радіотехніці» з методичними вказівками до розв'язування.
- Методичні рекомендації до виконання практичних занять (15 занять: 9 у 1 семестрі та 6 у 2 семестрі) із зразками оформлення розрахунків та оцінювання похибок.
- Методичні рекомендації до самостійної роботи здобувачів освіти з переліком індивідуальних завдань і тем повідомлень.
- Довідкові матеріали: таблиці фізичних сталих і величин, питомих опорів провідників та властивостей напівпровідникових і діелектричних матеріалів, шкала електромагнітних хвиль, довідкові дані з радіочастотних діапазонів.
- Глосарій фізичних термінів професійного спрямування (українською та англійською мовами).
- Банк тестових завдань для модульного контролю та тренувального самоконтролю, розміщений у системі дистанційного навчання.

- Мультимедійні презентації, відеодемонстрації фізичних дослідів і технічних процесів (робота коливального контуру, вольт-амперні характеристики напівпровідникових приладів, поширення радіохвиль).
- Переліки питань і типових задач до диференційованих заліків 1 і 2 семестрів, затверджені методичною комісією.

8. ВІДОМОСТІ ПРО ВИКЛАДАЦЬКИЙ СКЛАД

Викладання дисципліни здійснюється викладачами, які відповідають таким кваліфікаційним вимогам:

- Освіта: повна вища освіта (ступінь магістра або спеціаліста) за спеціальністю «Фізика», «Середня освіта (Фізика)», «Прикладна фізика та наноматеріали» або за суміжною інженерно-технічною спеціальністю за умови наявності права викладання фізики.
- Кваліфікація: вища або перша кваліфікаційна категорія; бажаною є наявність педагогічного звання.
- Спеціальна підготовка: періодичне підвищення кваліфікації з методики викладання природничих дисциплін та з питань академічної доброчесності. Обізнаність із методами андрагогіки (навчання дорослих) і володіння основами trauma-informed pedagogy (педагогіки, обізнаної з травмою) для забезпечення безпечної взаємодії з усіма категоріями здобувачів освіти, зокрема з ветеранами та особами, які постраждали від наслідків воєнних дій.
- Профільна обізнаність: розуміння специфіки електроніки, радіотехніки та телекомунікацій, що дозволяє добирати задачі та приклади професійного спрямування у співпраці з викладачами спеціальних дисциплін.
- Цифрові навички: володіння інструментами дистанційного навчання (Google Workspace, Google Classroom, Moodle, Zoom/Teams), засобами комп'ютерного моделювання фізичних процесів та віртуальними лабораторіями для забезпечення синхронного й асинхронного доступу до матеріалів.
- Охорона праці: проходження інструктажів і володіння правилами безпеки під час демонстраційних дослідів з електричними колами та вимірювальними приладами.

9. ФОРМИ ДОКУМЕНТІВ

Організація, контроль та облік освітнього процесу за даним курсом супроводжується такими документами:

1. Силабус навчальної дисципліни (надається здобувачам на першому занятті; містить політику курсу, дедлайни та критерії оцінювання).
2. Журнал обліку навчальних занять (в електронній формі).
3. Індивідуальний навчальний план здобувачів освіти (для осіб, які навчаються за гнучким або індивідуальним графіком, зокрема тих, хто проходить лікування чи реабілітацію).
4. Відомість обліку поточної та підсумкової успішності (залікова відомість).
5. Завдання (білети) до диференційованих заліків 1 і 2 семестрів, затверджені методичною комісією; містять теоретичне питання, типову розрахункову задачу та професійно орієнтоване завдання.
6. Комплекти завдань модульного контролю № 1, № 2 (1 семестр) і № 3 (2 семестр).
7. Рубрикатор (матриця) оцінювання з чіткими критеріями нарахування балів за поточну роботу, СРС та підсумковий контроль у 100-бальній шкалі з переведенням у шкалу ЄКТС.

10. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА КРИТЕРІЇ НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Оскільки навчальним планом передбачено диференційований залік у 1 і в 2 семестрах, за кожен семестр виставляється окрема підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням у національну шкалу та шкалу ЄКТС. Система враховує специфіку підготовки фахівців з електроніки та радіотехніки, а також застосування trauma-informed (обізнаного з травмою) підходу під час роботи з ветеранами та особами, які постраждали від наслідків воєнних дій.

10.1. Розподіл балів у 1 семестрі (Модулі 1–3)

Форма контролю	Види навчальної роботи	Макс. бал
Поточний контроль	Робота на практичних заняттях (9 занять по макс. 3 бали)	27
	Виконання самостійної роботи (розрахункові завдання, опорні схеми, повідомлення)	13
Модульний контроль	Модульний контроль № 1 (Модулі 1–2: механіка, коливання, термодинаміка)	15
	Модульний контроль № 2 (Модуль 3: електрика і магнетизм)	15
	<i>Допуск до диференційованого заліку: сума балів поточного та модульного контролю (макс. 70) має становити не менше 42 балів.</i>	
Підсумковий контроль	ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛІК 1 СЕМЕСТРУ	30
	Питання 1: Теоретичне (механіка, коливання, термодинаміка)	10
	Питання 2: Типова розрахункова задача (електрика і магнетизм)	10
	Питання 3: Професійно орієнтоване завдання	10
	РАЗОМ ЗА 1 СЕМЕСТР	100

