

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Фаховий коледж інженерії, управління та землепорядкування
Державного некомерційного підприємства
«Державний університет «Київський авіаційний інститут»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії:


Ніна ГРИШКО
2025 р.

ПРОГРАМА ПРОВЕДЕННЯ СПІВБЕСІДИ
З ФІЗИКИ
для здобуття першого бакалаврського рівня вищої освіти

Схвалено шкільною комісією природничих дисциплін

Протокол №9 від 04.04. 2025 р.

Голова комісії  Олена ВАСЬКОВСЬКА

Київ 2025

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПІСКА

Співбесіда фізики проводиться фаховою атестаційною комісією для вступників, які здобули повну загальну середню освіту або освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста (освітньо-професійний ступінь фахового молодшого бакалавра, освітній ступінь молодшого бакалавра) і бажають навчатись для здобуття ступеня бакалавра у 2025 році. Здавати вступний іспит з фізики у формі співбесіди можуть тільки вступники, які користуються спеціальними умовами вступу.

Програма складена на основі «Програми зовнішнього незалежного оцінювання з фізики», затвердженої МОН (наказ № 696 від 26.06.2018 р.).

Оцінювання знань вступників на вступних випробуваннях здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів.

Вступник, який показав недостатній рівень знань та отримав негативну оцінку («незадовільно») не може бути рекомендований до зарахування.

Матеріал програми співбесіди з фізики поділено на п'ять тематичних блоків: «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електродинаміка», «Коливання і хвилі. Оптика», «Елементи теорії відносності. Квантова фізика», які, в свою чергу, розподілено за розділами і темами.

Метою співбесіди з фізики є оцінити уміння вступників:

- встановлювати зв'язок між явищами навколишнього світу на основі знання законів фізики та фундаментальних фізичних експериментів;
- застосовувати основні закони, правила, поняття та принципи, що вивчаються в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи;
- визначати загальні риси і суттєві відмінності змісту фізичних явищ та процесів, межі застосування фізичних законів;
- використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих тощо);
- складати план практичних дій щодо виконання експерименту, користуватися вимірювальними приладами, обладнанням, обробляти результати дослідження, робити висновки щодо отриманих результатів;
- пояснювати принцип дії простих пристроїв, механізмів та вимірювальних приладів з фізичної точки зору;
- аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки;
- правильно визначати та використовувати одиниці фізичних величин.

КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ

Вступне випробування з фізики при вступі до коледжу проводиться у формі індивідуальної усної співбесіди. Зміст екзаменаційної роботи з фізики повністю відповідає діючій програмі з фізики для загальноосвітніх середніх навчальних закладів. На співбесіді перевіряються як теоретичні знання, практичні уміння та навички, які необхідні при розв'язуванні вправ.

Оцінюванню підлягають наступні навчальні досягнення абітурієнтів:

- встановлення зв'язку між явищами навколишнього світу на основі знання законів фізики, фундаментальних фізичних експериментів та лабораторних фізичних демонстрацій і експериментів;
- застосовування основних законів, правил, понять та принципів, що вивчаються в курсі фізики закладів загальної середньої освіти;
- визначення загальних рис і суттєвих відмінностей змісту фізичних явищ та процесів, межі застосування фізичних законів;
- використання теоретичних знань для розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих);
- складання плану практичних дій щодо виконання експерименту, користування вимірювальними приладами, обладнанням, оброблення результатів дослідження, у тому числі з урахуванням похибок, робити висновки щодо отриманих результатів;
- пояснення принципів дії простих пристроїв, механізмів та вимірювальних приладів з фізичної точки зору;
- аналізування графіків залежностей між фізичними величинами, робити висновки;
- правильно визначати та використовувати одиниці фізичних величини.

Співбесіда з фізики проводиться у тестовій формі. Кожен варіант роботи складається з трьох частин, які відрізняються за рівнем складності та формою тестових завдань. Всі варіанти завдань однакові між собою за структурою та рівнозначні за рівнем складності.

