

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВСП «ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЕКОНОМІКИ, ПРАВА ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ ЗУНУ»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Директор ВСП «ФКЕПІТ ЗУНУ»  
Василь МАРТИНЮК  
«31» серпня 2023р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА**

з дисципліни «ФІЗИКА»

Освітньо-професійний ступінь – **фаховий молодший бакалавр**

Галузь знань: **12 Інформаційні технології**

Спеціальність: **123 «Комп'ютерна інженерія»**

Освітньо-професійна програма: **«Комп'ютерна інженерія»**

**Циклова комісія фундаментальних дисциплін**

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції	Практичні	Само-стійна робота	Загальний обсяг годин	Форма контролю
денна	3	5	45	30	45	120	екзамен

**Тернопіль – 2023р**

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра галузі знань **12 Інформаційні технології**, спеціальності **123 Комп'ютерна інженерія**, затвердженої Педагогічною радою ВСП «ФКЕПІТ ЗУНУ» «30» серпня 2021 р.

Робоча програма складена викладачем Саврій С.В.

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії фундаментальних дисциплін, протокол № 1 від «28» серпня 2023 р.

Голова циклової комісії



Лілія БРЮХАНЬ

# СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Фізика»

## 1.ОПИС ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>Денна форма навчання</i>
Змістових модулів - 3	Галузь знань - 12 «Інформаційні технології»	<b>Нормативна (вибіркова) дисципліна:</b> математичної природничо-наукової підготовки
	Спеціальність - 123 «Комп'ютерна інженерія»	<b>Рік підготовки :</b> 2023-2024н.р. <b>Семестр :</b> 5
Загальна кількість годин - 120	Освітньо-професійна програма «Фізика» Освітньо-професійний ступінь: <b>фаховий молодший бакалавр</b>	<b>Лекції –</b> 45 год.
		<b>Практичні (лаб.) -</b> 30 год.
		<b>Самостійна робота -</b> 45 год.
		<b>Вид контролю:</b> екзамен

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма призначена для організації навчання фізики у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти.

### **Мета вивчення дисципліни:**

Програма дисципліни орієнтована на оволодіння студентами фундаментальними поняттями, законами, теоріями класичної та сучасної фізики, що забезпечує їм ефективне опанування спеціальних дисциплін і подальшу можливість використання нових фізичних принципів у своїй роботі. Сюди відноситься також навчання студентів методам та навичкам розв'язування конкретних задач, ознайомлення їх сучасним обладнанням, формуванням у студентів базових знань для забезпечення майбутньому фахівцеві не тільки знання сучасних інженерно-інформаційних процесів, але й озброїти його такими знаннями, які б дозволи йому вносити в ці процеси нові, більш прогресивні методи, більш економічні, енергозберігаючі і природозберігаючі технології, формування у студентів широкого світогляду та сучасного фізичного мислення. Це завдання також слід розглядати як істотну частину гуманітарної підготовки майбутнього фахівця, бо більшість питань історії науки, філософії і навіть естетики можна продемонструвати під час викладання курсу фізики.

Фізика є не просто одним із фундаментальних дисциплін, але вона великою мірою готує молодих людей до освоєння вибраної ними професії. З цього погляду фізика є фундаментальною наукою і, в багатьох випадках, наукою професійно орієнтовною.

Високий рівень розвитку фізичної науки – це надбання людської цивілізації, а, отже, складова людської культури. Більше того, фізика сьогодні – це основа технічного прогресу, резервуар нових ідей і технологій.

Курс містить лекції (45 год) та практичні заняття (30 год). На самостійну роботу студентів відводиться 45 год.

**Завдання програми навчальної дисципліни «Фізика»** передбачає систематизоване вивчення основних фізичних теорій, формування світогляду та наукового стилю мислення учнів на основі сучасної науково-природничої картини світу, оволодіння методами наукового пізнання та усвідомлення фізичного знання на рівні, необхідному для подальшого його використання в професійній діяльності та продовженні природничої чи технічної освіти.

Зміст програми забезпечує набуття студентами компетентностей на більш високому рівні за рахунок поглиблення і розширення знань та вмінь.

Для забезпечення формування в студентів компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій, заклад освіти має право збільшувати час на вивчення курсу за рахунок додаткових годин варіативного складника і/або за рахунок спецкурсів (фізико-математичного, природничого, технологічного спрямування). Викладач може розробляти програми таких спецкурсів самостійно або використовувати в освітньому процесі спецкурси з числа рекомендованих.

## **Навчальні проєкти**

Необхідною умовою формування компетентностей є діяльнісна спрямованість у навчальному процесі, яка передбачає постійне включення студентів у різні види педагогічно доцільної активної навчально-пізнавальної діяльності з метою здобуття нових знань, а також практична її спрямованість на їх використання. Ефективним засобом формування предметної й ключових компетентностей студентів у процесі навчання фізики є навчальні проєкти.

Метою навчального проєктування є створення педагогом таких умов під час освітнього процесу, за яких результатом є індивідуальний досвід проєктної діяльності студента. Викладач здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності учнів, допомагає у визначенні мети та завдань навчального проєкту, орієнтовних прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних задач.

Оскільки виконання навчальних проєктів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність студента, спрямовану на отримання самостійних результатів за консультативної допомоги викладача, то найвищою оцінки за такий вид навчальної роботи може заслуговувати студент, що не лише виявляє знання, а й демонструє здатність і досвід ефективного застосування цих знань. Оцінювання здійснюється індивідуально, за самостійно виконане студентом завдання. Окрім оцінювання продукту проєктної діяльності, необхідно врахувати психолого-педагогічний ефект: формування особистісних якостей, самооцінки, уміння робити усвідомлений вибір й осмислювати його наслідки. У зв'язку з цим оцінки за навчальні проєкти і творчі роботи виконують накопичувальну функцію, можуть фіксуватися в портфоліо і враховуються при виставленні результуючої оцінки.