10.2. Розподіл балів у 2 семестрі (Модулі 4–5)

Форма контролю	Види навчальної роботи	Макс. бал
Поточний контроль	Робота на практичних заняттях (6 занять по макс. 5 балів)	30
	Виконання самостійної роботи (розрахункові завдання, навчальний проєкт)	10
Модульний контроль	Модульний контроль № 3 (Модулі 4–5: електромагнітні коливання і хвилі, оптика, атомна та ядерна фізика)	30
	<i>Допуск до диференційованого заліку: сума балів поточного та модульного контролю (макс. 70) має становити не менше 42 балів.</i>	
Підсумковий контроль	ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛІК 2 СЕМЕСТРУ	30

Форма контролю	Види навчальної роботи	Макс. бал
	Питання 1: Теоретичне (електромагнітні коливання, хвилі, оптика)	10
	Питання 2: Типова розрахункова задача	10
	Питання 3: Професійно орієнтоване завдання	10
	РАЗОМ ЗА 2 СЕМЕСТР	100

Важливо: якщо на заліковому занятті здобувач набирає менше 18 балів, диференційований залік відповідного семестру вважається нескладеним незалежно від набраних протягом семестру поточних балів.

10.3. Рубрикатор оцінювання навчальної діяльності

10.3.1. Оцінювання роботи на практичних заняттях

У 1 семестрі оцінюються 9 занять (по 3 бали), у 2 семестрі — 6 занять (по 5 балів).
Дескриптори наведено у відсотках від максимального бала за заняття.

Рівень (частка від максимуму)	Дескриптор (критерії досягнення)
Високий (90–100 %)	Здобувач самостійно розв'язує задачі заняття, правильно обирає фізичну модель і формули, коректно працює з одиницями СІ та розмірностями, перевіряє правдоподібність результату. Здатен пояснити фізичний зміст отриманої величини та пов'язати її з роботою реального електронного чи радіотехнічного пристрою.
Достатній (75–89 %)	Здобувач розв'язує задачі самостійно, проте допускає окремі обчислювальні неточності або спрощує фізичне обґрунтування. Технічну інтерпретацію результату наводить після навідного запитання викладача.
Середній (60–74 %)	Здобувач розв'язує задачі за зразком або з покроковою допомогою викладача. Допускає помилки в переведенні одиниць. Фізичний зміст результату пояснює поверхнево.
Низький (менше 60 %)	Здобувач не підготовлений до заняття, не володіє базовими формулами теми, відмовляється виконувати завдання без поважних причин.
Траума-informed підхід (особлива умова)	Відмова здобувача-ветерана від усної відповіді біля дошки НЕ штрафується нулем балів. Викладач зобов'язаний замінити усний виступ письмовим розв'язанням задачі або індивідуальною консультацією. Пропуск заняття з поважної причини відпрацьовується асинхронно без втрати балів.

10.3.2. Оцінювання самостійної роботи (СРС)

Рівень виконання	Бали (1 сем.)	Бали (2 сем.)	Дескриптор (критерії досягнення)
Відмінно (90–100 %)	12–13	9–10	Завдання виконано самостійно й у повному обсязі, розв'язання логічно оформлені, одиниці й розмірності коректні. Матеріал структурований, наведено посилання на джерела та паспортні дані компонентів. Академічний плагіат відсутній.
Добре / задовільно (60–89 %)	8–11	6–8	Завдання виконано, проте наявні обчислювальні помилки або спрощене пояснення фізичного змісту. Оформлення

Рівень виконання	Бали (1 сем.)	Бали (2 сем.)	Дескриптор (критерії досягнення)
			джерел неповне. Робота здана з незначним порушенням строку.
Незадовільно (менше 60 %)	0–7	0–5	Завдання не виконано, виконано частково або містить академічний плагіат чи механічне копіювання чужих розв'язків без розуміння.

10.3.3. Оцінювання модульного контролю

Модульні контролі № 1 і № 2 (1 семестр) оцінюються максимум у 15 балів кожен, модульний контроль № 3 (2 семестр) — максимум у 30 балів.

Відсоток виконання	Критерії досягнення
90–100 %	Безпомилкове виконання тестових завдань і розрахункових задач, вільне володіння фізичною термінологією та символікою, правильне використання одиниць СІ.
75–89 %	Добре розуміння матеріалу модуля. Незначні помилки в складних задачах або в теоретичних формулюваннях.
60–74 %	Базовий рівень. Знання фрагментарні, задачі розв'язуються за зразком, але результат достатній для проходження контролю.
менше 60 %	Матеріал модуля не засвоєно. Здобувач плутає базові поняття, формули та одиниці вимірювання.

10.3.4. Оцінювання диференційованого заліку (кожен семестр — 30 балів)

Бали (за 1 питання)	Рівень	Дескриптор (критерії досягнення)
9–10	Відмінно	Питання 1 (теорія): вичерпна, логічно побудована відповідь, правильні формулювання законів, розуміння меж їх застосування. Питання 2 (задача): розв'язок повний, обґрунтований, з перевіркою розмірності та оцінкою правдоподібності. Питання 3 (професійне завдання): здобувач самостійно пояснює роботу електронного або радіотехнічного вузла мовою фізики, наводить кількісні оцінки та коректно пов'язує їх із практикою експлуатації апаратури.
7–8	Добре	Питання 1 і 2: відповідь повна, але містить неточності у визначеннях або дрібні обчислювальні помилки, що не змінюють суті результату. Питання 3: пояснення правильне, проте шаблонне, без кількісних оцінок і глибокого аналізу.
5–6	Задовільно	Питання 1 і 2: знання фрагментарні, формули відтворюються неточно, задача розв'язується лише з підказками екзаменатора. Питання 3: явище описується на побутовому рівні, без застосування фізичних понять.
0–4	Незадовільно	Суть питання не розкрита. Здобувач не орієнтується в базових фізичних поняттях і одиницях вимірювання, не здатен розв'язати найпростішу задачу та пояснити технічну ситуацію навіть за допомогою навідних запитань викладача.