Перша частина екзаменаційної роботи містить шість завдань з вибором однієї правильної відповіді. До кожного завдання наводяться чотири варіанти відповідей, при цьому лише один варіант є правильним. Завдання першої частини вважається виконаним вірно, якщо обрано правильний варіант відповіді, який занесено до бланку відповідей. Абітурієнт при розв'язуванні завдань цієї частини не зобов'язаний наводити будь-які міркування, розрахунки, доведення тощо. За правильне виконання кожного із завдань першої частини (номери завдань від 1.1 до 1.6) абітурієнт отримує один бал. Завдання першої частини роботи абітурієнти виконують на чернетках, які екзаменаторами не перевіряються.

Друга частина екзаменаційної роботи містить одне завдання на встановлення відповідності (логічні пари). В завданні другої частини є чотири твердження, позначені цифрами 1, 2, 3, 4 та п'ять відповідей до цих завдань, позначені буквами А, Б, В, Г, Д. Кожне твердження 1 - 4 має єдиний правильний варіант відповіді А - Д. Розв'язуючи завдання, абітурієнт підбирає для кожного твердження відповідну йому відповідь, утворюючи таким чином логічні пари. За кожну правильно встановлену логічну пару абітурієнт отримує 1 бал. Якщо ж відповідність встановлено невірно, то абітурієнт не одержує жодного балу. Таким чином, за завдання другої частини абітурієнт одержує від 0 до 4 балів.

Як і в завданнях першої частини, хід розв'язування не перевіряється. Всі необхідні розрахунки абітурієнти виконують на чернетках.

Третя частина екзаменаційної роботи складається з завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Завдання цієї частини вважається виконаним вірно, якщо абітурієнт навів повне розв'язання з обґрунтуванням усіх тверджень та викладок і знайшов правильну відповідь, яку заніс до бланку відповідей. За повністю правильне виконання завдання 3.1 третьої частини абітурієнт отримує 2 бали.

В разі, якщо завдання виконано наполовину, хоча і не отримано вірної відповіді, або відповідь отримано, але обґрунтування розв'язання містить 2-3 суттєві помилки або ж половину від необхідних посилань на фізичні факти, то за таке виконання абітурієнт отримує 1 бал.

В тому разі, коли абітурієнт невірно розв'язував завдання і одержав повністю неправильну відповідь, або ж взагалі немає відповіді, а розв'язання не відповідає задачі, бали абітурієнту не нараховуються. Жодного балу не ставиться абітурієнту і у тому випадку, коли відповідь занесено до бланку відповідей, але розв'язання завдання не наведено.

У відповідях виправлення роботи заборонено. Якщо у бланку відповідей наявні виправлення, то така відповідь зараховується як невірна. Разом з тим, закреслення і виправлення в оформленні розв'язання третьої частини не є підставою для зниження оцінки, якщо вони виконані акуратно і не впливають на розуміння записаного.

Описана вище схема нарахування балів за роботу зведена до таблиці 1:

Таблиця 1

Номери завдань	Кількість балів	Усього
1,1 – 1,6	по 1 балу	6 балів
2,1	до 4 балів	4 балів
3,1	до 2 балів	2 балів
Усього балів		12 балів

Таким чином, на вступному іспиті абітурієнт максимально може отримати 12 балів. Шкалу, за якою відбувається переведення набраної абітурієнтом кількості балів у 200-бальну оцінку, наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100 – 200	Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100 – 200
1	не склав	7	138
2	не склав	8	150
3	не склав	9	163
4	100	10	175
5	113	11	188
6	125	12	200

