

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



ЗАТВЕРДЖЕНО

Голова Приймальної комісії
Державного університету
інформаційно-комунікаційних
технологій

Володимир ШУЛЬГА

ПРОГРАМА СПІВБЕСІДИ З ФІЗИКИ

для здобуття першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
на основі повної загальної середньої освіти

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма співбесіди з фізики складена на основі Програми зовнішнього незалежного оцінювання з фізики.

Мета співбесіди з фізики полягає у тому, щоб оцінити ступінь підготовленості абітурієнтів з фізики з метою конкурсного відбору для навчання в Державному університеті інформаційно-комунікаційних технологій.

Завдання співбесіди з фізики полягає у тому, щоб оцінити рівень володіння компетентностями, зокрема, оцінити здатності:

- 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.

ПРОГРАМА З ФІЗИКИ

Назва розділу, теми	Абітурієнт повинен знати	Предметні уміння та способи навчальної діяльності
МЕХАНІКА		
Основи кінематики. Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення. Швидкість. Додавання швидкостей. Нерівномірний рух. Середня і миттєва	Явища і процеси: рух, інерція, вільне падіння тіл, взаємодія тіл, деформація, плавання тіл тощо. Фундаментальні досліди: Архімеда, Торрічеллі, Б. Паскаля, Г. Галілея, Г. Кавендиша.	• 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

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. Принцип 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	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 теорії: 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,	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: 1. розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: рівномірний та рівноприскорений прямолінійні рухи; відносний рух; рівномірний рух по колу; рух тіл під дією однієї або кількох сил, рух зв'язаних тіл; умови рівноваги та плавання тіл; всесвітнє тяжіння; закони Ньютона, Гука, Паскаля, Архімеда; збереження імпульсу й енергії; 2. задачі на аналіз графіків руху тіл і визначення за ними його параметрів, побудову графіка зміни однієї величини за графіком іншої; 3. задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку;
--	--	---

імпульсу. Реактивний рух. 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 нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умови плавання тіл.	застосування закону збереження енергії для течії рідин і газів; принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: терези, динамометр, стробоскоп, барометр, манометр, кульковий підшипник, насос, важіль, сполучені посудини, блоки, похила площина, водопровід, шлюз, гідравлічний прес, насоси	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. Ізопроекти в газах. Основи термодинаміки. Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни.	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 досліди: Р. Бойля, Е. Маріотта, Ж. Шарля, Ж. Гей-Люссака. Основні поняття: кількість речовини, стала Авогадро, молярна маса, середня квадратична швидкість	• 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;
---	---	---

Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини. Робота в термодинаміці. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів. Адіабатний процес. Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення. 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 тверднення тіл. Питома теплота плавлення. Теплота згоряння палива. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів. Поверхневий натяг рідин. Сила поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища.	теплового руху молекул, температура, тиск, об'єм, концентрація, густина, теплообмін, робота, внутрішня енергія, кількість теплоти, адіабатний процес, ізопроцеси, питома теплоємність 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 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.	• 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; • 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;
--	---	---

Кристалічні та аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій. Модуль Юнга.	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; принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: калориметр, термометр, психрометр, теплова машина (теплові двигуни, парова й газова турбіни).	2. задачі на аналіз графіків ізопроцесів та побудову їх у різних системах координат; 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	Явища і процеси: електризація, взаємодія заряджених тіл, два види електричних зарядів, вільні носії зарядів у провідниках, поляризація діелектриків, дія електричного струму, електроліз,	• 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

діелектрики в електростатичному полі. Робота електричного поля при переміщенні заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напруга. 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.	термоелектронна емісія, іонізація газів, магнітна взаємодія, існування магнітного поля Землі, електромагнітна індукція та самоіндукція тощо. Фундаментальні досліди: Ш. Кулона, Г. Ома, Х. Ерстеда, 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, напруга, 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, несамоствійний і самоствійний розряди, магнітна індукція, сили	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; • розрізняти: провідники й діелектрики, полярні й неполярні діелектрики, види магнетиків, несамоствійний і самоствійний розряди в газах, власну та домішкову провідність напівпровідників; • порівнювати властивості і магнітного поля, електростатичного та вихрового електричних полів; • розв'язувати: 1. розрахункові задачі, що вимагають 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
--	---	--

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	Ампера і Лоренца, магнітна проникність, електромагнітна індукція, індукційний струм, магнітний потік, ЕРС індукції, електромагнітне поле, самоіндукція, індуктивність, ЕРС самоіндукції, енергія магнітного поля. Ідеалізовані моделі: точковий заряд, нескінченна рівномірно заряджена площа. 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 свертлика (правого гвинта), лівої руки, Ленца; гіпотеза Ампера. Теорії: основи класичної електронної теорії, теорії електромагнітного поля. Практичне застосування теорії: використання електростатичного захисту, ізоляторів та провідників, конденсаторів, дії електричного струму, законів струму для	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 характеристики 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; • скласти план виконання експериментів, роботи з вимірювальними
---	--	--

Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.	розрахунку електричних кіл, електролізу, плазми в техніці, видів самостійного розряду, руху електричних зарядів в електричному і магнітному полях, магнітних властивостей речовини тощо; принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: електроскоп, електрометр, конденсатор, джерела струму (акумулятор, гальванічний елемент, генератор), електровимірювальні прилади (амперметр, вольтметр), споживачі струму (двигуни, резистор, електронагрівальні прилади, плавкі запобіжники, реостати), електронно-променева трубка, напівпровідникові прилади, електромагніти, гучномовець, електродинамічний мікрофон.	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	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	• 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
---	--	--

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 (частотою). 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. Трансформатор. Передача електроенергії на великі відстані. Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль.	сонячні затемнення, заломлення світла на межі двох середовищ, скінченність швидкості поширення світла і радіохвиль тощо. Фундаментальні досліді: Г. Герца; О. Попова та Г. Марконі; І. Ньютона, І. Пулюя 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, оптична сила та фокус лінзи, показник заломлення; повне відбивання, джерела когерентного випромінювання, інтерференція,	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; • розв'язувати: 1. розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: залежність періоду власних коливань від параметрів системи; закон збереження енергії в коливальному процесі; гармонічні коливання, довжину хвилі; закони геометричної оптики, формулу тонкої лінзи; інтерференцію та дифракцію світла; 2. задачі на аналіз графіків незатухаючих (гармонічних)
---	--	---

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. Поляризація світла.	дифракція, дисперсія, поляризація світла. Ідеалізовані моделі: математичний маятник, ідеальний коливальний контур. Закони, принципи: 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 теорії: 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; принцип дії вимірювальних приладів	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 плоско паралельною пластиною, дифракційними ґратками.
--	--	---

	та технічних пристроїв: генератор на транзисторі, генератор змінного струму, трансформатор, найпростіший радіоприймач, окуляри, фотоапарат, проекційний апарат, лупа, мікроскоп, світловод, спектроскоп.	
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). Фотоефект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Застосування фотоефекту в техніці. Тиск світла. Дослід Лебедева. Атом та атомне ядро. Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом. Утворення ліній частого спектра. Лазер. Склад ядра атома. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Поділ ядер	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), фотоефект, червона межа фотоефекту, тиск світла, ізотопи, радіоактивність, альфа- і бета-частинки, гамма-випромінювання, квантовий характер випромінювання і поглинання світла атомами, індуковане	- 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 фотоефекту в техніці, методів спостереження і реєстрації мікрочастинок; - застосовувати основні поняття та закони спеціальної теорії відносності, теорії фотоефекту, теорії будови атома та ядра, формули для визначення фізичних величин та їх оди ниць; математичні вирази законів; - розрізняти: види спектрів, радіоактивності; - порівнювати особливості треків мікрочастинок у електричному і магнітному полях; утворення різних видів спектрів, загальні особливості процесів, що відбуваються при радіоактивному розпаді

урану. Ядерний реактор. Термоядерна реакція. Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма- випромінювання. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання.	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 фотоефекту, рівняння Ейнштейна для фотоефекту, квантові постулати Бора, закон радіоактивного розпаду, гіпотеза Планка. Теорії: основи спеціальної теорії відносності, теорії фотоефекту, корпускулярно- хвильовий дуалізм, теорії будови атома та ядра. Практичне застосування теорії: застосування фотоефекту, будова і властивості атомних ядер, пояснення ліній частих спектрів випромінювання та поглинання, застосування лазерів, ядерна енергетика,	ядер, умови виникнення ланцюгової та термоядерних реакцій; природу альфа-, бета, гамма-випромінювань; • розв'язувати: 1. розрахункові задачі, зас- тосовуючи 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 рівняння Ейнштейна для фотоефекту, 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; 1) задачі, які передбачають оброблення та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку, зокрема щодо визначення
--	---	---

	принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: фотоелемент, фотореле, пристроїв для реєстрації заряджених частинок, лазер, ядерний реактор.	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.
--	---	---

ПИТАННЯ ДЛЯ СПІВБЕСІДИ

Механіка

1. Механічний рух. Система відліку. Матеріальна точка.
2. Траєкторія. Шлях і переміщення.
3. Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкості.
4. Відносність руху. Правило додавання швидкостей.
5. Рівномірний і рівноприскорений рухи. Прискорення.
6. Графіки переміщення та швидкості при рівномірному та рівноприскореному рухах.
7. Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення.
8. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку.
9. Взаємодія тіл. Маса. Сила. Додавання сил.
10. Другий та третій закони Ньютона.
11. Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння.
12. Вага тіла. Невагомість.
13. Рух штучних супутників. Перша космічна швидкість.
14. Сили пружності. Закон Гука.
15. Сили тертя. Коефіцієнт тертя.
16. Момент сили. Умови та види рівноваги тіла.
17. Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу.
18. Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія.
19. Закон збереження енергії в механічних процесах. Потужність.
20. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми.
21. Тиск. Закон Паскаля для рідин та газів. Атмосферний тиск.
22. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умови плавання тіл.