10.3.5. Шкала переведення балів (застосовується окремо до кожного семестру)

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90–100	A	Відмінно
82–89	B	Добре
74–81	C	Добре
64–73	D	Задовільно
60–63	E	Задовільно
менше 60	FX / F	Незадовільно

11. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Вибір методів навчання для дисципліни «Фізика» базується на поєднанні класичних методик природничо-наукової підготовки, сучасних цифрових технологій та принципів інклюзивної освіти й андрагогіки. Наявність в інтегрованих навчальних групах здобувачів різного віку та життєвого досвіду вимагає гнучкості й обов'язкового застосування trauma-informed підходу. Усі приклади, задачі та демонстрації адаптовані під специфіку професійної підготовки фахівців з електроніки та радіотехніки.

11.1. Словесні та наочні методи

- Проблемна лекція з елементами мікронавчання: теоретичний матеріал подається короткими блоками, між якими ставляться запитання, що вимагають прогнозування результату досліду або оцінки порядку величини.
- Демонстраційний експеримент: показ базових фізичних явищ (теплове розширення, дія магнітного поля на провідник зі струмом, електромагнітна індукція, вільні та вимушені коливання, фотоефект, вольт-амперна характеристика діода) із дотриманням правил безпеки.
- Візуалізація та моделювання: симулятори електричних кіл, віртуальні лабораторії, інтерактивні моделі коливального контуру та поширення електромагнітних хвиль.

11.2. Практично-орієнтовані методи (професійна спрямованість)

- Розв'язування задач з виробничим змістом: усі типові задачі супроводжуються професійною проєкцією — від розрахунку розгалуженого кола до визначення резонансної частоти контуру.
- Метод аналізу технічних ситуацій: здобувачам пропонується виробнича ситуація (перегрів радіоелектронного блока, просідання напруги живлення, зникнення радіосигналу, розлад контуру), яку потрібно пояснити на основі фізичних законів.
- Опрацювання результатів вимірювань: побудова та аналіз характеристик і графіків залежностей, оцінювання похибок, робота з довідковими таблицями та паспортними даними компонентів.
- Метод проєктів (СРС): підготовка повідомлень і презентацій за темами «Фізика в електроніці та радіотехніці».

11.3. Інклюзивний та trauma-informed підхід (безпечне середовище)

- Керовані заняття з правилом «стоп-слова»: під час обговорення тем, дотичних до чутливого досвіду (засоби радіоелектронної боротьби, іонізуюче випромінювання, наслідки уражень), здобувач має право відмовитися від участі без пояснення причин і без втрати балів.

- Гнучкість форм звітності: можливість замінити усну відповідь біля дошки письмовим розв'язанням або індивідуальною консультацією.
- Валідація різного досвіду: практичний і виробничий досвід здобувачів, зокрема ветеранів, використовується як цінне джерело прикладів під час вивчення електричних, магнітних і хвильових явищ.
- Врахування темпу: додатковий час на виконання розрахункових завдань для здобувачів, які цього потребують через стан здоров'я або реабілітацію.

11.4. Методи самостійної та електронної роботи

- Електронне навчання (e-learning): використання систем управління навчанням (LMS) для доступу до конспектів, тренувальних тестів і модульного контролю.
- Асинхронне опрацювання: самостійне вивчення теоретичного матеріалу за конспектом і підручником з подальшим онлайн-самоконтролем.
- Робота з довідковими джерелами: формування навички пошуку фізичних сталих і властивостей матеріалів у таблицях та перевірених електронних базах.

11.5. Методи дистанційного навчання

- Гнучке управління дедлайнами: завдання мають визначені строки, проте викладач індивідуально пролонгує їх для здобувачів, які перебувають у кризових ситуаціях (лікування, реабілітація).
- Trauma-informed онлайн-комунікація: політика «безпечного екрана» (увімкнення камери лише за бажанням), альтернативна звітність через чат, асинхронне консультування.

12. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Політика вивчення дисципліни ґрунтується на принципах взаємоповаги, інклюзивності, дотримання академічної доброчесності та психологічної безпеки.