ЗМІСТ ТЕМ ВСТУПНОЇ СПІВБЕСІДИ

Назва розділу, теми	Знання	Предметні уміння та способи навчальної діяльності
МЕХАНІКА		
Основи кінематики. Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Трасекторія. Шлях і переміщення. Швидкість. Додавання швидкостей. Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкості. Рівномірний і рівноприскорений рухи. Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах. Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення. Основи динаміки. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принципи відносності Галілея. Взаємодія тіл. Маса. Сила. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Рух тіла під дією сили тяжіння. Вага тіла. Невагомість. Рух штучних супутників. Перша космічна швидкість. Сили пружності. Закон Гука. Сили тертя. Коефіцієнт тертя. Момент сили. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги. Закони збереження в механіці. Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.	Явища і процеси: рух, інерція, вільне падіння тіл, взаємодія тіл, деформація, плавання тіл тощо. Фундаментальні досліді: Архімеда, Торрічеллі, Б.Паскаля, Г.Галілея, Г.Кавендіша. Основні поняття: механічний рух, система відліку, матеріальна точка, траєкторія, координата, переміщення, шлях, швидкість, прискорення, інерція, інертність, маса, сила, вага, момент сили, тиск, імпульс, механічна робота, потужність, коефіцієнт корисної дії, кінетична та потенціальна енергія, період і частота. Ідеалізовані моделі: матеріальна точка, замкнена система. Закони, принципи: закони кінематики; закони динаміки Ньютона; закони збереження імпульсу й енергії, всесвітнього тяжіння, Гука, Паскаля, Архімеда; умови рівноваги та плавання тіл; принципи відносності Галілея. Теорії: основи класичної механіки. Практичне застосування теорій: розв'язання основної задачі механіки, рух тіл під дією однієї або кількох сил; вільне падіння; рух транспорту, снарядів, планет, штучних супутників; рівноваги тіл, ККД простих механізмів, передача тиску рідинами та газами, плавання тіл, застосування закону збереження енергії для течії рідин і газів.	Уміти: - розпізнавати прояви механічних явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема відносності руху, різних видів руху, взаємодії тіл, інерції, використання машин і механізмів, умов рівноваги, перетворення одного виду механічної енергії в інший тощо; - застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила механіки, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів механіки; - визначати межі застосування законів механіки; - розрізняти різні види механічного руху за його параметрами; - розв'язувати: - розрахункові задачі, застосовуючи залежності між основними фізичними величинами, на: рівномірний та рівноприскорений прямолінійні рухи; відносний рух; рівномірний рух по колу; рух тіл під дією однієї / кількох сил, рух зв'язаних тіл; умови рівноваги та плавання тіл; всесвітнє тяжіння; закони Ньютона, Гука, Паскаля, Архімеда; збереження імпульсу й енергії; - задачі на аналіз графіків руху тіл і визначення за ними його параметрів, побудову графіка зміни однієї величини за графіком іншої;

Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах. Потужність. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми. Елементи механіки рідин та газів. Тиск. Закон Паскаля для рідин та газів. Атмосферний тиск. Тиск нерухокої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умови плавання тіл.	Принципи дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: терези, динамометр, стробоскоп, барометр, манометр, кульковий підшипник, насос, важіль, сполучені посудини, блоки, похила площина, вологовід, шпоз, гідравлічний прес, насоси.	3) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку; 4) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з кількох розділів механіки.
---	--	--

МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА

Основи молекулярно-кінетичної теорії. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування. Маса і розмір молекул. Стала Авогадро. Середня квадратична швидкість теплового руху молекул. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроееси в газах. Основи термодинаміки. Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплосмність речовини. Робота в термодинаміці. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроеесів. Адіабатний процес. Необоротність теплових процесів. Принципи дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення.	Явища і процеси: броунівський рух, дифузія, стиснення газів, тиск газів, процеси теплообміну (теплопровідність, конвекція, випромінювання), встановлення теплової рівноваги, необоротність теплових явищ, агрегатні перетворення речовини, деформація твердих тіл, змочування, капілярні явища тощо. Фундаментальні досліді: Р.Бойля, Е.Маріотта, Ж.Шарля, Ж.І'єн-Люєсака. Основні поняття: кількість речовини, стала Авогадро, молярна маса, середня квадратична швидкість теплового руху молекул, температура, тиск, об'єм, концентрація, густина, теплообмін, робота, внутрішня енергія, кількість теплоти, адіабатний процес, ізопроееси, питома теплосмність речовини, питома теплота плавлення, питома теплота пароутворення, питома теплота згоряння палива, поверхнева енергія, сила поверхневого натягу, поверхневий натяг, насичена та ненасичена пара, відносна вологість повітря, точка роси, кристалічні та аморфні тіла, анізотропія	Уміти: - розпізнавати прояви теплових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема дифузії, використання стисненого газу, зміни внутрішньої енергії (агрегатного стану речовини), видів теплообміну, явища змочування та капілярності, різних видів деформації, властивостей кристалів та інших матеріалів у техніці й природі, створення матеріалів із заданими властивостями, застосування теплових двигунів на транспорті, в енергетиці, у сільському господарстві, методи профілактики і боротьби із забрудненням навколишнього природного середовища; - застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила молекулярної фізики та термодинаміки, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів молекулярної фізики та термодинаміки; - визначати межі застосування законів молекулярної фізики та термодинаміки;
--	--	--

Властивості газів, рідин і твердих тіл. Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація. Питома теплота пароутворення. Насичена та ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання. Плавлення і твердіння тіл. Питома теплота плавлення. Теплота згоряння палива. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів. Поверхневий натяг рідин. Сила поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища. Кристалічні та аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій. Модуль Юнга.	монокристалів, пружна і пластична деформації, видовження, механічна напруга. Ідеалізовані моделі: ідеальний газ, ідеальна теплова машина. Закони, принципи та межі їхнього застосування: основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії, рівняння стану ідеального газу, газові закони, перший закон термодинаміки, рівняння теплового балансу. Теорії: основи термодинаміки та молекулярно-кінетичної теорії. Практичне застосування теорії: окремі випадки рівняння стану ідеального газу та їхнє застосування в техніці, використання стисненого газу та теплових машин, явища дифузії, кипіння під збільшеним тиском, термічна обробка металів, механічні властивості різних матеріалів та використання пружних властивостей тіл у техніці тощо. Принципи дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: калориметр, термометр, психрометр, теплова машина (теплові двигуни, парова й газова турбіни).	• розрізняти: різні агрегатні стани речовини, насичену та ненасичену пару, кристалічні та аморфні тіла; • розв'язувати: 1) розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу, зв'язку між масою і кількістю молекул; залежність тиску газу від концентрації молекул і температури; внутрішню енергію одноатомного газу; залежність густини та тиску насиченої пари від температури; рівняння стану ідеального газу, газові закони; роботу термодинамічного процесу, перший закон термодинаміки; рівняння теплового балансу; на поверхневі та капілярні явища, пружну деформацію тіл, відносну вологість повітря; 2) задачі на аналіз графіків ізопроцесів та побудову їх у різних координатах; обчислення за графіком залежності тиску від об'єму; роботи, виконаної газом; аналіз графіків теплових процесів; аналіз діаграми розтягання металів; 3) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, що показано на фото або схематичному рисунку; 4) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з кількох розділів молекулярної фізики, термодинаміки та механіки; • складати план виконання експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, зокрема калориметром, термометром, психрометром;
--	---	---

- **робити узагальнення** щодо властивостей речовин у різних агрегатних станах: розташування, руху та взаємодії молекул залежно від стану речовини.

ЕЛЕКТРОДИНАМІКА

Основи електростатики. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів.

Провідники та діелектрики в електростатичному полі.

Робота електричного поля при переміщенні заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напряда. Зв'язок між напругою і напруженістю однорідного електричного поля.

Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів.

Енергія електричного поля.

Закони постійного струму. Електричний струм. Умови існування електричного струму. Сила струму. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. Послідовне та паралельне з'єднання провідників. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.

