

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

«Затверджено»

Голова приймальної комісії,
в.о. ректора Волинського національного
університету імені Лесі Українки

_____ **Анатолій ЦЬОСЬ**

Протокол приймальної комісії № 3
від 23 квітня 2025 р.*



ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ
ІЗ СПЕЦІАЛЬНОСТІ А4 СЕРЕДНЯ ОСВІТА
ДЛЯ ВСТУПУ НА НАВЧАННЯ ДЛЯ ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ
ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ
освітньо-наукова програма – СУЧАСНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У
ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

ЛУЦЬК – 2025

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою програми є перевірка знань з фізики. Питання програми дають можливість виявити:

- рівень засвоєння вступниками основних законів класичної та сучасної фізики;
- рівень володіння методикою навчання фізики в закладах загальної середньої освіти;
- рівень володіння сучасними педагогічними технологіями та методами науково-педагогічних досліджень;
- розуміння фізичних теорій та меж їх застосування, знання історії розвитку фізичної науки;
- знання основних фізичних величин та співвідношень між ними;
- вміння застосовувати теоретичні знання для пояснення фізичних явищ та розв'язання конкретних завдань.

Програма охоплює всі основні розділи фізики в обсязі програми рівня вищої освіти магістра зі спеціальності А4 Середня освіта.

На основі цієї програми складено тести для оцінювання знань абітурієнтів, які вступатимуть на навчання для здобуття «Доктора філософії (PhD)» за спеціальністю А4 Середня освіта.

Приймальна комісія Університету допускає до участі в конкурсному відборі для вступу до аспірантури вступників на основі повної вищої освіти (диплом магістра/спеціаліста).

ТЕМАТИЧНИЙ ЗМІСТ

Методика навчання фізики в закладах загальної середньої освіти

Предмет, завдання та структура методики навчання фізики в закладах загальної середньої освіти. Актуальні проблеми МНФ на сучасному етапі розвитку фізичної освіти в закладах загальної середньої освіти України.

Методи науково-педагогічного дослідження. Етапи дослідження. Аналіз і оформлення результатів дослідження.

Історія розвитку методики навчання фізики в Україні.

Стандарт фізичної освіти в сучасній школі.

Фізика як навчальний предмет. Аналіз можливих систем побудови шкільного курсу фізики.

Мета і завдання навчання фізики (старшої та основної школи).

Зміст і структура курсу фізики в закладах загальної середньої освіти. Генералізація шкільного курсу фізики. Фундаментальні фізичні теорії як основа шкільного курсу фізики.

Взаємозв'язок навчання фізики та інших предметів. Інтегровані курси.

Система дидактичних принципів та їх реалізація в процесі навчання фізики.

Етапи пізнання фізичних явищ. Узагальнювальні плани до спостережень, експериментів, фізичних понять, величин, законів, теорій, практичних використань.

Формування фізичних понять у шкільному курсі фізики.

Методи навчання фізики та їх класифікація.

Активізація пізнавальної діяльності на уроці фізики. Проблемне навчання фізики в школі. Демонстраційний проблемний експеримент.

Навчальний експеримент у шкільному курсі фізики. Комп'ютерні демонстрації.

Види задач з фізики та їх класифікація. Методи розв'язування, алгоритмічні прийоми розв'язування фізичних задач. Експериментальні задачі, різнорівневі задачі.

Класифікація уроків з фізики та їх структура. Система уроків з фізики. Вимоги до сучасного уроку фізики.

Уроки контролю знань. 12-бальна система оцінювання знань. Тематичне оцінювання знань. Зовнішнє незалежне оцінювання та підготовка учнів до нього.

Диференціація навчання, профільна та рівнева диференціація навчання фізики. Факультативні курси з фізики в закладах загальної середньої освіти.

Технології навчання фізики в сучасній школі та їх аналіз. Інформаційні технології навчання фізики.

Позакласна робота з фізики, її особливості та форми. Фізичні вечори. Олімпіади. Екскурсії з фізики.

Розкриття природничо-наукової картини світу і розвиток наукового світогляду учнів.