- Trauma-informed підхід та психологічна безпека: застосування правила «стоп-слова», забезпечення цифрової безпеки під час дистанційних занять (увімкнення камери виключно за бажанням здобувача), адаптивність до психоемоційних станів (можливість вільно покинути аудиторію для стабілізації без пояснення причин).
- Етика спілкування у змішаних групах: безумовна взаємоповага, валідація життєвого та бойового досвіду ветеранів, нульова толерантність до будь-яких проявів дискримінації, у тому числі за рівнем початкової підготовки з фізики й математики.
- Академічна доброчесність: вимагається самостійність виконання індивідуальних розрахункових завдань і повідомлень; забороняється списування, фабрикація результатів вимірювань і академічний плагіат. Використання інструментів штучного інтелекту дозволяється лише як допоміжного засобу для пошуку довідкової інформації та перевірки розуміння, але забороняється для генерації готових розв'язків задач, які подаються на оцінювання.
- Безпека на заняттях: обов'язкове дотримання правил безпеки під час демонстраційних дослідів з електричними колами, нагрівальними приладами та джерелами світла; заборона самостійних дій з обладнанням без дозволу викладача.
- Політика відвідування та асинхронного навчання: пропуски занять через поважні причини (лікування, реабілітація, сімейні обставини) не караються штрафними балами. Натомість від здобувача вимагається самостійне асинхронне відпрацювання пропущеного матеріалу в системі дистанційного навчання.

- Політика щодо дедлайнів: застосовуються гнучкі строки здачі практичних і самостійних робіт за умови обов'язкового попереднього інформування викладача про форс-мажорні чи інші поважні обставини.

13. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ (ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИХ ЗАЛІКІВ)

Завдання до диференційованих заліків формуються з урахуванням специфіки підготовки фахових молодших бакалаврів за спеціальністю G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» і складаються з трьох блоків: теоретичні питання, типова розрахункова задача та професійно орієнтоване завдання. Питання й задачі з модулів 1–3 виносяться на диференційований залік 1 семестру, з модулів 4–5 — на диференційований залік 2 семестру.

БЛОК 1. Теоретичні питання

1. Предмет і методи фізики. Фізичне явище, модель, закон і теорія. Межі застосовності фізичних теорій.
2. Фізичні величини та Міжнародна система одиниць (СИ). Основні та похідні одиниці. Перевірка розмірності.
3. Вимірювання фізичних величин. Види похибок. Правила округлення та значущі цифри.
4. Механічний рух. Система відліку, траєкторія, шлях, переміщення. Рівномірний прямолінійний рух.
5. Рівноприскорений рух. Прискорення. Рівняння руху та графіки залежностей.
6. Вільне падіння тіл. Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту.
7. Рівномірний рух по колу. Кутова швидкість, період, частота, доцентрове прискорення.
8. Перший закон Ньютона. Інерція та інертність. Інерціальні системи відліку.
9. Другий і третій закони Ньютона. Маса й сила. Складання сил.
10. Сила тяжіння, вага тіла, невагомість. Закон всесвітнього тяжіння.
11. Сила пружності. Деформації тіл. Закон Гука для пружини.
12. Сили тертя: спокою, ковзання, кочення. Коефіцієнт тертя. Роль тертя в механізмах.
13. Імпульс тіла та імпульс сили. Закон збереження імпульсу. Пружний і непружний удари.
14. Механічна робота й потужність. Кінетична та потенціальна енергія.
15. Закон збереження та перетворення енергії. ККД механізмів і технологічного обладнання.
16. Статика. Момент сили. Умови рівноваги твердого тіла. Правило моментів.
17. Центр тяжіння тіла. Види рівноваги. Стійкість конструкцій.
18. Види деформацій твердого тіла. Механічне напруження та відносна деформація.
19. Закон Гука для твердого тіла. Модуль Юнга. Діаграма розтягу: границі пружності, текучості й міцності.
20. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідні обґрунтування. Кількість речовини, стала Авогадро.
21. Ідеальний газ. Основне рівняння МКТ. Температура як міра середньої кінетичної енергії молекул.
22. Ізопроееси та газові закони. Рівняння стану ідеального газу.
23. Внутрішня енергія тіла та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність.
24. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізопроеесів. Адіабатний процес.

25. Другий закон термодинаміки. Принцип дії теплового двигуна. Цикл Карно та ККД.
26. Механізми теплопередачі: теплопровідність, конвекція, випромінювання. Коефіцієнт теплопровідності.
27. Плавлення і кристалізація. Питома теплота плавлення. Температура плавлення металів.
28. Пароутворення й конденсація. Питома теплота пароутворення.
29. Теплове розширення твердих тіл: лінійне та об'ємне. Коефіцієнт лінійного розширення.
30. Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона.
31. Електричне поле та його напруженість. Потенціал і різниця потенціалів. Робота електричного поля.
32. Провідники й діелектрики в електричному полі. Поляризація. Електроємність. Конденсатори, їх типи та з'єднання.
33. Постійний електричний струм. Сила струму та напруга. Закон Ома для ділянки кола.
34. Опір провідника. Питомий опір. Залежність опору від температури. З'єднання провідників.
35. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота й потужність струму. Закон Джоуля—Ленца.
36. Електричний струм у металах та електролітах. Електроліз; гальванічне покриття плат і травлення.
37. Електричний струм у газах. Іонізація. Самостійний і несамостійний розряди. Види газових розрядів.
38. Плазма як стан речовини. Газовий розряд та його види. Газорозрядні прилади й індикатори.
39. Магнітне поле струму. Магнітна індукція та магнітний потік. Правило свердлика.
40. Сила Ампера та сила Лоренца. Правило лівої руки.
41. Магнітні властивості речовин: діа-, пара- та феромагнетики. Феритові осердя в радіотехніці.
42. Електромагнітна індукція. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Вихрові струми.
43. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля котушки.
44. Змінний струм. Діюче значення сили струму й напруги. Активний, індуктивний та ємнісний опори. Коливальний контур і резонанс.
45. Трансформатор: будова, принцип дії, коефіцієнт трансформації, ККД. Передавання електроенергії.
46. Гармонічні коливання: амплітуда, період, частота, фаза. Математичний і пружинний маятники.
47. Вільні, згасаючі та вимушені коливання. Резонанс і його використання для настроювання радіоприймальних пристроїв.
48. Механічні хвилі: поздовжні та поперечні. Довжина хвилі та швидкість поширення.
49. Електромагнітні хвилі. Випромінювання та приймання радіохвиль. Принципи модуляції й детектування.
50. Шкала електромагнітних хвиль. Радіочастотні діапазони та особливості поширення радіохвиль.
51. Закони відбивання та заломлення світла. Лінзи. Формула тонкої лінзи.
52. Інтерференція, дифракція та поляризація світла.