Тематика навчальних проєктів з фізики визначається викладачем і може ініціюватися учнями. Кількість годин, що відводиться на виконання навчальних проєктів, а також їх послідовність визначається викладачем. Кількість виконаних та оцінених проєктів може бути довільною. При формуванні тематики проєктів доцільно виходити з наявної матеріально-технічної бази.

## **Навчальний експеримент**

Курс фізики спрямований на засвоєння студентами наукових методів пізнання природи. Завдяки навчальному експерименту студенти оволодівають досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та їхнього попереднього узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів. Експеримент виконує функцію методу навчального пізнання, завдяки якому у свідомості студентів утворюються нові зв'язки та відношення, формуються суб'єктивно нове особистісне знання. Він дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики, зокрема формує в студентів експериментальні вміння й дослідницькі навички, озброює їх інструментарієм дослідження, який стає засобом навчання.

Навчальний експеримент реалізується у формі демонстраційного й фронтального експерименту, робіт лабораторного практикуму, домашніх дослідів і спостережень.

У програмі наведено орієнтовний перелік робіт, що можуть реалізовуватися у формі практикуму або окремих фронтальних робіт. Виходячи з педагогічної доцільності та залежно від умов і наявної матеріальної бази кабінету фізики викладач може: визначати конкретну тематику лабораторних робіт, форму їх реалізації, послідовність й місце у навчальному процесі, кількість годин на їх виконання, замінювати окремі роботи або демонстраційні досліди рівноцінними, використовувати різні їхні можливі варіанти, доповнювати цей перелік додатковими дослідями, короткочасними експериментальними завданнями, пропонувати іншу тематику робіт.

Оскільки в студентів загалом сформовані базові експериментальні уміння й навички, то основною метою навчального експерименту є розвиток самостійності у плануванні досліджень, доборі адекватних методів і засобів дослідження, проведенні експерименту, обробці його результатів та формуванні висновків. Навчальний експеримент з фізики орієнтований на те, щоб студенти застосовували на практиці різноманітні методи фізичної та астрономічної науки, опановували елементи проведення науково-дослідної роботи, співвідносили результати практичної діяльності з теорією, використовували на практиці міжпредметні зв'язки.

Самостійне експериментування студентів необхідно розширювати, використовуючи найпростіше обладнання, інколи навіть саморобні прилади й побутове обладнання. Такі роботи повинні мати пошуковий характер, завдяки чому учні збагачуються новими фактами, узагальнюють їх і роблять висновки.

Бурхливий розвиток науки й техніки призводить до значного оновлення інформації про фізичні властивості тіл. Тому доцільно знайомити студентів (зокрема, й через мережу Інтернет) із останніми науковими відкриттями, супроводжувати навчально-виховний процес сучасними наочними засобами, а також екскурсіями до обсерваторій і планетаріїв, наукових установ, фізичних та технологічних лабораторій.

### **Практичні заняття з розв'язування задач**

Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики є *розв'язування задач*. Розв'язування задач, особливо прикладного змісту, сприяє закріпленню вивченого матеріалу, демонструє єдність фізики з математикою, та іншими предметами природничого циклу.

Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння нового знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації студентів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, у процесі формування нових знань студентів, вироблення практичних умінь студентів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень тощо. В умовах особистісно орієнтованого та компетентісного навчання важливо здійснити добір відповідних компетентісно зорієнтованих завдань з урахуванням пізнавальних можливостей і нахилів студентів, рівня їхньої готовності до такої діяльності.

У навчанні фізики важливою формою роботи з студентами є складання ними задач, які за змістом подібні до тих, що були розв'язані на занятті, наприклад, обернених задач. Цей прийом досить ефективний для розвитку творчих здібностей, їхнього розумового потенціалу. Враховуючи дидактичне значення фізичних задач, пропонується запровадити практикум із їх розв'язування в межах кожного розділу.

### **Формування ключових компетентностей студентів засобами дисципліни «Фізика»**

Навчання фізики здійснюється на компетентнісних засадах і передбачає формування ключових і предметних компетентностей студентів. Засобами дисципліни «Фізика», незалежно від рівня його опанування здійснюється формування ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для її життєдіяльності.

Компетентнісний потенціал дисципліни «Фізика» у формуванні ключових компетентностей студентів розкрито у таблиці.

<b>Ключова компетентність</b>	<b>Предметний зміст ключової компетентності і навчальні ресурси для її формування</b>
<p style="text-align: center;"><b><i>Спілкування державною/рідною мовою</i></b></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- спілкуватися за проблематикою предмету сучасною науковою мовою з використанням усталених фізичних термінів та понять;</li> <li>- чітко та однозначно формулювати судження та аргументувати їх;</li> <li>- налагоджувати комунікації у процесі вирішення навчальних завдань та виконання проектів;</li> <li>- чітко та стисло викладати основний фізичний зміст питань у письмовій формі;</li> <li>- готувати та представляти повідомлення, доповіді та реферати, презентувати результати проектної діяльності.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти ставлення та відзначати роль вітчизняної науки та її видатних представників; цінувати наукову українську мову;</li> <li>- об'єктивно оцінювати інформаційні наукові новини, зокрема, з найбільш актуальних напрямів сучасної</li> </ul>

	<p>фізичної та астрономічної науки.</p> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- підручники та посібники, електронні освітні ресурси, віртуальні лабораторії.</li> </ul>
<p><b>Спілкування іноземними мовами</b></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперувати найбільш вживаними в міжнародній практиці фізичними термінами;</li> <li>- користуватися іншомовними джерелами як додатковими під час виконання навчальних завдань та проектів;</li> <li>- представляти результати проектної діяльності в міжнародному науковому та освітньому просторі; брати участь в міжнародних фізичних конкурсах;</li> <li>- обговорювати науково-навчальні проблеми з використанням інформаційних ресурсів з здобувачами освіти інших країн.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оцінювати особливості розвитку фізичної науки в світі, внесок зарубіжних учених у їх становлення та сучасні досягнення.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- іншомовні інформаційні джерела.</li> </ul>
<p><b>Математична компетентність</b></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати математичний апарат для розв'язування фізичних задач, обґрунтування та доведення тверджень; опрацювання, інтерпретації, оцінювання результатів експериментів і спостережень; побудови графіків фізичних процесів; моделювання фізичних явищ у формі математичних рівнянь і співвідношень.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвідомлювати важливість математичних знань як інструментарію природничих наук, необхідної умови практичної реалізації їх досягнень у техніці та технологіях.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p>