Система дидактичних засобів з фізики та їх комплексне використання на уроках. Технічні засоби навчання фізики. Інформаційно-комунікаційні засоби навчання фізики.

Обладнання кабінету фізики.

Самостійна робота учнів при вивченні фізики та її роль на сучасному етапі розвитку шкільної освіти.

Психолого-педагогічні особливості навчання фізики в основній школі та в старшій школі.

Планування роботи вчителя фізики. Календарне, тематичне і поурочне планування. Підготовка до уроку. Самоаналіз та аналіз уроку. Наукова організація праці вчителя фізики.

Методика навчання конкретних тем курсу фізики в закладах загальної середньої освіти

Урок узагальнення і систематизації знань з теми «Будова речовини».

Урок вивчення нового матеріалу з використанням проблемного методу з теми «Виштовхувальна сила».

Урок узагальнення і систематизації знань з теми «Теплові явища, які супроводжують агрегатні перетворення речовини».

Комбінований урок: вивчення нового матеріалу і алгоритм розв'язку задач з теми «Рівняння теплового балансу».

Урок удосконалення знань та набуття практичних умінь і навичок: розв'язування задач з теми «Послідовне, паралельне і змішане з'єднання провідників».

Урок узагальнення і систематизації знань з розділу «Фізика атомного ядра».

Формування основних понять кінематики прямолінійного рівноприскореного руху.

Формування основних понять кінематики рівномірного та рівноприскореного руху по колу.

Методика вивчення законів Ньютона.

Методика вивчення тем: «Закон Всесвітнього тяжіння, сила тяжіння», «Сила пружності, закон Гука», «Вага тіла», «Сила тертя».

Урок удосконалення знань та набуття практичних умінь і навичок: алгоритм розв'язку задач з динаміки на рух тіла під дією багатьох сил.

Неінерціальні системи відліку: методика пояснення теоретичного матеріалу і розв'язування задач.

Методика вивчення основних понять теми «Динаміка обертового руху твердого тіла»; 10 клас.

Методика вивчення тем: «Робота сили тяжіння. Потенціальна енергія взаємодії тіла з Землею»; «Робота сили пружності. Потенціальна енергія деформованого тіла»; «Закон збереження повної механічної енергії».

Методика вивчення теми «Закон збереження імпульсу».

Методика вивчення тем «Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу» та «Кінетична енергія тіла, яке обертається».

Методика вивчення релятивістської механіки в умовах профільної диференціації.

Методика вивчення теми «Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярнокінетичної теорії ідеального газу».

Формування поняття про температуру.

Методика вивчення теми «Рівняння стану ідеального газу. Ізопроцеси».

Методика вивчення тем «Поверхневий натяг рідини», «Капілярні явища».

Комбінований урок на тему «Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів».

Методика вивчення теми «Теплові машини. Ідеальний цикл Карно».

Формування понять електричний заряд, електричне поле, напруженість електричного поля.

Методика вивчення теми «Робота електричного поля». Формування понять потенціал, різниця потенціалів, електрична напруга.

Урок узагальнення і систематизації знань з розділу «електричний струм у різних середовищах».

Методика вивчення теми «Сила Ампера та її використання».

Урок вивчення нового матеріалу з теми «Сила Лоренца» з використанням проблемного навчання.

Явище електромагнітної індукції – урок вивчення нового матеріалу, основні демонстрації з теми.

Методика вивчення теми «Вільні електромагнітні коливання».

Методика поглибленого вивчення законів змінного електричного струму.

Методика вивчення теми «Електромагнітні хвилі».

Методика поглибленого вивчення геометричної оптики.

Зміст і методика вивчення хвильової оптики в шкільному курсі фізики. Основні демонстрації з хвильової оптики.

Методика вивчення теми «Фізика атому. Модель атома водню в теорії Бора».

Явище фотоелефекту – урок вивчення нового матеріалу з використанням проблемного методу навчання.

Комбінований урок на тему «Енергія зв'язку. Ядерні сили».

Механіка

1. Основні типи фундаментальних взаємодій, в природі. Фізика як наука про найбільш загальні закони найпростіших форм руху матерії.