Електричний струм у різних середовищах. Електричний струм у металах. Електронна провідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність.

Явища і процеси: електризація, взаємодія заряджених тіл, два види електричних зарядів, вільні носії зарядів у провідниках, поляризація діелектриків, дія електричного струму, електроліз, термоелектронна емісія, іонізація газів, магнітна взаємодія, існування магнітного поля Землі, електромагнітна індукція та самоіндукція тощо.

Фундаментальні досліди: Ш.Кулона, Г.Ома, Х.Ерстедта, А.-М.Ампера, М.Фарадея.

Основні поняття: електричний заряд, елементарний заряд, електростатичне поле, напруженість, лінії напруженості (силові лінії), провідники та діелектрики, діелектрична проникність речовини, робота сил електростатичного поля, потенціальна енергія заряду в електричному полі, потенціал, різниця потенціалів, напруда, електроємність, енергія зарядженого конденсатора, сила струму, опір, електрорушійна сила, надпровідність, вакуум, термоелектронна емісія, власна та домішкова провідність напівпровідників, електронна провідність металів, дисоціація, хімічний еквівалент, іонізація, рекомбінація, плазма, несамостійний і самостійний розряди, магнітна індукція, сили Ампера і Лоренца, магнітна проникність, електромагнітна індукція, індукційний струм, магнітний потік, ЕРС індукції,

Уміти:

- **розпізнавати** прояви електромагнітних явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема електростатичний захист, використання провідників та ізоляторів, конденсаторів, дії електричного струму, використання магнітних властивостей речовини, електролізу в техніці (добування чистих металів, гальваностегія, гальванопластика), електромагнітів, електродвигунів, котушок індуктивності, конденсаторів;
- **застосовувати** основні поняття та закони, принципи, правила електродинаміки, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів електродинаміки;
- **визначати** межі застосування законів Кулона та Ома;
- **розрізнити:** провідники й діелектрики, полярні й неполярні діелектрики, види магнетиків, несамостійний і самостійний розряди в газах, власну та домішкову провідність напівпровідників;
- **порівнювати** властивості магнітного поля, електростатичного та вихрового електричних полів;
- **розв'язувати:**
 - 1) розрахункові задачі, що вимагають

Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Закони електролізу. Застосування електролізу.

Електричний струм у газах. Несамостійний і самостійний розряди. Поняття про плазму.

Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Діод. Електронно-променева трубка.

Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Залежність опору напівпровідників від температури. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод.

Магнітне поле, електромагнітна індукція. Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Сила Лоренца.

Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Феромагнетики. Магнітний потік.

Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.

Електромагнітне поле, самоіндукція, індуктивність, ЕРС самоіндукції, енергія магнітного поля.

Ідеалізовані моделі: точковий заряд, нескінченна рівномірно заряджена площина.

Закони, принципи, правила, гіпотези: закони збереження електричного заряду, Кулона, Ома (для ділянки та повного електричного кола), Джоуля-Ленца, Ампера, електролізу, електромагнітної індукції; принцип суперпозиції електричних полів; правила свердловки (правого гвинта), лівої руки, Ленца; гіпотеза Ампера.

Теорії: основи класичної електронної теорії, теорії електромагнітного поля.

Практичне застосування теорій: використання електростатичного захисту, ізоляторів та провідників, конденсаторів, дії електричного струму, законів струму для розрахунку електричних кіл, електролізу, видів самостійного розряду, руху електричних зарядів в електричному і магнітному полях, магнітних властивостей речовини тощо.

Принципи дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: електроскоп, електрометр, конденсатор, джерела струму (акумулятор, гальванічний елемент, генератор), електровимірювальні прилади (амперметр, вольтметр), споживачі струму (лампи, резистор, електронагрівальні прилади, плавкі запобіжники, реостати), електронно-променева трубка, напівпровідникові прилади, електромагнітні, гучномовці, електродинамічний мікрофон.