	<p>- інформаційні джерела, що містять розрахункові та експериментальні завдання з фізики .</p>
<p><b>Основні компетентності у природничих науках і технологіях</b></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пояснювати явища природи, розуміти принцип дії та будову сучасної техніки, приладів та обладнання на основі фізичних знань;</li> <li>- характеризувати роль фізичних знань у формуванні природничо-наукової картини світу;</li> <li>- планувати та реалізовувати фізичні спостереження й експеримент, фіксувати та опрацьовувати й правильно інтерпретувати та оцінювати їх результати;</li> <li>- добирати методи та засоби дослідження природних явищ, адекватні поставленим завданням.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвідомлювати значення фізики для дослідження навколишнього світу;</li> <li>- оцінювати сучасні досягнення природничих наук та перспективи їх подальшого розвитку;</li> <li>- виявляти ставлення до актуальних проблем сучасного природознавства;</li> <li>- формулювати оціночні судження та пропонувати шляхи вирішення науково-освітніх завдань.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сучасна наукова-популярна інформація;</li> <li>- матеріали та результати конкурсів дослідницьких робіт;</li> <li>- навчальне обладнання.</li> </ul>
<p><b>Інформаційно-цифрова компетентність</b></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати інформаційні системи для швидкого та цілеспрямованого пошуку інформації;</li> <li>- визначати можливі джерела інформації, відбирати необхідну інформацію, оцінювати, аналізувати, перекодовувати інформацію;</li> <li>- користуватися сучасними гаджетами як інструментальними та вимірювальними засобами;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- працювати з віртуальними лабораторіями, програмами-симуляторами;</li> <li>- створювати та досліджувати моделі фізичних явищ.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дотримуватися етичних норм під час роботи з інформаційними ресурсами.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- електронні освітні ресурси та віртуальні лабораторії.</li> </ul>
<p><b><i>Уміння вчитися впродовж життя</i></b></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планувати самостійне опрацювання навчального матеріалу з фізики;</li> <li>- визначати цілі навчальної діяльності в короткотерміновому та довготерміновому періодах;</li> <li>- здійснювати самостійний пошук інформації з використанням різних видів джерел;</li> <li>- виділяти головне в опрацьовуваній інформації;</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критично оцінювати власні досягнення;</li> <li>- усвідомлювати важливість самоосвіти для успішного життя.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навчальна та науково-популярна література;</li> <li>- електронні освітні ресурси.</li> </ul>
<p><b><i>Ініціативність і підприємливість</i></b></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приймати рішення щодо вибору найбільш оптимальних альтернатив під час вирішення навчальних завдань з фізики;</li> <li>- організовувати колективну роботу над виконання навчальних проектів, розподіляти завдання між членами групи;</li> <li>- виявляти ініціативу та відповідальність під час групової роботи над навчальними задачами;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- розраховувати на основі отриманих знань економічну ефективність використання побутових приладів та обладнання, альтернативних джерел енергії;</li> <li>- пропонувати способи та засоби економії енергетичних, часових, фізичних ресурсів у навчальному процесі та побуті.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- утверджувати рівень самооцінки, що відповідає об'єктивним результатам навчальної діяльності;</li> <li>- співвідносити очікувані результати та необхідні для їх досягнення ресурси;</li> <li>- усвідомлювати досяжність поставлених цілей як результату наполегливої праці;</li> <li>- оцінювати економічну ефективність прийнятих рішень під час вирішення навчальних та дослідницьких завдань з фізики.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- література про діяльність вчених-фізиків, відкриття та виходи яких мали важливе значення для розвитку техніки і технологій та мали відчутний економічний ефект;</li> <li>- інформація про використання сучасних наукових досягнень у промисловості та виробництві.</li> </ul>
<p><b>Соціальна та громадянська компетентності</b></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- відстоювати аргументовано свої погляди на вирішення навчальних задач та сприймати аргументовані пропозиції товаришів;</li> <li>- дотримувати принципів демократичності та відповідальності під час роботи в групі;</li> <li>- аналізувати значення досягнень вітчизняної природничої науки для розвитку української держави, підвищення добробуту її громадян;</li> <li>- пропонувати шляхи підвищення рівня соціального розвитку на основі сучасних фізичних знань;</li> <li>- працювати у соціальних проектах.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оцінювати роль вітчизняної фізичної науки у розвитку людства;</li> <li>- усвідомлювати пріоритетність загальнолюдських цінностей та соціальних інтересів при вирішенні наукових, економічних та технологічних проблем.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навчальні і соціальні проекти.</li> </ul>
<p><i><b>Обізнаність та самовираження у сфері культури</b></i></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визначити роль фізики у становленні загальнолюдської культури;</li> <li>- пояснювати взаємовплив природничих наук та образотворчого, музичного, літературного мистецтва;</li> <li>- наводити приклади творчої діяльності видатних українських та зарубіжних учених-фізиків у різноманітних галузях культури та мистецтва.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвідомлювати історичну єдність процесу розвитку природничої науки та культури людської цивілізації.</li> </ul> <p><b>Навчальні ресурси:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- твори мистецтва, бібліографічні матеріали про життя та діяльність учених-фізиків .</li> </ul>
<p><i><b>Екологічність на грамотність і здорове життя</b></i></p>	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визначати чинники та фактори, які порушують екологічну рівновагу в природі та побуті;</li> <li>- дотримуватися правил безпеки життєдіяльності в навальному процесі та побуті;</li> <li>- використовувати отримані знання для зменшення негативного впливу сучасної техніки та технології на себе та оточуючих, забезпечення здорового способу життя;</li> <li>- правильно утилізувати побутові відходи та відпрацьовані джерела енергії і світла, несправні пристрої;</li> <li>- долучатися до заходів і проектів щодо відновлення довкілля;</li> <li>- дотримуватися правил екологічної поведінки.</li> </ul>

**Ставлення:**

- усвідомлювати актуальність екологічних проблем у сучасному світі та необхідність їх невідкладного вирішення;

- використовуючи знання з фізики оцінювати екологічні загрози та ефективність різних способів їх подолання;

- виявляти готовність практичними діями (через участь у проектах, житті громади) сприяти вирішенню екологічних проблем вулиці, міста, країни.