2. Кінематика матеріальної точки. Кінематика твердого тіла. Інерціальні системи відліку. Перетворення координат Галілея. Принцип відносності Галілея. Класичний закон додавання швидкостей.

3. Основні закони динаміки матеріальної точки. Сила, маса. Закони Ньютона, границі їх застосування. Принцип причинності в класичній механіці.

4. Імпульс, закон збереження імпульсу для системи матеріальних точок. Рух центра мас системи. Рух тіл змінної маси: рівняння Мещерського, формула Ціолковського. Вклад українських вчених у розвиток космонавтики.

5. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції у системах, що рухаються прямолінійно і обертаються. Поява сил інерції в техніці і природі.

6. Динаміка твердого тіла, центр мас і ваги тіла. Обертання тіла навколо нерухомої осі. Момент сили і інерції. Основне рівняння обертального руху тіла. Розрахунок і визначення моменту інерції тіла.

7. Момент імпульсу твердого тіла. Закон збереження моменту імпульсу твердого тіла. Зв'язок законів збереження імпульсу та моменту імпульсу з однорідністю і ізотропністю простору.

8. Сили тертя і їх природа. Сухе тертя, рідинне тертя. Тертя ковзання і кочення.

9. Сили всесвітнього тяжіння, закон всесвітнього тяжіння. Закони Кеплера. Гравітаційне поле. Досліди Кавендіша. Інертна та гравітаційна маси. Принцип еквівалентності гравітаційних та інертних сил.

10. Поняття про гравітаційне центральне поле. Рух тіла в центральному полі. Космічні швидкості. Вага і невагомість тіл.

11. Умова рівноваги тіл, ступені свободи.

12. Гідродинаміка. Стаціонарний рух ідеальної рідини. Заков Бернуллі. Рух рідини по трубах. Ламінарна і турбулентна течії. В'язкість рідини і її визначення. Підіймальна сила крила літака і лобовий опір. Формула Жуковського.

13. Коливання. Гармонічні коливання. Вільні коливання лінійного гармонічного осцилятора. Математичний і фізичний маятники. Затухаючі коливання при наявності тертя. Частота коливань.

14. Вимушені коливання. Частота, фаза, амплітуда коливань, Резонанс. Автоколивання. Додавання гармонічних коливань. Гармонічний аналіз складних коливань.

15. Коливання зв'язаних систем.

16. Поздовжні і поперечні хвилі. Рівняння плоскої і сферичної хвилі. Біжучі і стоячі хвилі. Енергія хвильового руху. Потік енергії, вектор "Умова-Пойнтінга".

17. Принцип Гюйгенса. Інтерференція і дифракція хвиль. Коливання обмежених ділянок суцільних і дискретних середовищ. Коливання струни. Одномірний кристал. Явище Доплера.

18. Елементи акустики. Природа звуку. Коливання повітряних стовпів. Відбивання і заломлення звуку на межі двох середовищ. Джерела звуку, коливання мембран. Ультразвук і його використання.

Молекулярна фізика

1. Експериментальне обґрунтування МКТ речовини. Термодинамічний і статистичний підхід до вивчення макроскопічних систем. Основні положення МКТ газів. Ідеальний газ, тиск, температура, рівняння Менделєєва-Клапейрона, газові закони. Основне рівняння МКТ газів. Молекулярно-кінетичне тлумачення температури і тиску. Суміші газів, парціальний тиск.

2. Вимірювання швидкостей молекул, дослід Штерна. Розподіл швидкостей молекул по Максвелу. Барометрична формула. Розподіл Максвела-Больцмана. Число Авогадро і експериментальні методи його визначення.

3. Розподіл енергії по ступеням вільності. Внутрішня енергія ідеального газу. Класична теорія теплоємності газів. Елементи квантової теорії теплоємності газів.

4. Явище переносу в газах. Середня довжина і середній час вільного пробігу молекул. Ефективний діаметр газових молекул. Дифузія. Внутрішнє тертя.

Теплопровідність. Внутрішнє тертя і теплопровідність при низьких тисках. Технічний вакуум. Методи одержання і вимірювання низьких тисків.

