

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

П.М. КУЛІКОВ

2021 р.

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПІТУ ДО УНІВЕРСИТЕТУ

З дисципліни «фізика»
Для всіх спеціальностей

Програму зовнішнього незалежного оцінювання з фізики укладено на основі чинних навчальних програм для загальноосвітніх навчальних закладів з фізики для 7–11 (рівень В) класів (К.; Ірпінь: Перун, 2005, затвердженої МОН: лист від 23.12.2004 № 1/11-6611) та для 10-11 класів (К., 2010, затвердженої МОН: наказ від 28.10.2010 № 1021).

Програму склали доц. О.В. Панова, доц. В.Є. Дугінов.

Програма обговорена і ухвалена на засіданні кафедри фізики
15. 10. 2020р., протокол № 3

Завідувач кафедри

О.В. Панова

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ЕКЗАМЕНУ З ФІЗИКИ**

для осіб, які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти

Програму вступного екзамену з фізики укладено на основі чинних навчальних програм для загальноосвітніх навчальних закладів з фізики для 7-9 класів (К.; Ірпінь; Перун, 2005, затвердженою МОН: лист від 23.12.2004 № 1/11-6611) та для 10-11 класів (К., 2010, затвердженої МОН: наказ від 28.10.2010 № 1021).

Матеріал програми зовнішнього незалежного оцінювання з фізики поділено на п'ять тематичних блоків: "Механіка", "Молекулярна фізика та термодинаміка", "Електродинаміка", "Коливання і хвилі. Оптика", "Елементи теорії відносності. Кvantова фізика", які, в свою чергу, розподілено за розділами і темами.

Метою зовнішнього незалежного оцінювання з фізики є оцінити уміння учасників зовнішнього незалежного оцінювання: встановлювати зв'язок між явищами навколошнього 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 пристрій, механізмів та вимірювальних приладів з фізичної точки зору;
- аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки;
- правильно визначати та використовувати одиниці фізичних величин.

Назва розділу, теми	Знання	Предметні уміння та способи навчальної діяльності
Основи кінематики.	Явища і процеси: рух, інерція, вільне падіння тіл, взаємодія тіл, деформація, плавання тіл тощо.	Уміти: <ul style="list-style-type: none"> • розрізнювати прояви механічних явищ і процесів у природі та їх практиче 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;
Механічний рух. Система відліку. Вільності руху. Матеріальна точка. Траекторія. Шлях переміщення. Додавання швидкостей.	Фундаментальні досліди: Архімеда, Торрічеллі, Б. Паскаля, Г. Галілея, Г. Кавенделла.	<ul style="list-style-type: none"> • застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила механіків, формули для визначення фізичних величин та їх
Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкості. Рівномірний і рівноприскорений рухи. Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу при	Основні поняття: механічний рух, система відліку, матеріальна точка, траекторія, координата, переміщення, та	

Назва розділу, теми	Знання	Предметні уміння та способи навчальної діяльності
рівномірному і рівноприскореному рухах.	інертність, маса, сила, вага, момент сили, тиск, імпульс, механічна робота, потужність, коефіцієнт корисної дії, кінетична та потенціальна енергія, період і частота.	одиниць; Математичні вирази законів механіки;
Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості.	Доцентрове прискорення.	• визначати межі застосування законів механіки;
Основи динаміки.	Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея.	• розрізняти різні види механічного руху за його параметрами;
Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона.	Сила. Сила. Рух тіла під дією сили всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Рух тіла під дією сили космічна швидкість.	• розв'язувати:
Гравітаційні сили.	Закон Ньютона; закони кінематики; закони динаміки Ньютона; закони збереження імпульсу та енергії; всесвітнього тяжіння, Гука, Паскаля, Архімеда; умови рівноваги та плавання тіл; принципи: відносності Галілея.	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;
Вага тіла. Невагомість. Рух штучних супутників.	Перша роз'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;	2. задачі на аналіз графіків руху тіл і збереження імпульсу та енергії; визначення за ними його параметрів, побудову графіка зміни однієї величини за графіком іншої;
Сили тертя. Коєфіцієнт тертя.	Сили пружності. Закон Гука. Момент сили. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги.	3. задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку;
Закони збереження в механіці. Імпульс тіла.	Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.	4. комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються закономірності з кількох розділів механіки;
Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія.	Закон збереження енергії в механічних процесах. Потужність. Коєфіцієнт корисної дії. Прості механізми	застосування закону збереження енергії та принципів дії вимірювальних приладів та технічних пристройів; терези, динамометр, стробоскоп, барометр, манометр, кульковий підшипник, насос, важіль, сполучені посудини, блоки, похила площа, водопровід, плюз, гідравлічний прес, насоси
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.		