**Навчальні ресурси:**

- дидактичні матеріали екологічного змісту.

### 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Фізика»

#### СТРУКТУРА

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності	Основний зміст навчального матеріалу
<b>Змістовий модуль 1. Електрика</b>	
<p><i>Знаннєвий компонент</i></p> <p><i>Оперує поняттями і термінами:</i> точковий заряд, електризація тіл, електрично ізольована система тіл, електричний заряд, електричне поле, закон Кулона, лінії напруженості електричного поля, напруженість електричного поля, потенціал та різниця потенціалів, енергія електричного поля, густина енергії електричного поля, електрична ємність, конденсатор,</p> <p>вільні і зв'язані заряди, відносна діелектрична проникність середовища; поляризація діелектрика;</p> <p>постійний електричний струм, джерело струму, сторонні сили, сила струму, ЕРС, опір провідника, потужність електричного струму; послідовне і паралельне з'єднання провідників; закон Ома, правила Кірхгофа, закон Джоуля-Ленца, ККД</p>	<p>Предмет і методи електродинаміки.</p> <p>Електричне поле у вакуумі: електричний заряд, взаємодія електричних зарядів, закон Кулона, електричне поле, напруженість електричного поля, робота сил електростатичного поля, потенціальний характер електростатичного поля, потенціал та різниця потенціалів.</p> <p>Енергія взаємодії електричних зарядів, енергія електричного поля, густина енергії електричного поля.</p> <p>Електричне поле у речовині: провідники в електричному полі, електрична ємність, конденсатори, діелектрики в електричному полі, поляризація діелектриків, діелектрична проникність, електрети і сегнетоелектрики, п'єзоелектрики, рідкі кристали в електричному полі.</p> <p>Постійний електричний струм: електричний струм та умови його існування, закон Ома для ділянки кола, з'єднання провідників, сторонні сили, електрорушійна сила, закон Ома для неоднорідної ділянки кола та повного кола, коротке замикання, правила Кірхгофа та їх застосування, робота і потужність електричного струму,</p>

електричного кола, носії електричного струму в різних середовищах, дірка, електронно-дірковий перехід, електроліти, електролітична дисоціація, електроліз, закон Фарадея, іонізація газів, газовий розряд та його види, надпровідність, магнітна взаємодія, вектор магнітної індукції, закон Ампера, сила Ампера, сила Лоренца, магнітна проникність середовища; магнітна проникність речовини, діамагнетика, парамагнетика, феромагнетика, постійні магніти, температура Кюрі, електромагніти, магнітний момент, явище електромагнітної індукції, досліди М. Фарадея, правило Ленца, закон електромагнітної індукції, вихрові струми, явище самоіндукції, індуктивність, енергія магнітного поля струму, густина енергії магнітного поля.

*Пояснює:* закон збереження електричного заряду, закон Кулона, межі їх застосування, принцип суперпозиції, зв'язок напруженості електричного поля з різницею потенціалів; сутність силової та енергетичної характеристик електричного та магнітного

теплова дія електричного струму, закон Джоуля-Ленца, ККД електричного кола, заходи та засоби безпеки під час роботи з електричними пристроями. Електрокари.

Електричний струм в твердих тілах (провідність металів та напівпровідників, електричні явища в контактах та їх застосування), вакуумі, рідинах (електроліти, електролітична дисоціація, електроліз, закон Фарадея, застосування електролізу) та газах (іонізація газів, газовий розряд та його види, поняття про плазму та її використання).

Електромагнетизм (електромагнітна взаємодія, закон Ампера, магнітне поле струму, магнітна індукція, лінії магнітної індукції прямого та колового струмів, однорідне магнітне поле, потік магнітної індукції, дія магнітного поля на рухомі заряджені частинки, використання сили Лоренца; контур зі струмом в магнітному полі, магнітний момент контуру зі струмом).

Постійне магнітне поле в речовині (магнітні властивості речовини, магнітна проникність речовини, діамагнетика, парамагнетика, феромагнетика, постійні магніти, температура Кюрі, електромагніти та їх застосування, вплив магнітного поля на живі організми.)

Електромагнітна індукція (явище електромагнітної індукції, досліди М. Фарадея, правило Ленца, закон

полів,  
вплив провідників і діелектриків на електричне поле;  
закон Ома для ділянки кола і повного кола, дії електричного струму, передачу потужності від джерела до споживача;  
основні положення електронної теорії провідності металів, залежність опору металевого провідника від температури, природу електричного струму в металах, електролітах, газах, напівпровідниках, вакуумі, електричні явища в контактах та їх застосування, властивості плазми; природу електромагнітної взаємодії, дію магнітного поля на провідник зі струмом та електрично заряджені частинки, рух заряджених частинок в магнітному полі; магнітні властивості речовин, закон електромагнітної індукції, явище самоіндукції, індуктивність.

#### *Діяльнісний компонент*

*Застосовує* отримані знання для безпечного використання побутових електричних приладів і технічних пристроїв.

електромагнітної індукції, вихрові струми, явище самоіндукції, індуктивність, енергія магнітного поля струму, густина енергії магнітного поля).