Молекулярна фізика і термодинаміка

1. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Маса і розмір молекул. Стала Авогадро.
2. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.
3. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур.
4. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроцеси в газах.
5. Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини.
6. Робота в термодинаміці. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Адіабатний процес.
7. Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення.
8. Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація. Питома теплота пароутворення.
9. Насичена та ненасичена пара, їх властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання.
10. Плавлення і тверднення тіл. Питома теплота плавлення.
11. Теплота згоряння палива. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів.
12. Кристалічні та аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій.

Електродинаміка

1. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона.
2. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів.
3. Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Діелектрична проникність речовин.
4. Робота електричного поля при переміщенні заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напруга.
5. Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора.
6. З'єднання конденсаторів. Енергія електричного поля.
7. Електричний струм. Умови існування електричного струму. Сила струму.
8. Опір провідників. Закон Ома для ділянки кола.
9. Послідовне та паралельне з'єднання провідників.
10. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола.
11. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.
12. Електричний струм у металах. Електронна провідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність.
13. Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Закони електролізу.
14. Електричний струм у газах. Несамостійний і самостійний розряди.
15. Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Діод.

16. Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова електропровідність. Залежність опору напівпровідників від температури.
17. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод. Транзистор.
18. Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція.
19. Дія магнітного поля на електричні струми та заряджені частинки (закони Ампера та Лоренца).
20. Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Феромагнетики.
21. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції.
22. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.

Коливання і хвилі. Оптика

1. Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання та їх характеристики (зміщення, амплітуда, період, частота і фаза).
2. Математичний маятник, період коливачь математичного маятника. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях.
3. Вимушені механічні коливання. Явище резонансу.
4. Поширення коливачь у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок між довжиною хвилі, швидкістю її поширення та періодом (частотою).
5. Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку та висота тону. Інфра та ультразвук.
6. Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота й період електромагнітних коливачь.
7. Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Електричний резонанс.
8. Трансформатор. Передача електроенергії на великі відстані.
9. Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення.
10. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів.
11. Прямолинійність поширення світла в однорідному середовищі. Швидкість світла та її вимірювання.
12. Закони відбивання та заломлення світла.
13. Абсолютний і відносний показники заломлення. Повне внутрішнє відбивання.
14. Лінза. Оптична сила лінзи. Формула тонкої лінзи. Властивості зображень, які дає тонка лінза.
15. Інтерференція світла та її практичне застосування.
16. Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання.
17. Дисперсія світла. Поляризація світла.

Квантова фізика. Елементи теорії відносності

1. Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна.

2. Релятивістський закон додавання швидкостей. Зв'язок між масою та енергією.
3. Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони).
4. Фотоефект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту.
5. Тиск світла. Дослід Лебедева.
6. Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома.
7. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом. Утворення лінійчастого спектра.
8. Склад ядра атома. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер.
9. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ядерний реактор.
10. Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма- випромінювання.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Фізика: Довідник : Повний курс підготовки для вступу до вищих навчальних закладів / М. М. Дідович, Є.В. Коршак. – К. : Літера ЛТД, 2012. – 448 с.
2. Фізика. 7 клас : Підручник / М. П. Бойко, Є. Ф. Венгер, О. В. Мельничук. – К. : Наук. дум-ка, 2015. – <https://shkola.in.ua/2106-fizyka-7-klas-boiko-2015.html>.
3. Фізика. 8 клас : Підручник / М. П. Бойко, Є. Ф. Венгер, О. В. Мельничук. – К. : Наукова думка, 2016. – 274 с.
4. Фізика. 9 клас : Підручник / М. П. Бойко, Є. Ф. Венгер, О. В. Мельничук. – К. : Наукова думка, 2017. – 344 с.
5. Фізика. 10 клас: Підручник (рівень стандарту) / В. Ф. Савченко, Є. Ф. Венгер, О. В. Мельничук. – К. : Академперіодика, 2018. – 256 с.
6. Фізика : Підручник для 7 класу загальноосв. навч. закладів / В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін.; За ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого (рівень академічний). – Харків : Вид-ва «Ранок», 2020. – <https://shkola.in.ua/1454-fizyka-7-klas-bar-iahtar-2020.html>.
7. Фізика : Підручник для 8 класу загальноосв. навч. закладів / В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін.; За ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого (рівень академ.). – 2-е вид., перероб. – Харків : Вид-ва «Ранок», 2021. – <https://shkola.in.ua/1954-fizyka-8-klas-bar-iahtar-2021.html>.
8. Фізика : Підручник для 9 класу загальноосв. навч. закладів / В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін.; За ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого (рівень академ.). – Харків: Вид-ва «Ранок», 2022. – <https://shkola.in.ua/2541-fizyka-9-klas-bar-iahtar-2022.html>.
9. Фізика : Підручник для 10 класу загальноосв. навч. закладів / В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін.; За ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого (рівень стандарту). – Харків : Вид-ва «Ранок», 2018. – <https://shkola.in.ua/1719-fizyka-10-klas-bar-iahtar-2018.html>.
10. Фізика : Підручник для 11 класу загальноосв. навч. закладів / В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін.; За ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого (рівень стандарту). – Харків : Вид-во «Ранок», 2019. – <https://shkola.in.ua/1149-fizyka-11-klas-bar-iahtar-2019.html>.