5. Термодинамічна система, термодинамічна рівновага, Параметри стану. Внутрішня енергія. Взаємодія термодинамічних систем. Робота і теплота як форми обміну енергією між системами. Квазістатичні процеси. Перше начало термодинаміки. Використання його до ізопроцесів. Вивід рівняння адіабати.

6. Другий принцип термодинаміки. Оборотні і необоротні процеси. Теплові машини. Цикл Карно. Теореми Карно. Реальні цикли.

7. Зведена теплота, ентропія. Зв'язок між ентропією і ймовірністю. Другий принцип термодинаміки. Флуктуації і їх прояви. Третій принцип термодинаміки, теорема Перста. Макроскопічні системи в термостаті. Канонічний розподіл Гібса. Термодинамічні функції.

8. Реальні гази і рідини. Експериментальні ізотерми реального газу. Рівняння Ван-Дер-Ваальса. Співвідношення ізотерм Ван-Дер-Ваальса з експериментальними ізотермами. Критичний стан.

9. Внутрішня енергія реального газу. Ефект Джоуля-Томсона. Зрідження газів і одержання низьких температур. Рідкий гелій, явище надтекучості.

10. Фазові переходи, рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Потрійна точка. Розчинення і кристалізація з розчину. Плавлення і кристалізація твердих тіл. Бінарні тверді сплави. Діаграми плавкості. Зонне очищення речовини.

11. Властивості рідкого стану. Поверхневий натяг. Змочування. Формула Лапласа. Вільна енергія поверхні. Капілярні явища. Прояви і використання поверхневого натягу. Адсорбція. Рідкі розчини. Осмотичний тиск.

12. Тверде тіло. Деякі властивості кристалів. Елементи симетрії. Кристалічна решітка. Кристалографічні системи. Дефекти в твердих тілах. Поліморфізм.

13. Теплоємність твердих тіл. Класична теорія теплоємності твердих тіл. Закон Дюлонга і Пті. Елементи квантової теорії теплоємності твердих тіл. Теорія Ейнштейна і Дебая. Поняття про фонони. Вимірювання теплоємності. Теплове розширення твердих тіл.

Електрика і магнетизм

1. Електричний заряд. Дискретність заряду. Взаємодія зарядів. Закон Кулона. Вимірювання елементарного заряду. Закон збереження електричних зарядів.

2. Напруженість та індукція електромагнітного поля. Суперпозиція полів. Потік векторів напруженості та індукції. Теорема Остроградського-Гаусса і її використання.

3. Робота сил по переміщенню заряду в електричному полі. Скалярний потенціал, різниця потенціалів. Потенціальний характер електростатичного поля. Циркуляція вектора напруженості. Потенціал електростатичного поля. Зв'язок між потенціалом і напруженістю поля. Потенціал і екіпотенціальні поверхні. Рівняння Пуассона і Лапласа.

4. Електричне поле диполя. Сили, які діють на диполь в електричному полі.

5. Провідники в електричному полі. Умова на границі провідника. Напруженість біля поверхні провідника і зв'язок її з поверхневою густиною зарядів. Екіпотенціальність провідників. Метод дзеркальних зображень. Електростатичний захист.

6. Електроємність. Конденсатори і їх з'єднання.

7. Електричне поле в діелектриках. Вільні і зв'язані заряди. Полярні і неполярні діелектрики. Поляризація діелектриків. Вектор поляризації і його зв'язок з густиною зв'язаних зарядів. Елементарна теорія поляризації діелектриків. Види поляризації.

8. Сегнетоелектрики. Електрети. П'єзоелектрика.