Використання явища електромагнітної індукції в сучасній техніці: детекторі металу по аеропорту, в поїзді на магнітній подушці, побутових СВЧ-печах, записах і відтворення інформації.

#### *Рекомендовані демонстрації*

1. Електричне поле заряджених кульок.
2. Будова й дія конденсатора постійної та змінної ємності.
3. Енергія зарядженого конденсатора.
4. Залежність сили струму від ЕРС джерела та повного опору кола.
5. Дія магнітного поля на струм.
6. Електромагнітна індукція. Правило Ленца.
7. Залежність ЕРС індукції від швидкості зміни магнітного потоку.

Залежність ЕРС самоіндукції від швидкості зміни сили струму в колі та індуктивності провідника.



*Розв'язує* задачі (різних видів і типів, у тому числі комбіновані з кількох розділів фізики) на: застосування знань про силові та енергетичні характеристики електричного поля, принцип суперпозиції полів; ємність конденсатора, еквівалентні ємності при різних з'єднаннях конденсаторів, енергію зарядженого конденсатора; на закон Ома для повного кола з послідовним і паралельним з'єднанням провідників, правила Кірхгофа, закон Джоуля-Ленца, роботу та потужність електричного струму, ККД, силу Лоренца та Ампера, закон електромагнітної індукції.

*Визначає* напрям індукції магнітного поля, індукційного струму, сили Лоренца та Ампера.

*Експериментально досліджує* електричні кола з різними елементами, явище електромагнітної індукції.

*Зображує:* електричне та магнітне поле за допомогою силових ліній, схеми з'єднань елементів електричного кола.

<p><i>Ціннісний компонент</i></p> <p><i>Висловлює судження щодо застосування напівпровідників в сучасних комп'ютерах та гаджетах; використання електричного струму в різних середовищах; магнітного поля та магнітних властивостей речовини в техніці, медицині та в побуті; вплив магнітного та електричного полів на живі організми.</i></p>	
<p><b>Змістовий модуль 2. Електромагнітні коливання і хвилі</b></p>	
<p><i>Знаннєвий компонент</i></p> <p>Оперує основними поняттями та термінами: коливальний контур, вільні та вимушені електромагнітні коливання, формула Томсона, індукційний генератор змінного струму, діючі значення напруги та сили струму; активний, ємнісний, індуктивний опори; закон Ома для кола змінного струму, резонанс напруг і резонанс струмів, робота та потужність змінного струму, трансформатор, модуляція, принципи</p>	<p>Коливальний контур. Виникнення вільних електромагнітних коливань. Гармонічні електромагнітні коливання. Формула Томсона. Перетворення енергії під час вільних електромагнітних коливань. Затухаючі електромагнітні коливання. Автоколивальні системи.</p> <p>Змінний струм як вимушені електромагнітні коливання. Принцип дії індукційного генератора змінного струму. Діючі значення напруги та сили струму. Конденсатор і котушка в колі змінного струму. Активний, ємнісний та індуктивний опори.</p> <p>Закон Ома для електричного кола змінного струму. Резонанс напруг, резонанс струмів.</p>

<p>радіотелефонного зв'язку.</p> <p><i>Діяльнісний компонент</i></p> <p>Розв'язує задачі на застосування формули Томсона, закону Ома для кола змінного струму, діючих значень сили струму та напруги, коефіцієнта трансформації, ефекту Доплера. Пояснює утворення електромагнітних хвиль і принципи радіотелефонного зв'язку.</p> <p><i>Ціннісний компонент</i></p> <p>Виявляє ставлення та пояснює застосування вільних електромагнітних коливань, змінного струму та радіохвиль у сучасній техніці; оцінює проблеми сучасної енергетики, зокрема пов'язані з передаванням електроенергії на великі відстані</p>	<p>Робота й потужність змінного струму.</p> <p>Трансформатор. Виробництво, передача та використання енергії змінного струму.</p> <p>Трифазний струм.</p> <p>Електромагнітні хвилі, їх утворення та поширення. Висновки з теорії Максвелла, досліди Герца. Швидкість поширення електромагнітних хвиль. Ефект Доплера.</p> <p>Принципи радіотелефонного зв'язку. Різні типи модуляції сигналів.</p> <p>Цифровий формат зберігання та передачі інформації. Радіомовлення та телебачення.</p> <p>Супутникове телебачення, стільниковий зв'язок</p> <p>Рекомендовані демонстрації</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Вільні електромагнітні коливання низької частоти в коливальному контурі.</li> <li>2 Принцип дії індукційного генератора змінного струму.</li> <li>3 Осцилограма змінного струму.</li> <li>4 Резонанс у колі змінного струму.</li> <li>5 Випромінювання та приймання електромагнітних хвиль, їх властивості.</li> </ol>
<p><b>Змістовий модуль 3. Оптика</b></p>	
<p><i>Знаннєвий компонент</i></p> <p>Оперує основними поняттями геометричної оптики:</p>	<p>Розвиток уявлень про природу світла. Світло як електромагнітна хвиля. Поширення, поглинання та розсіювання світла. Геометрична оптика як</p>

світловий промінь, закони відбивання та заломлення, показник заломлення, повне відбивання, рефракція, принцип Ферма, зображення, лінзи, аберації. Оперує

поняттями хвильової та квантової оптики: когерентність, інтерференція та дифракція світла, принцип Гюйгенса — Френеля, дифракційні ґратки, дифракційний спектр, голографія, спектроскоп, роздільна здатність, поляризація

світла, квант, фотон, стала Планка, фотоэффект, закони фотоэффекту, рівняння Ейнштейна для фотоэффекту, тиск світла, рентгенівське випромінювання, шкала електро-магнітних хвиль, корпускулярно-хвильовий дуалізм

світла.