Назва розділу, теми	Знання	Предметні уміння та способи навчальної діяльності
МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА		
<p>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.</p> <p>Рівняння стану ідеального газу. Зопрощення в газах.</p> <p>Основи термодинаміки. Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини. Робота в термодинаміці. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопропесів. Адіабатний процес. Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових діягутнів. Кофіцієнт корисної дії теплового дивигуна і його максимальне значення.</p> <p>Властивості газів, рідин і твердих тіл. Пароутворення (випаровування та кипіння).</p>	<p>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.</p> <p>Фундаментальні досліди: Р. Бойля, Е. Маріотта, Ж. Шарля, Ж. Гей-Люссака.</p> <p>Основні поняття: кількість речовини, число Авогадро, молярна маса, середня квадратична швидкість теплового руху молекул, температура, тиск, об'єм, концентрація, густина, теплообмін, робота, внутрішня енергія, кількість теплоти, адіабатний процес, ізопропесі, питома теплоємність речовини, питома теплота плавлення, питома теплота пароутворення, питома теплота згоряння палива, поверхнева енергія, сила повірхневого натягу, поверхневий натяг, насичена та ненасичена пара, відносна вологість повітря, точка роси, кристалічна та аморфні тіла, анізотропія монокристалів, пружна і пластична деформації, видовження, механічна напруга.</p> <p>Ідеалізовані моделі: ідеальний газ, ідеальна теплова машина.</p> <p>Закони, принципи та межі їхнього</p>	<p>Уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 деформацій, властивостей кристалів та інших матеріалів у техніці та 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; • розрізняти: різні агрегатні стани речовини, насичену та ненасичену пару, кристалічні та аморфні тіла; • розв'язувати: <ol style="list-style-type: none"> 1. розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального

Назва розділу, теми	Знання	Предметні уміння та способи навчальної діяльності
<p>Конденсація. Питома теплота пароутворення. Насичена та ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання.</p> <p>Плавлення і тверднення тіл. Питома теплота плавлення. Теплота згоряння палива.</p> <p>Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів.</p> <p>Поверхневий натяг рідин. Сила поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища.</p> <p>Кристалічні та аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій. Модуль Юнга.</p>	<p>застосування: основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії, рівняння стану ідеального газу, газові закони, перший закон термодинаміки, рівняння теплового балансу.</p> <p>Теорії: основи термодинаміки та молекулярно-кінетичної теорії.</p> <p>Практичне застосування теорій: окремі випадки рівняння стану ідеального газу та їхне 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 тілу в техніці тощо; принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристрій: калориметр, термометр, психрометр, теплова машина (теплові двигуни, парова й газова турбіни).</p>	<p>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;</p> <p>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;</p> <p>3. задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, що показано на фото або схематичному рисунку;</p> <p>4. комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з кількох розділів молекулярної фізики, термодинаміки та механіки;</p> <ul style="list-style-type: none"> • скласти 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.

Назва розділу, теми	Знання	Предметні уміння та способи навчальної діяльності
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. Напруга. Зв'язок між напругою і напруженістю однорідного електричного поля.	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. Фундаментальні досліди: ІІ. Кулона, Г. Ома, Х. Ерстеда, А.-М. Ампера, М. Фарадея.	Уміти: <ul style="list-style-type: none">• розпізнавати прояви електромагнітних явищ і процесів в природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема електростатичний захист, використання провідників та ізоляторів, конденсаторів, дії електричного струму, використання магнітних властивостей речовини, електроприводу в техніці (добування чистих металів, гальваностегія, гальванопластика), електромагнітів, електродвигунів, катушок індуктивності, конденсаторів;
Електроемність плоского конденсатора. Конденсатори. Електроемність. 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.	Основні поняття: електричний заряд, елементарний заряд, електростатичне поле, напруженість, лінії напруженості (слові лінії), провідники та діелектрики, діелектрична проникність речовини, робота сил електростатичного поля, потенціальна енергія заряду в електричному полі, потенціал, різниця потенціалів, напруга, електроемність, енергія зарядженого конденсатора, сила струму, опір, сторонні сили, електрорушійна сила, напровідність, 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, електромагнітне поле,	Уміти: <ul style="list-style-type: none">• 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;<ul style="list-style-type: none">• розрізняти: провідники та діелектрики, полярні та 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:<ol style="list-style-type: none">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;
Електричний струм у різних середовищах. Електричний струм у металах.		