53. Квантові властивості світла. Фотон і його енергія. Фотоефект та рівняння Ейнштейна.
54. Теплове випромінювання та люмінесценція. Поняття про лазери та їх застосування.
55. Ядерна модель атома. Досліди Резерфорда. Квантові постулати Бора.
56. Спектри випускання й поглинання. Спектральний аналіз і його застосування.
57. Рентгенівське випромінювання: одержання, властивості та застосування.
58. Склад атомного ядра. Ядерні сили. Енергія зв'язку ядра.
59. Радіоактивність. Види радіоактивного випромінювання. Закон радіоактивного розпаду.
60. Дія іонізуючого випромінювання на речовину та живі організми. Дози опромінення й принципи захисту.

БЛОК 2. Типові розрахункові задачі

61. Визначити швидкість і шлях тіла за заданим рівнянням рівноприскореного руху; побудувати графіки.
62. Розрахувати доцентрове прискорення та лінійну швидкість точки на ободі обертової деталі за відомою частотою обертання.
63. Знайти прискорення системи зв'язаних тіл за заданими масами й силою тяги.
64. Визначити силу тертя та мінімальну силу, потрібну для рівномірного переміщення заготовки по горизонтальній поверхні.
65. Розрахувати роботу й потужність, потрібні для піднімання зварної конструкції краном на задану висоту.
66. Визначити ККД механізму за відомими корисною та витраченою роботою.
67. Застосувати закон збереження імпульсу до задачі про непружний удар (наприклад, забивання деталі).
68. Визначити момент сили та умову рівноваги важеля або консольної балки.
69. Розрахувати механічне напруження та деформацію елемента конструкції за законом Гука; визначити модуль Юнга за результатами вимірювань.
70. Визначити період і частоту гармонічних коливань пружинного та математичного маятників.
71. Розрахувати параметри газу за рівнянням Клапейрона—Менделєєва.
72. Розв'язати задачу на ізопроцеси з побудовою відповідного графіка.
73. Розв'язати задачу на ізотермічний, ізобарний або ізохорний процес із побудовою графіка.
74. Обчислити кількість теплоти, потрібну для нагрівання заданої маси матеріалу; визначити питому теплоємність.
75. Скласти рівняння теплового балансу для радіоелектронного блока; оцінити температуру корпусу за заданої потужності розсіювання.
76. Визначити ККД теплового двигуна за температурами нагрівника й холодильника; оцінити ККД джерела живлення.
77. Розрахувати теплове розширення провідника або друкованої плати за заданої зміни температури.
78. Обчислити опір провідника за його довжиною, площею перерізу й питомим опором; врахувати нагрівання.
79. Розрахувати струм і напругу на ділянках розгалуженого кола зі змішаним з'єднанням резисторів; застосувати правила Кірхгофа.

80. Застосувати закон Ома для повного кола: визначити ЕРС, внутрішній опір джерела та напругу на навантаженні.
81. Обчислити потужність, що розсіюється на резисторі, за законом Джоуля—Ленца; обґрунтувати вибір потужності компонента.
82. Розрахувати ємність конденсатора та енергію, накопичену в ньому; визначити параметри послідовного й паралельного з'єднання.
83. Розрахувати силу Ампера, що діє на провідник зі струмом у магнітному полі; визначити індукцію поля котушки.
84. Обчислити ЕРС індукції в контурі при заданій швидкості зміни магнітного потоку.
85. Визначити коефіцієнт трансформації та напругу на вторинній обмотці трансформатора живлення.
86. Розрахувати резонансну частоту коливального контуру за формулою Томсона; визначити довжину радіохвилі за частотою.
87. Обчислити енергію фотона за довжиною хвилі; визначити роботу виходу за рівнянням фотоефекту; оцінити ширину забороненої зони напівпровідника.
88. Розв'язати задачу на закон радіоактивного розпаду: визначити кількість ядер, що залишилися, за заданим періодом напіврозпаду.