#### *Діяльнісний компонент*

Розв'язує задачі на застосування законів геометричної оптики, на розрахунки оптичних систем, на зв'язок довжини та частоти світлової хвилі, умови інтерференційних максимумів і мінімумів, на просвітлення оптики та кільця Ньютона, на

граничний випадок хвильової. Закони геометричної оптики. Принцип Ферма. Показник заломлення, його зв'язок зі швидкістю світла в середовищі. Рефракція та міражі.

Отримання зображень. Лінзи, оптичні системи та оптичні прилади. Аберації.

Когерентність світлових хвиль. Особливості лазерного випромінювання.

Інтерференція світла. Інтерференція в тонких пластинах і плівках. Просвітлення оптики. Кільця Ньютона. Інтерферометр А. Майкельсона.

Дифракція світла. Принцип Гюйгенса — Френеля. Зони Френеля. Дифракційні картини від щілини, тонкої нитки, круглого отвору. Дифракційні ґратки.

Дифракційний спектр, його порівняння з дисперсійним. Поняття про голографію.

Спектроскоп. Неперервний спектр світла. Роздільна здатність оптичних приладів.

Поляризація світла. Природне й поляризоване світло. Методи поляризації світла.

Кут Брюстера. Принцип дії рідкокристалічних екранів.

Формула Планка. Квантові властивості світла. Світлові кванти. Стала Планка.

Фотоэффект. Досліди Столетова. Закони фотоэффекту. Теорія Ейнштейна,

<p>застосування</p> <p>формули дифракційних ґраток, енергії та імпульсу фотона, рівняння Ейнштейна для фотоефекту, на ефект Комптона. Користується оптичними приладами, вимірює довжину світлової хвилі.</p> <p><i>Ціннісний компонент</i></p> <p>Пояснює роль і принципи застосування оптичних приладів у сучасній техніці та медицині, усвідомлює єдність законів, що описують світлові хвилі та інші електромагнітні випромінювання.</p>	<p>рівняння фотоефекту. Внутрішній фотоефект, фоторезистори та фотоелементи.</p> <p>Застосування фотоефекта.</p> <p>Фотон. Енергія та імпульс фотона. Тиск світла. Дослід П.М. Лебедева. Рентгенівське випромінювання, його застосування в медицині та техніці. Роботи І. Пулюя.</p> <p>Ефект Комптона та дослід Боте як свідчення про корпускулярні властивості світла.</p> <p>Фотохімічна дія світла. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.</p> <p>Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітних хвиль різних діапазонів. Електромагнітні хвилі в природі та техніці.</p> <p>Рекомендовані демонстрації</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Відбивання та заломлення світла.</li> <li>2 Повне відбивання світла. Світловоди.</li> <li>4 Отримання зображень за допомогою лінзи.</li> <li>5 Інтерференція світла.</li> <li>6 Кільця Ньютона.</li> <li>7 Дифракція світла на перешкодах різної форми та різних розмірів.</li> <li>8 Дисперсія світла, отримання неперервного спектру.</li> <li>9 Поляризація світла.</li> </ol>
---	---

**Змістовий модуль 4. Атомна і ядерна фізика***Знаннєвий компонент*

Оперує поняттями та термінами: ядерна модель атома, квантові постулати Бора, енергетичні рівні атомів, спонтанне та вимушене випромінювання, лазери, мазери,

корпускулярно-хвильовий дуалізм, принцип Паулі, лінійчаті спектри, спектральний аналіз, енергія зв'язку атомного ядра, дефект мас, радіоактивність, закон радіоактивного розпаду, період піврозпаду, дози випромінювання, ланцюгова реакція поділу ядер, ядерний реактор, елементарні та фундаментальні частинки.

*Діяльнісний компонент*

Розв'язує задачі на застосування закону радіоактивного розпаду, квантових постулатів Бора, формули де Бройля, на енергію зв'язку атомних ядер і дефект мас, на визначення дози випромінювання. Уміє користуватися дозиметром.

*Ціннісний компонент*

Аналізує явища, що свідчать про складну структуру атомів

Розвиток уявлень про атоми. Дослід Резерфорда, ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Енергетичні рівні атома. Випромінювання та поглинання світла атомами. Теорія атома Гідрогену за Бором. Досліди Д. Франка та Г. Герца.

Лінійчасті спектри. Спонтанне та вимушене випромінювання. Принцип дії квантових генераторів. Лазери та мазери. Люмінесценція.

Гіпотеза де Бройля. Корпускулярно-хвильовий дуалізм як загальна властивість матерії. Принцип невизначеності Гейзенберга. Поняття про квантування енергії частинки в потенціальній ямі. Поняття про тунельний ефект.

Принцип Паулі. Фізичні основи побудови періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва.

Рентгенівські спектри. Рентгеноструктурний аналіз.

Взаємодії між нуклонами, стійкість атомних ядер. Енергія зв'язку атомного ядра.

Дефект мас.

Природна та штучна радіоактивність, види радіоактивного випромінювання.

Закон радіоактивного розпаду. Отримання та застосування радіонуклідів.

<p>і атомних ядер, висловлює відношення до корпускулярно-хвильового дуалізму, до проблем сучасної ядерної енергетики, до широкого застосування лазерів у сучасній техніці та медицині; пояснює методи захисту від радіоактивного випромінювання</p>	<p>Методи реєстрації іонізуючого випромінювання і захист від нього. Дозиметр.</p> <p>Ядерні реакції, способи вивільнення ядерної енергії. Ланцюгова реакція поділу ядер і термоядерні реакції. Ядерний реактор, перспективи створення термоядерного реактора.</p> <p>Елементарні частинки, їх класифікація. Сучасні погляди та структуру адронів.</p> <p>Фундаментальні взаємодії.</p> <p>Рекомендовані демонстрації</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Фотографії треків заряджених частинок.</li><li>2. Камера Вільсона.</li><li>3. Дозиметр</li></ol>
---	--