Назва розділу, теми	Знання	Предметні уміння та способи навчальної діяльності
Електронна провідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність.	самоіндукція, індуктивність, ЕРС самоіндукції, енергія магнітного поля.	лію електричного поля на заряд; 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 ділянки та повного електричного кола).
Електричний струм у газах. Несамостійний і самостійний розряди. Поняття про плазму.	Ідеалізований моделі: точковий заряд, нескінченно рівномірно заряджена площа.	Джоуля-Ленца, Ампера, електролізу, електромагнітної індукції; принцип суперпозиції електричних полів; правила: свердліка (правого гвинта), лвої руки, Ленца; гіпотеза Ампера.
Термоелектронна емісія. Діод.	Теорії: основи класичної електронної теорії, теорії електромагнітного поля.	електричного струму через електроліти; визначення напряму та модуля вектора магнітної індукції; сили Ампера, сили Лоренца, ЕРС індукції в рухомих провідниках, закон електромагнітної індукції, ЕРС самоіндукції, енергію магнітного поля провідника зі струмом;
Електронно-дірковий переход.	Практичне застосування теорії: використання: електростатичного захисту, ізоляторів та провідників, конденсаторів, дії електричного струму, законів струму для 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 пристріїв та технічних пристрій:	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:
Напівпровідниковий діод.	3. задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку;	3. задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку;
Магнітне поле, електромагнітна індукція.	4. комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з механіки, молекулярної фізики та електродинаміки;	4. комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з механіки, молекулярної фізики та електродинаміки;
Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Сила Лоренца.	Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Феромагнетики.	• складати план виконання експериментів, роботи з вимірювальними пристріями та пристроями, зокрема електроскопом, електрометром, конденсаторами, джерелами струму, перетворювачами струму, пристріями для вимірювання характеристик струму, споживачами струму, електромагнітом,
Правило Ленца. Явлене самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.	Магнітний потік. Явлене електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції Фарадея.	електротскоп, електрометр, конденсатор, джерела струму (акумулятор, гальванічний елемент, генератор), електровимірювальні пристали (амперметр, вольтметр), споживачі струму (дигитни, резистор, електроенергетичні прилади, плавкі запобіжники, реостати), електронно-променева трубка,

Назва розділу/теми	Знання	Предметні уміння та способи навчальної діяльності
Механічні коливання і хвилі.	напівпровідникові прилади, електромагніти, гучномовець, електродинамічний мікрофон.	<ul style="list-style-type: none"> • застосування соленоїдом; • робити узагальнення щодо носіїв електричного заряду в різних середовищах; магнітних властивостей різних речовин.
Коливання і хвилі. Оптика	<p>Явища і процеси: коливання тіла на нитці та пружині, резонанс, поширення коливань у просторі, відбивання хвиль, прямотрійне 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.</p> <p>Фундаментальні досліди: Г. Геріса; О. Попова та Г. Марконі; І. Ньютона, І. Пулюя та В. Рентгена.</p> <p>Поширення коливань у пружиних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок між довжиною хвилі, швидкістю її поширення та періодом (частотою).</p> <p>Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку та висота тону. Інфра- та ультразвук.</p> <p>Електромагнітні коливання і хвилі. Вільні електромагнітні коливання в коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань.</p> <p>Вимушенні електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Електричний резонанс.</p> <p>Трансформатор. Передача</p>	<p>Уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • розрізнювати 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, формулами 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: <ol style="list-style-type: none"> 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;