9. Електроємність. Конденсатори. Енергія взаємодії системи зарядів. Енергія електричного поля. Густина енергії. Зв'язок енергії поля з його напруженістю.
10. Постійний електричний струм в металах. Рух зарядів в стаціонарному електричному полі. Лінії, трубки струму, густина, сила струму. Носії вільних електричних зарядів. Закон Ома для ділянки кола. Методи вимірювання сили струму і напруги.
11. ЕРС. Сторонні сили. Непотенціальний характер полів сторонніх сил. Вимірювання ЕРС.
12. Закон Ома для повного кола. Закон Ома для неоднорідного кола. Робота і потужність в колах постійного струму. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа.
13. Природа струму в металах. Досліди Мандельштама і Папалексі, Толмена і Стюарта. Класична теорія провідності металів і вивід з неї законів Ома і Джоуля-Ленца. Залежність опору металів від температури, закон Відемана-Франца. Труднощі класичної теорії. Поняття про надпровідність,
14. Електричний струм в електролітах. Електролітична дисоціація. Закон Ома для електролітів. Закони Фарадея. Визначення заряду електрона. Використання електролізу в техніці. Гальванічні елементи.
15. Електричний струм в газах. Процеси іонізації і рекомбінації. Самостійні і несамоствійні розряди в газах. Вольт-амперні характеристики. Види розрядів. Поняття про газову плазму. Катодні промені.
16. Магнітне поле електричного струму. Закон взаємодії елементів струму, закон Ампера. Напруженість та індукція магнітного поля, принцип суперпозиції. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле прямого, кругового, соленоїдального струмів.
17. Вихровий характер магнітного поля. Потік вектора магнітної індукції. Циркуляція вектора напруженості магнітного поля. Закон повних струмів і його використання для розрахунку магнітних полів.
18. Виток із струмом в магнітному полі. Магнітний момент струмів.
19. Дія електричного і магнітного поля на рухомий заряд. Сила Лоренца. Визначення питомого заряду електрона. Ефект Холла і його використання для визначення концентрації і рухливості носіїв струму в твердих тілах. Магнітні пастки для плазми.
20. Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Правило Ленца. Визначення ЕРС індукції на основі закону збереження енергії. Вихрові струми, скін ефект. Самоіндукція і взаємоіндукція. ЕРС самоіндукції. Індуктивність провідника. Екстраструми .замикання і розмикання. Принцип роботи трансформаторів.
21. Робота по переміщенню провідника із струмом в магнітному полі. Енергія магнітного поля струмів. Енергія і густина енергії.
22. Робота і потужність змінного струму.
23. Електричний коливальний контур. Електромагнітні хвилі. Плоскі електромагнітні хвилі у вакуумі, швидкість їх поширення. Зв'язок векторів напруженості електричного і магнітного поля в хвилі. Хвильове рівняння.
24. Потік енергії електромагнітних хвиль. Вектор Умова-Пойнтінга. Об'ємна густина енергії електромагнітного поля.

Оптика

1. Електромагнітна теорія світла: Швидкість світла. Методи визначення швидкості світла. Джерела і приймачі світла. Основні енергетичні і світлові величини. Фотометрія.
2. Явище інтерференції світла, поняття про когерентність світла. Часова і просторова когерентність. Методи спостереження інтерференції. Двопроменеві інтерференційні системи. Інтерференція в тонких плівках. Багатопроменева

інтерференція. Інтерферометри. Інтерференційні фільтри. Просвітлена оптика. Інтерференційні спектральні прилади.

3. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зони Френеля. Дифракція Френеля і Фраунгофера. Пояснення поширення світла згідно хвильової теорії. Зонна пластинка. Дифракція Френеля на круглому отворі, екрані, на краю напівнескінченного екрану. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційна решітка і її використання. Дисперсія і роздільна здатність дифракційної решітки. Поняття про голографію.

4. Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа-Брега. Дифракція на просторовій решітці. Основні методи рентгеноструктурного аналізу.

5. Геометрична оптика. Принцип Ферма. Закони відбивання і заломлення світла. Повне відбивання. Волоконна оптика. Дзеркала, призми. Тонкі лінзи. Формула лінзи. Оптична сила лінзи. Аберація лінз. Недоліки товстих лінз і їх усунення. Телескопічні системи. Побудова зображень. Око, як оптична система. Оптичні прилади. Дифракційна природа зображення. Роздільна здатність і світлосила об'єктива.