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Назви змістових модулів і тем	КІЛЬКІСТЬ ГОДИН		
		Лекції	Практичні (лабораторні) заняття	Самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1. Електрика</b>				
1.	Тема 1. Електричне поле	8 год	6 год	7 год
2.	Тема 2. Електричний струм	8 год	5 год	7 год
3.	Тема 3. Електромагнітне поле.	7 год	4 год	6 год
<b>Змістовий модуль 2 Електромагнітні коливання і хвилі. Оптика. Атомна фізика</b>				
4.	Тема 4. Електромагнітні коливання і хвилі	6 год	3 год	5 год
5.	Тема 5. Хвильова і квантова оптика	8 год	8 год	7 год
6.	Тема 6. Атомна і ядерна фізика	8 год	4 год	7 год
7	Підсумкове узагальнення			6 год
	<b>Разом</b>	<b>45 год</b>	<b>30 год</b>	<b>45 год</b>



## 5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ з дисципліни «Фізика»

1. Практична робота №1. «Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму»
2. Практична робота №2 «Дослідження явища електромагнітної індукції».
3. Практична робота №3,4. «Спостереження інтерференції та дифракції світла»
4. Практична робота №5. «Спостереження неперервного і лінійчатого спектрів»
5. Практична робота №6. «Дослідження треків заряджених частинок за фотографіями».

## 6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми
1	Електричне поле. Напруженість електричного поля. Силові лінії електричного поля. Накладання електричних полів. Електричне поле точкових зарядів.
2	Речовина в електричному полі. Провідники в електричному полі. Діелектрики в електричному полі. Поляризація діелектриків. Діелектрична проникність речовини.
3	Робота під час переміщення заряду в однорідному електростатичному полі.
4	Електроємність. Електроємність плоского конденсатора. Види конденсаторів. З'єднання конденсаторів. Енергія електричного поля. Використання конденсаторів у техніці.
5	Потенціал електричного поля. Різниця потенціалів. Зв'язок напруженості електричного поля з різницею потенціалів.
6	Аналіз контрольної роботи. Електричний струм. Електричне коло. Робота та потужність електричного струму. Електричні кола з послідовним і паралельним сполученням провідників. Міри та засоби безпеки під час роботи з електричними пристроями.
7	Джерела і споживачі електричного струму. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола
8	Електричний струм у металах та його використання. Електричний струм у рідинах та його використання.
9	Електричний струм у газах та його використання. Плазма та її властивості. Електропровідність напівпровідників та її види. Власна і домішкова провідності напівпровідників.
10	Електронно-дірковий перехід: його властивості та застосування. Напівпровідниковий діод. Напівпровідникові прилади та їх застосування. Струм у вакуумі та його застосування. Електронні пучки та їх властивості. Електронно-променева трубка
11	Електрична і магнітна взаємодії. Взаємодія провідників зі струмом.

	Магнітне поле струму. Лінії магнітного поля прямого і колового струмів. Індукція магнітного поля. Потік магнітної індукції. Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера
12	Дія магнітного поля на рухомі заряджені частинки. Сила Лоренца. Момент сил, що діє на прямокутну рамку зі струмом у магнітному полі. Принцип дії електродвигуна. Магнітні властивості речовини. Діа-, пара- і феромагнетики. Застосування магнітних матеріалів.
13	Електромагнітна індукція. Досліди М. Фарадея. Напрямок індукційного струму. Закон електромагнітної індукції. Самоіндукція. ЕРС самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля котушки зі струмом. Взаємозв'язок електричного і магнітного полів як прояв єдиного електромагнітного поля.
14	Обертання прямокутної рамки в однорідному магнітному полі. Змінний струм. Одержання змінного струму. Генератор змінного струму. Трансформатор. Виробництво, передача та використання енергії електричного струму
15	Коливальний контур. Виникнення електромагнітних коливань у коливальному контурі. Гармонічні електромагнітні коливання. Частота власних коливань контуру. Резонанс
16	Утворення й поширення електромагнітних хвиль. Швидкість поширення, довжина і частота електромагнітної хвилі. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітних хвиль. Принцип дії радіотелефонного зв'язку
17	Електромагнітні хвилі у природі і техніці. Радіомовлення і телебачення. Радіолокація. Стільниковий зв'язок. Супутникове телебачення
18	Розвиток уявлень про природу світла. Поширення світла у різних середовищах. Джерела і приймачі світла. Поглинання і розсіювання світла. Відбивання світла. Заломлення світла. Закони заломлення світла. Показник заломлення. Повне відбивання світла
19	Лінзи. Побудова зображень, одержаних за допомогою лінз. Кут зору. Оптичні прилади та їх застосування. Світло як електромагнітна хвиля. Когерентність світлових хвиль. Інтерференція світла. Інтерференційні картини в тонких пластинках і плівках.
20	Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракційна ґратка. Дифракційні картини від щілини, тонкої нитки. Дисперсія світла. Проходження світла крізь призму. Неперервний спектр світла. Спектроскоп.
21	Поляризація світла. Природне і поляризоване світло. Квантові властивості світла. Гіпотеза М. Планка. Світлові кванти. Стала Планка. Енергія та імпульс фотона. Тиск світла
22	Фотоефект. Досліди О. Г. Столетова. Закони зовнішнього фотоефекту. Рівняння фотоефекту. Застосування фотоефекту. Люмінесценція. Квантові генератори та їх застосування. Принцип дії квантових генераторів. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.
23	Історія вивчення атома. Ядерна модель атома. Квантові постулати М. Бора. Енергетичні стани атома. Випромінювання та поглинання світла атомами.