БЛОК 3. Професійно орієнтовані завдання (спеціальність G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»)

89. Поясніть, чому опір металевого провідника зростає з температурою, а опір напівпровідника — навпаки спадає. На чому ґрунтується робота терморезистора?
90. Обґрунтуйте, чому під час вибору резистора недостатньо знати лише його номінал. Розрахуйте потужність розсіювання за законом Джоуля—Ленца і поясніть наслідки її перевищення.
91. Поясніть з погляду фізики, чому послідовне з'єднання конденсаторів зменшує сумарну ємність, а паралельне — збільшує. Наведіть приклади застосування обох схем.
92. Обґрунтуйте, як внутрішній опір джерела живлення впливає на напругу на навантаженні. Чому за великого струму споживання напруга «просідає»?
93. Поясніть фізичний зміст дільника напруги. Чому його вихідна напруга змінюється при підключенні навантаження?
94. Поясніть фізичну природу власної та домішкової провідності напівпровідників. Чим відрізняються напівпровідники n- та p-типу?
95. Поясніть, що відбувається в електронно-дірковому переході при прямому та зворотному ввімкненні. Як це пояснює вигляд вольт-амперної характеристики діода?
96. Обґрунтуйте, чому світлодіоди різного кольору мають різну пряму напругу. Пов'яжіть це з шириною забороненої зони та енергією фотона.
97. Поясніть фізичні основи роботи фотодіода й сонячного елемента через явище внутрішнього фотоефекту.
98. Поясніть, чому напівпровідникові прилади чутливі до перегріву. Як пов'язані температура переходу, потужність розсіювання й тепловий опір радіатора?
99. Обґрунтуйте вибір площі та матеріалу радіатора для потужного транзистора. Використайте поняття теплопровідності, конвекції та теплового випромінювання.
100. Поясніть, чому електростатичний розряд небезпечний для мікросхем, і які фізичні принципи покладено в основу антистатичного захисту робочого місця.

101. Поясніть фізичну природу пробою діелектрика конденсатора. Від чого залежить робоча напруга компонента?
102. Обґрунтуйте, чому в радіоапаратурі застосовують феритові осердя, а не суцільні сталеві. Поясніть роль вихрових струмів.
103. Поясніть явище самоіндукції та причину виникнення сплеску напруги під час розмикання кола з котушкою. Як із цим борються схемотехнічно?
104. Поясніть фізичний принцип екранування: чим відрізняється екранування електричного поля від екранування магнітного.
105. Поясніть роботу коливального контуру, використовуючи аналогію з механічними коливаннями. Що є аналогом маси, жорсткості й тертя?
106. Обґрунтуйте, від чого залежить резонансна частота контуру. Розрахуйте її за формулою Томсона для заданих індуктивності та ємності.
107. Поясніть фізичний зміст добротності контуру та її зв'язок зі смугою пропускання. Чому це визначає селективність радіоприймача?
108. Поясніть, чим відрізняються резонанс напруг і резонанс струмів та де кожен із них використовують у радіотехніці.
109. Поясніть, як пов'язані частота й довжина радіохвилі та чому розміри антени залежать від робочого діапазону.
110. Порівняйте особливості поширення радіохвиль різних діапазонів. Чому короткі хвилі поширюються на великі відстані, а ультракороткі — у межах прямої видимості?
111. Поясніть фізичні основи модуляції та детектування сигналу. Навіщо потрібна несуча частота?
112. Поясніть фізичний принцип роботи волоконно-оптичної лінії зв'язку. На якому явищі ґрунтується утримання світла у волокні?
113. Поясніть принцип дії лазера через явище вимушеного випромінювання. Чому напівпровідникові лазери стали основою оптичних систем передавання?
114. Поясніть фізичні основи роботи кварцового резонатора та причину його високої стабільності частоти.
115. Поясніть, які фізичні величини вимірює мультиметр і які похибки виникають під час вимірювань. Чому вхідний опір вольтметра має бути великим, а амперметра — малим?
116. Розгляньте типову несправність: радіоелектронний блок перегрівається й мимовільно вимикається. Складіть послідовність фізично обґрунтованих припущень і перевірок.
117. Розгляньте типову несправність: приймач приймає сигнал зі значними спотвореннями після заміни елемента контуру. Поясніть можливі фізичні причини через розлад контуру та зміну добротності.
118. Поясніть фізичні основи дії іонізуючого випромінювання на напівпровідникові прилади та принципи радіаційного захисту персоналу під час рентгенівського контролю монтажу.

14. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ, МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Діагностика успішності навчання здобувачів фахової передвищої освіти здійснюється шляхом поєднання традиційних методів перевірки знань з фізики з розв'язанням розрахункових і професійно орієнтованих завдань електроніки та радіотехніки. Організація контролю спирається на принципи інклюзивності та педагогіки, обізнаної з травмою

(trauma-informed підхід), що є критично важливим для інтегрованих груп. Діагностика здійснюється на поточному, модульному та підсумковому рівнях окремо в кожному семестрі.

14.1. Засоби діагностики успішності навчання

- Комп'ютерне тестування (LMS Moodle / Google Classroom). Призначення: перевірка знання визначень, законів, формул, одиниць СІ та вміння виконувати короткі розрахунки. Адаптація: тести мають обмежений час виконання, проте для здобувачів, які потребують додаткового часу через особливості лікування чи реабілітації, тривалість сесії збільшується згідно з індивідуальним графіком.
- Оцінювання розв'язування розрахункових задач. Призначення: діагностика здатності будувати фізичну модель електричного кола або пристрою, добирати закони й формули, коректно оперувати одиницями та інтерпретувати числовий результат.
- Оцінювання професійно орієнтованих завдань. Призначення: діагностика здатності пояснити явище або процес в електронній та радіотехнічній апаратурі мовою фізики й обґрунтувати технічне рішення фізичними закономірностями.
- Індивідуальні завдання, повідомлення та презентації (CPC). Призначення: оцінка вміння самостійно знаходити, аналізувати та структурувати фізико-технічну інформацію, працювати з паспортними даними компонентів, коректно посилаючись на джерела.
- Спостереження за роботою на практичних заняттях. Призначення: оцінка активності, володіння українською науково-технічною термінологією, уміння аргументувати вибір способу розв'язання та працювати в парі чи малій групі.