застосування функціональних залежностей між основними фізичними величинами, на: взаємодію точкових зарядів (застосування закону Кулона); напруженість поля точкового заряду, провідної кулі, принцип суперпозиції; дію електричного поля на заряд; електроємність плоского конденсатора, з'єднання конденсаторів, енергію зарядженого конденсатора; розрахунок електричних кіл (у т.ч. змішаних з'єднань, провідників) із використанням законів Ома; роботу, потужність та теплову дію електричного струму; проходження електричного струму через електроліти; визначення напрямку та модуля вектора магнітної індукції; сили Ампера, сили Лоренца, ЕРС індукції в рухомих провідниках, на закон електромагнітної індукції, ЕРС самоіндукції, енергію магнітного поля провідника зі струмом;

2) задачі на аналіз графічного зображення електростатичного та магнітного полів, застосування закону Ома, залежності опору металевого провідника та напівпровідника від температури, вольт-амперну характеристику діода;

3) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку;

4) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з механіки, молекулярної фізики та електродинаміки;

* складати план виконання експериментів, роботи з вимірювальними приладами та

		пристроями, зокрема електроскопом, електрометром, конденсаторами, джерелами струму, перетворювачами струму, приладами для вимірювання характеристик струму, споживачами струму, електромагнітом, соленоїдом; • робити узагальнення щодо носіїв електричного заряду в різних середовищах; магнітних властивостей різних речовин.
КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. ОПТИКА		
Механічні коливання і хвилі. Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань. Коливання вантажу на пружині. Математичний маятник, період коливань математичного маятника. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Вимушені механічні коливання, Явище резонансу. Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок між довжиною хвилі, швидкістю її поширення та періодом. Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку та висота тону. Інфра- та ультразвук. Електромагнітні коливання і хвилі. Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань. Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Електричний резонанс.	Явища і процеси: коливання тіла на нитці та пружині, резонанс, поширення коливань у просторі, відбивання хвиль, прямолінійне поширення світла в однорідному середовищі, утворення тіні та півтіні, місячні та сонячні затемнення, заломлення світла на межі двох середовищ, скінченність швидкості поширення світла і радіохвиль тощо. Фундаментальні дослід: Г.Герца; О.Попова та Г.Марконі; І.Ньютона, І.Пульва та В.Рентгена. Основні поняття: гармонічні коливання, зміщення, амплітуда, період, частота і фаза, резонанс, поперечні та поздовжні хвилі, довжина хвилі, швидкість і гучність звуку, висота тону, інфра- та ультразвук, вільні та вимушені електромагнітні коливання, коливальний контур, змінний струм, резонанс, автоколивання, автоколивальна система, період (частота) вільних електромагнітних коливань в електричному контурі, електричний резонанс, змінний електричний струм, коефіцієнт трансформації, електромагнітні хвилі.	Уміти: • розпізнавати прояви коливальних і хвильових (зокрема світлових) явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема поширення поперечних і поздовжніх хвиль, практичне застосування звукових та ультразвукових хвиль у техніці, використання електромагнітного випромінювання різних діапазонів, застосування явищ інтерференції та поляризації світла, використання лінійчастих спектрів; • застосовувати основні поняття та закони для коливального руху і хвильових процесів, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів; • визначати межі застосування законів геометричної оптики; • порівнювати особливості коливань та хвиль різної природи, спектри випромінювання та поглинання; • розрізняти: поперечні та поздовжні хвилі, випромінювання різних діапазонів;

Трансформатор. Передача електроенергії на великі відстані.

Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів.

Оптика. Прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі. Швидкість світла та її вимірювання.

Закони відбивання світла. Побудова зображень, які дає плоске дзеркало.

Закони заломлення світла. Абсолютний і відносний показники заломлення. Повне відбивання.

Лінза. Оптична сила лінзи. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень, які дає тонка лінза.

Інтерференція світла та її практичне застосування.

Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі.

Дисперсія світла. Неперервний і лінійчатий спектри. Спектральний аналіз.

Поларизація світла.

Оптична сила та фокус лінзи, показник заломлення; повне відбивання, джерела когерентного випромінювання, інтерференція, дифракція, дисперсія, поляризація світла.

Ідеалізовані моделі: математичний маятник, ідеальний коливальний контур.

Закони, припущення: рівняння незатухаючих гармонічних коливань, закон прямолінійного поширення світла в однорідному середовищі, незалежності поширення світлових пучків, закони відбивання та заломлення хвиль, умови виникнення інтерференційного максимуму та мінімуму; принцип Гюйгенса.

Теорії: основи теорії електромагнітного поля.

Практичне застосування теорій: передача електричної енергії на відстань, передача інформації за допомогою електромагнітних хвиль, радіолокація, використання електромагнітного випромінювання різних діапазонів, застосування явищ інтерференції та поляризації світла, використання лінійчатих спектрів, спектральний аналіз.

Принципи дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: генератор на транзисторі, генератор змінного струму, трансформатор, найпростіший радіоприймач, окуляри, фотоапарат, проєкційний апарат, лупа, мікроскоп, світловод, спектроскоп.

• розв'язувати:

1) розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: залежність періоду власних коливань від параметрів системи; закон збереження енергії в колиальному процесі; гармонічні коливання, довжину хвилі; закони геометричної оптики, формулу тонкої лінзи; інтерференцію та дифракцію світла;

2) задачі на аналіз графіків незатухаючих (гармонічних) та затухаючих коливань, залежності амплітуди вимушених коливань від частоти зовнішньої періодичної сили, зображення ходу світлових променів на межі двох прозорих середовищ; зображень, отриманих за допомогою плоского дзеркала та тонкої лінзи;

3) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності різних розділів фізики;

4) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, представлених на фото або схематичному рисунку;

• складати план виконання дослідів та експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, (зокрема, тілом на нитці), генератором на транзисторі, трансформатором, джерелами світла, плоским дзеркалом, лінзою, прозорою плоскопаралельною пластинкою дифракційними ґратками.

КВАНТОВА ФІЗИКА. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ

Елементи теорії відносності. Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Взаємозв'язок маси та енергії.

Світлові кванти. Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони).

Фотоелектр. ефект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоелектр. ефекту. Застосування фотоелектр. ефекту в техніці.

Тиск світла. Дослід Лебедева.

Атом та атомне ядро. Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом. Утворення лінійчастого спектра. Лазер.

Склад ядра атома. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ядерний реактор. Термоядерна реакція.

Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання.

Явища і процеси: рух елементарних частинок у прискорювачах, відкриття спектральних ліній, радіоактивності, ізотопи, втрата металами негативного заряду при опроміненні світлом, залежність енергії фотоелектронів від частоти світла і незалежність від його інтенсивності, дифракція фотонів та електронів.

Фундаментальні досліді: А. Столетова;

П. Лебедева; Е. Резерфорда; А. Беккереля.

Основні поняття: кванти світла (фотони), фотоелектр. ефект, червона межа фотоелектр. ефекту, тиск світла, ізотопи, радіоактивність, альфа- і бета-частинки, гамма-випромінювання, квантовий характер випромінювання і поглинання світла атомами, індуковане випромінювання, протон, нейтрон, ядерні сили, радіоактивний розпад, період напіврозпаду; енергія зв'язку атомних ядер, дефект мас, енергетичний вихід ядерних реакцій, ланцюгова ядерна реакція, критична маса.

Ідеалізовані моделі: планетарна модель атома, протонно-нейтронна модель ядра.

Закони, принципи, гіпотези: постулати теорії відносності, закон зв'язку між масою та енергією, закони фотоелектр. ефекту, рівняння Ейнштейна для фотоелектр. ефекту, квантові постулати Бора, закон радіоактивного розпаду, гіпотеза Планка.