11. Фізика і астрономія : Підручник для 11-го кл. закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту) / Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін. – К. : УОВЦ «Оріон», 2019. – <https://shkola.in.ua/1151-fizyka-i-astronomiia-11-klas-zasiekina-2019-stand.html>.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Співбесіда з фізики проводиться за програмою зовнішнього незалежного оцінювання. Абітурієнту пропонується одне теоретичне питання з переліку питань для співбесіди та два практичних завдання, що дає можливість перевірити вищезазначені здібності.

Оцінювання рівня знань абітурієнтів проводиться кожним членом комісії для проведення співбесіди з фізики відповідно до критеріїв оцінювання. Загальний бал оцінювання рівня знань встановлюється за результатами відповідей абітурієнтів та на підставі обговорення членами комісії для проведення співбесіди з фізики кількості набраних абітурієнтами балів.

За результатами проведеної співбесіди здійснюється очне оцінювання підготовленості (оцінювання знань, умінь та навичок) абітурієнта з фізики, за результатами якої виставляється оцінка за шкалою 100-200 (з кроком в один бал) або ухвалюється рішення про негативну оцінку абітурієнта («незадовільно») чи приймається рішення рекомендувати / не рекомендувати абітурієнтів до зарахування.

Результати виконання завдань дозволяють виявити рівень підготовки абітурієнта:

- 1 рівень (високий): 200-180 балів;
- 2 рівень (середній): 179-160 балів;
- 3 рівень (достатній): 159-140 балів;
- 4 рівень (низький): 139-100 балів.

Рівень	Кількість балів	Критерії оцінювання
1 рівень (високий)	200-180 балів	абітурієнт у повному обсязі виконав завдання, продемонстрував обізнаність з усіма поняттями, фактами, термінами; адекватно оперує ними при розв'язанні завдань; виявляє творчу самостійність, здатність аналізувати факти, які стосуються наукових проблем. Усі завдання розв'язані (виконані) правильно, без помилок.
2 рівень (середній)	179-160 балів	абітурієнт достатньо повно виконав завдання. Розв'язання завдань правильне, логічно обґрунтоване, продемонстровано творчо-пізнавальні уміння та знання теоретичного матеріалу. Разом з тим, у роботі допущено декілька несуттєвих помилок.
3 рівень (достатній)	159-140 балів	продемонстровані абітурієнтом знання носять фрагментарний характер, теоретичні та фактичні знання відтворюються репродуктивно, без глибокого осмислення, аналізу, порівняння, узагальнення.

		Відчувається, що абітурієнт недостатньо обізнаний з матеріалом із навчальної дисципліни та не може критично оцінити наукові факти, явища, ідеї.
4 рівень (низький)	139-100 балів	абітурієнт дав неправильну або поверхневу відповідь, яка свідчить про неусвідомленість і нерозуміння поставленого завдання. Відповіді на теоретичні питання елементарні, зумовлюються початковими уявленнями, понятійно-категоріальним апаратом не володіє. Відповідь засвідчує вкрай низький рівень володіння програмним матеріалом.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ІСПИТУ

Склад фахової атестаційної комісії визначається наказом ректора Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, робота комісії та порядок проведення вступного випробування регламентуються «Положенням про Приймальну комісію Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій» введеного в дію наказом від 21 березня 2025 року № 102.

Завідувач кафедри вищої математики,
математичного моделювання та фізики



Ганна ЛИХОДЕСОВА