14.2. Методичне забезпечення дисципліни

- Навчально-методичні матеріали: електронний конспект лекцій у форматі мікронавчання; збірник задач професійного спрямування «Фізика в електроніці та радіотехніці»; методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи; глосарій фізичних термінів.
- Довідкове забезпечення: таблиці фізичних сталих; питомі опори провідників і температурні коефіцієнти; властивості діелектричних, напівпровідникових і магнітних матеріалів; номінальні ряди резисторів і конденсаторів; шкала електромагнітних хвиль і радіочастотні діапазони.
- Інструменти trauma-informed забезпечення: карти вибору форми звітності (усна відповідь або письмове розв'язання), покрокові алгоритми розв'язування типових задач для здобувачів з різним рівнем початкової підготовки.
- Технічне та програмне забезпечення: кабінет математики та фізики, електротехнічна лабораторія, демонстраційне обладнання й вимірювальні прилади (мультиметр, генератор, осцилограф); симулятори електричних кіл, платформи дистанційного навчання (LMS), віртуальні лабораторії.

14.3. Критерії оцінювання

Усі детальні критерії оцінювання (дескриптори досягнення результатів) та матриці розподілу балів за поточну роботу, CPC і підсумкові диференційовані заліки 1 і 2 семестрів наведені в Розділі 10 цієї робочої програми.

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою окремо за кожен семестр і фокусується не на механічному заучуванні формул, а на здатності здобувачів:

- Розуміти фізичний зміст законів і величин, усвідомлювати межі застосовності фізичних моделей.
- Будувати спрощену фізичну модель електричного кола чи радіотехнічного вузла та доводити її до числового результату.
- Коректно працювати з одиницями СІ, розмірностями та похибками, критично оцінювати правдоподібність отриманого результату.
- Переносити фізичні принципи на реалії експлуатації, технічного обслуговування та діагностики радіоелектронного, телекомунікаційного і мережевого обладнання.

15. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ (ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ)

Індивідуальні завдання для самостійної роботи розроблені з урахуванням профілю спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» та освітньо-професійної програми «Експлуатація та технічне обслуговування радіоелектронного, телекомунікаційного і мережевого обладнання».

Враховуючи особливості контингенту (наявність в аудиторіях молоді, ветеранів та учасників бойових дій), самостійна робота базується на принципах андрагогіки та trauma-informed підходу. Здобувачі самостійно обирають конкретні завдання й теми з кожного напрямку відповідно до власних професійних інтересів та рівня психологічного комфорту.

Загальний обсяг самостійної роботи становить 48 годин: 36 годин у 1 семестрі (по 9 годин на кожен напрям) та 12 годин у 2 семестрі (по 3 години на кожен напрям).

НАПРЯМ 1: ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ТА РОБОТА З ДОВІДКОВИМИ ДЖЕРЕЛАМИ (12 годин)

Блок спрямований на систематизацію теоретичного матеріалу та формування навички роботи з довідковою й технічною інформацією. Форма звітності: опорний конспект, структурно-логічна схема або порівняльна таблиця.

Завдання на вибір (необхідно виконати мінімум 2):

- Скласти зведену таблицю питомих опорів і температурних коефіцієнтів провідникових матеріалів та проаналізувати, як ці величини визначають сферу їх застосування.
- Укласти порівняльну таблицю діелектричних матеріалів (діелектрична проникність, електрична міцність, тангенс кута втрат) і пояснити, як вони впливають на параметри конденсаторів.
- Побудувати структурно-логічну схему «Електричний струм у різних середовищах» із зазначенням носіїв заряду, умов існування струму та відповідних електронних приладів.
- Скласти опорну схему «Зонна теорія: провідники, напівпровідники, діелектрики» із поясненням механізмів власної та домішкової провідності.
- Скласти опорну схему «Шкала електромагнітних хвиль і радіочастотні діапазони» із зазначенням довжин хвиль, особливостей поширення та типового застосування.
- Укласти глосарій фізичних термінів професійного спрямування (не менше 40 понять) українською та англійською мовами з короткими визначеннями.

НАПРЯМ 2: РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ (12 годин)

Блок спрямований на формування навички доводити фізичну модель до числового результату. Форма звітності: письмове розв'язання індивідуального варіанта із зазначенням формул, підстановки, одиниць та оцінки правдоподібності результату.