Теорії: основи спеціальної теорії відносності, теорії фотоелектр. ефекту, корпускулярно-хвильовий дуалізм, теорії будови атома та ядра.

Уміти:

- **розпізнавати** прояви квантових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема фактів, що підтверджують висновки спеціальної теорії відносності; явищ, що підтверджують корпускулярно-хвильовий дуалізм властивостей світла; використання законів фотоелектр. ефекту в техніці, методів спостереження і реєстрації мікрочастинок;
- **застосовувати** основні поняття та закони спеціальної теорії відносності, теорії фотоелектр. ефекту, теорії будови атома та ядра, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів;
- **розрізняти:** види спектрів, радіоактивності;
- **порівнювати** особливості трьох мікрочастинок у електричному і магнітному полях; утворення різних видів спектрів, загальні особливості процесів, що відбуваються при радіоактивному розпаді ядер, умови виникнення ланцюгової та термоядерних реакцій; природу альфа-, бета-, гамма-випромінювань;
- **розв'язувати:**
 - 1) розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: релятивістський закон додавання швидкостей, застосування формул зв'язку між масою, імпульсом та енергією; застосування квантових постулатів Бора до процесів випромінювання та поглинання енергії атомом; застосування

	Практичне застосування теорій: застосування фотоелектричного ефекту, будова і властивості атомних ядер, пояснення лінійчатих спектрів випромінювання та поглинання, застосування лазерів, ядерна енергетика. Принципи дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: фотоелемент, фотореле, пристроїв для реєстрації заряджених частинок, лазер, ядерний реактор.	рівняння Ейнштейна для фотоелектричного ефекту, складання рівнянь ядерних реакцій на основі законів збереження; розрахунок дефекту мас, енергії зв'язку атомних ядер, енергетичного виходу ядерних реакцій; застосування законів збереження імпульсу та енергії до опису зіткнень мікрочастинок; застосування закону радіоактивного розпаду, визначення періоду напіврозпаду; 2) задачі на аналіз графіків зміни кількості радіоактивних ядер із часом, енергетичних діаграм поглинання та випромінювання світла; 3) задачі, які передбачають оброблення та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку, зокрема щодо визначення характеристик елементарних частинок або ядер за фотознімками їх треків (зокрема в магнітному полі); • складати план виконання дослідів та експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, зокрема фотоелемента, фотореле; • робити узагальнення щодо властивостей речовини та поля.
--	---	--

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенко О.І.): підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / Т.М. Засєкіна, Д.О. Засєкін – К.: УОВЦ «Оріон», 2018. – 208 с.
2. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В.М.): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / за ред. В.Г. Бар'яхтара, С.О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2018. — 272 с.
3. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом О.І.Ляшенка) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти/ Головка М.В., Мельник Ю.С., Непорожня Л.В., Сіпій В.В. – Київ: Педагогічна думка, 2018.-256 с.
4. Фізика і астрономія (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенко О.І.): підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Т.М. Засєкіна, Д.О. Засєкін – К.: УОВЦ «Оріон», 2019. – 272 с.
5. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В.М.): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / за ред. Бар'яхтара В.Г., Довгого С.О. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 272 с.
6. Фізика і астрономія (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом О.І.Ляшенка) підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти/ Головка М.В., Крячко І.П., Мельник Ю.С., Непорожня Л.В., Сіпій В.В. – Київ: Педагогічна думка, 2019.-288 с.
7. Фізика. 10 клас. Збірник задач / І. М. Гельфгат, І. Ю. Ненашев. – Харків : Вид-во «Ранок», 2019. —176 с
8. Фізика. 11 клас. Збірник задач / І. М. Гельфгат, І. Ю. Ненашев. – Харків : Вид-во «Ранок», 2020. —176 с.
9. Повний курс шкільної фізики в тестах / І. М. Гельфгат. — 3-тє вид. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 384 с.