	Атомні та молекулярні спектри. Рентгенівське випромінювання. Спектральний аналіз та його застосування.
24	Методи реєстрації іонізуючого випромінювання. Атомне ядро. Протонно-нейтронна модель атомного ядра. Нуклони. Ізотопи. Ядерні сили та їх особливості. Стійкість ядер. Роль електричних і ядерних сил у забезпеченні стійкості ядер. Енергія зв'язку атомного ядра. Дефект мас
25	Способи вивільнення ядерної енергії: синтез легких і поділ важких ядер. Ядерні реакції. Ланцюгова реакція поділу ядер урану. Фізичні основи ядерної енергетики. Ядерний реактор. Ядерна енергетика та екологія. Радіоактивність. Природна і штучна радіоактивність. Види радіоактивного випромінювання.
26	Період напіврозпаду. Закон радіоактивного розпаду. Отримання і застосування радіонуклідів. Елементарні частинки. Загальна характеристика елементарних частинок. Кварки. Космічне випромінювання

## 7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Словесні (пояснення, інструктаж)
- Наочні (ілюстрація, мультимідійні файли, динамічні, фізичні моделі).
- Практичні (самостійна робота на занятті та позааудиторна діяльність)

## 8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Оцінка за 100-бальною шкалою / ECTS	Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти	Рівень компетентності
<p style="text-align: center;">90-100</p> <p style="text-align: center;">A</p>	<p><b>Відмінно</b></p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких навчальний матеріал відтворюється в повному обсязі. Здобувач освіти активно працює протягом усього курсу і показує при цьому високий рівень володіння теоретичними знаннями і практичними вміннями, відповідь його правильна, обґрунтована, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння здійснювати зв'язок теоретичних занять з практичними і реалізувати міжпредметні зв'язки. Практичне завдання виконане правильно, як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.</p>	<p>Високий (творчий) рівень</p>
<p style="text-align: center;">85-89</p> <p style="text-align: center;">B</p>	<p><b>Дуже добре</b></p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких відтворюється значна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з несуттєвими неточностями, певною мірою може</p>	

		аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки з окремих питань навчального матеріалу.	Достатній рівень
75-84  С	<b>Добре</b>	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюється незначна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з певними неточностями та недоліками, достатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал.	
65-74  D	<b>Задовільно</b>	Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких виявляється середній рівень володіння теоретичними знаннями, розуміння навчального матеріалу, а також практичних вмінь. Здобувач освіти в цілому оволодів суттю питань з даної теми, намагається аналізувати факти та події, робити певні конкретні висновки, недостатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал, виявляє недостатній рівень поінформованості у практичному застосуванні.	Середній рівень
60-64	<b>Достатньо</b>	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюються мінімальні знання і розуміння навчального матеріалу, проте недостатньо вони глибокі та осмислені. Здобувач освіти на заняттях поводить себе пасивно, відповідає лише за викликом викладача, дає неповні відповіді на	

Е		запитання, частково аналізує навчальний матеріал, проте при цьому робить неконкретні та неточні висновки, виявляє низький рівень поінформованості у практичному застосуванні.	
35-5  FX	<b>Незадовільно</b>	Оцінюється завдання, що не виконане або містить відповіді на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Здобувач освіти відтворює незначну частину навчального матеріалу, викладає його уривчастими реченнями, безсистемно, відсутні висновки, узагальнення. Під час відповіді здобувач освіти допускає суттєві помилки, які не здатен виправити після коригуючих запитань, рівень володіння теоретичними знаннями і практичним вмінням не задовольняє мінімальні критерії. Обов'язкове складання повторного екзамену, заліку.	Низький рівень
1-34  F	<b>Незадовільно</b>	Оцінюється завдання, що не виконане, у здобувача освіти відсутні елементарні як теоретичні знання, так і практичні вміння. Обов'язкове повторне вивчення навчальної дисципліни.	Незадовільний рівень

## 9. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	Рівень компетентності
	Екзамен	Залік		
90-100	5 (відмінно)	Зараховано	A	Високий (творчий) рівень
85-89	4 (дуже добре)		B	Достатній рівень
75-84	4 (добре)		C	
65-74	3(задовільно)		D	Середній рівень
60-64	3 (достатньо)		E	
35-59 (незадовільний рівень)	2 (незадовільно з можливістю повторного складання екзамену)	Незараховано (з можливістю повторного складання заліку)	FX	Низький рівень
1-34	2 (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	Незараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	X	Незадовільний рівень

## 12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Завдання для практичних завдань.
2. Завдання для самостійної роботи та методичні вказівки до їх виконання.
3. Тести для перевірки знань студентів.
4. Роздатковий матеріал.
5. Засоби діагностики знань студентів.
6. Критерії оцінювання знань студентів.
7. Наочні посібники.

8. Презентаційні матеріали.
9. Електронні посібники.

## **10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцік П.П. Загальний курс фізики, – Київ.Техніка. – 1999-2000, т.1,2,3.
2. Курс фізики (під редакцією Лопатинського І.Є.). – Львів. – ”Бескід Біт”. – 2002.
3. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф.. Курс фізики. У 2 кн.:Кн.1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – К.:«Либідь», 2001. –448с. Бушок Г.Ф., Венгер Е.Ф. Курс фізики. Кн.2. Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка. К. «Либідь»2001. –422 с.
4. Гаркуша І.П., Горбачук І.Т., Курінний В.П. та ін. Загальний курс фізики: Збірник задач – К.: «Техніка», 2004,– 560 с.
5. Гаркуша І.П., Курінний В.П. Фізика. Навчальний посібник у 7 частинах. Д. : Дніпровська політехніка, 2015-2018, 580 с. Ч. 1. Механіка. Ч.2. Молекулярна фізика і термодинаміка. Ч.3. Електрика і магнетизм. Ч.4. Коливання і хвилі. Ч.5. Хвильова оптика. Ч.6. Квантова фізика. Ч.7. Фізика атомного ядра і елементарних частинок.
6. Гаркуша І.П., Курінний В.П., Мостіпан Л.Ф. Фізика. Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Дніпропетровськ: НГУ. 2011.
7. Гаркуша І.П., Мокляк З.П., Буслов Ю.О. Фізика. Задачі з розв'язаннями. – Дніпропетровськ. НГУ.2003.
8. Певзнер М.Ш. Основи теорії відносності : навч. посіб. Дніпропетровськ: НГУ, 2013. 134