Завдання (виконуються за індивідуальними варіантами):

- Розрахунок опору: визначення опору провідника за довжиною, перерізом і питомим опором; урахування температурної залежності.
- Розрахунок розгалуженого кола: визначення струмів і напруг у колі зі змішаним з'єднанням резисторів; застосування правил Кірхгофа; розрахунок дільника напруги.
- Розрахунок джерела: визначення ЕРС і внутрішнього опору за результатами вимірювань; напруга на навантаженні за різних струмів споживання.
- Розрахунок потужності: визначення потужності розсіювання на компоненті за законом Джоуля—Ленца; обґрунтування вибору номіналу.
- Розрахунок конденсаторів: ємність, енергія поля, послідовне та паралельне з'єднання.
- Розрахунок теплового режиму: визначення температури елемента за заданої потужності розсіювання й теплового опору; оцінка потрібної площі радіатора.
- Магнітні розрахунки: сила Ампера, індукція поля соленоїда, ЕРС індукції, енергія магнітного поля котушки.
- Розрахунки кола змінного струму: реактивні опори, повний опір, резонансна частота за формулою Томсона, добротність контуру.
- Хвильові та квантові розрахунки: довжина радіохвилі за частотою, енергія фотона, рівняння фотоефекту, ширина забороненої зони.

**НАПРЯМ 3: ПІДГОТОВКА НАВЧАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ І ПОВІДОМЛЕНЬ
«ФІЗИКА В ЕЛЕКТРОНІЦІ ТА РАДІОТЕХНІЦІ» (12 годин)**

Блок передбачає синтез фізичних знань і фахових уявлень зі спеціальності. Форма звітності: реферат обсягом 5–8 сторінок формату А4 або мультимедійна презентація (12–15 слайдів) із дотриманням принципів академічної доброчесності та правильним оформленням списку джерел.

Теми на вибір:

- «Зонна теорія твердого тіла як фундамент сучасної електроніки».
- «Електронно-дірковий перехід: фізика, що зробила можливою мікроелектроніку».
- «Тепловий режим радіоелектронної апаратури: фізика надійності».
- «Конденсатор і котушка індуктивності: накопичення енергії в електричному та магнітному полях».
- «Коливальний контур і резонанс: фізична основа селективності радіоприймача».
- «Від відкритого контуру до антени: фізика випромінювання радіохвиль».
- «Особливості поширення радіохвиль у різних діапазонах».
- «Магнітні матеріали в радіотехніці: ферити, гістерезис, екранування».
- «Оптоелектроніка: світлодіоди, фотодіоди та волоконно-оптичні лінії зв'язку».
- «Лазери в телекомунікаціях: від вимушеного випромінювання до оптичних мереж».
- «П'єзоефект і кварцові резонатори: механічні коливання на службі електроніки».
- «Електростатичний розряд: фізика явища і захист електронних компонентів».
- «Фізика вимірювань: похибки, клас точності та довіра до результату».

НАПРЯМ 4: АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ СИТУАЦІЙ ТА ПІДГОТОВКА ДО КОНТРОЛЬНИХ ЗАХОДІВ (12 годин)

Практична підготовка до підсумкового контролю. Здобувач отримує змодельовану технічну ситуацію, яку необхідно пояснити на основі фізичних законів і, за можливості, підкріпити кількісною оцінкою. Форма звітності: письмовий аналіз ситуації з посиланнями на відповідні фізичні закони, а також результати тренувального тестування в LMS.

Ситуації на вибір (необхідно проаналізувати 2 у кожному семестрі):

- Ситуація 1 «Резистор обвуглився». У справному за схемою колі згорів резистор. Завдання: розрахувати потужність, що на ньому розсіювалася, за законом Джоуля—Ленца, порівняти з номінальною та обґрунтувати вибір компонента більшої потужності.
- Ситуація 2 «Просідання напруги живлення». Під час підключення потужного навантаження напруга джерела помітно падає. Завдання: пояснити явище через внутрішній опір джерела та закон Ома для повного кола, оцінити внутрішній опір за результатами двох вимірювань.
- Ситуація 3 «Перегрів вихідного транзистора». Транзистор у підсилювачі потужності нагрівається понад допустиму температуру. Завдання: пояснити явище через потужність розсіювання й тепловий опір, оцінити потрібну площу радіатора та запропонувати заходи охолодження.
- Ситуація 4 «Вихід із ладу мікросхем при монтажі». Під час ремонту частина мікросхем виходить з ладу без видимих причин. Завдання: пояснити явище через електростатичний розряд, описати фізику накопичення заряду й обґрунтувати заходи антистатичного захисту.
- Ситуація 5 «Приймач втратив вибірковість». Після заміни конденсатора в контурі приймач приймає одразу кілька станцій. Завдання: пояснити явище через зміну резонансної частоти й добротності контуру, розрахувати нову резонансну частоту та смугу пропускання.
- Ситуація 6 «Немає зв'язку на УКХ». За наявності сигналу на коротких хвилях ультракороткохвильовий зв'язок із віддаленим кореспондентом відсутній. Завдання: пояснити відмінності в поширенні радіохвиль різних діапазонів та оцінити дальність прямої видимості за заданих висот антен.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Викладач фізики

_____ / _____ (Прізвище, ініціали)

« ____ » _____ 2026 р.

ПОГОДЖЕНО ТА СХВАЛЕНО:

на засіданні методичної комісії _____

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2026 р.

Голова методичної комісії

_____ / _____ (Прізвище, ініціали)

Заступник директора з навчально-методичної роботи ЗПО «ДПТК»

_____ / Сергій ГОРДІЄНКО

« ____ » _____ 2026 р.

ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН ТА ДОПОВНЕНЬ ДО РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

№ з/п	Дата внесення змін	Розділ, пункт, до якого вносяться зміни	Короткий зміст змін	Підпис розробника (викладача)	Погодження (№ протоколу методичної комісії та дата)
1					
2					
3					
4					