6. Поляризоване, неполяризоване і частково поляризоване світло. Лінійна, еліптична і кругова поляризація. Закон Малюса. Поляризація світла при відбиванні і заломленні, кут Брюстера. Формула Френеля. Визначення коефіцієнта відбивання світла від межі двох середовищ і його залежність від показника заломлення. Пояснення поляризації на основі класичної електронної теорії. Поширення світла в кристалах. Подвійне променезаломлення. Одновісні і двовісні кристали. Пояснення подвійного променезаломлення. Інтерференція поляризованих променів. Пластинки в чверть-пів-хвилі і компенсатори. Кристалічна пластинка між двома поляризаторами. Повертання площини поляризації. Поляризаційні прилади.

7. Штучне подвійне променезаломлення. Штучна анізотропія, фотопружний ефект. Ефект Керра і його використання. Повертання площини поляризації в магнітному полі. Ефект Фарадея.

8. Дисперсія світла. Нормальна і аномальна дисперсія. Методи спостереження. Зв'язок між аномальною дисперсією і поглинанням. Електронна теорія дисперсії. Фазова і групова швидкість. Ефект Вавілова-Черенкова і його використання. Спектри випромінювання і поглинання світла. Спектральні прилади.

9. Поглинання світла. Закон Бугера. Коефіцієнт поглинання. Пропускання світла. Визначення коефіцієнта поглинання світла. Електронна теорія поглинання світла.

10. Явище розсіювання світла. Типи мутних середовищ. Коефіцієнт екстинкції. Залежність розсіювання від частоти світла. Закон Релея. Поляризація розсіяного світла. Пояснення розсіювання світла, молекулярне розсіювання.

Квантова і атомна фізика

1. Гальмівне рентгенівське випромінювання і його особливості.

2. Фотоелектричний ефект. Роботи Столетова. Червона межа. Рівняння Ейнштейна. Дослід Боте, Фотони. Фотоелементи, фотопомножувачі, електронно-оптичні перетворювачі.

3. Внутрішній фотоэффект. Вентильні фотоелементи, сонячні батареї. Фотоелектрорушійна сила.

4. Тиск світла. Роботи Лебедева. Ефект Комптона. Імпульс фотона. Закони збереження енергії і імпульсу в елементарних актах.

5. Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа і його наслідки. Випромінювання абсолютно чорного тіла. Закон Стефана-Больцмана. Закон зміщення Віна. Розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла, формула Релея-Джінса. Квантування енергії випромінювання. Формула Планка. Пірометрія.

6. Досліди по дифракції електронів. Хвилі Де-Бройля. Співвідношення невизначеності. Основні уявлення квантової механіки. Хвильова функція і її фізичний зміст. Принцип суперпозиції в квантовій механіці. Рівняння Шредінгера для стаціонарних станів. Властивості хвильових функцій. Квантування енергії частинки в потенціальній ямі, лінійного гармонічного осцилятора. Нульова енергія і нульові коливання, Проходження частинок через потенціальний бар'єр.

7. Закономірності в атомарних спектрах випромінювання. Модель атома Томсона. Дослід Резерфорда по розсіюванню альфа-частинок. Класична планетарна модель атома і її недоліки. Постулати Бора. Модель атома водню по Бору. Пояснення спектральних ліній (серій) випромінювання атома водню.

8. Сучасні уявлення про будову атомів і атомні спектри. Досліди Франка-Герца, Штерна-Герлаха. Квантування енергії, моменту імпульсу і проекції моменту імпульсу. Спін і магнітний момент електрона. Квантові числа. Принцип Паулі. Елементи квантової теорії атома водню.

9. Спонтанне і вимушене випромінювання. Ширина спектральних ліній.

10. Будова і спектри молекул. Поняття про будову хімічного зв'язку і валентність. Електронні, коливальні і обертальні енергетичні рівні і переходи між ними. Комбінаційне розсіювання світла. Люмінесценція і основні її закономірності. Правило Стокса.

Ядерна фізика

1. Методи реєстрації заряджених частинок. Камера Вільсона. Іонізаційні методи реєстрації. Сцинтиляційні лічильники. Реєстрація в фотоемульсіях, черенковський лічильник, бульбашкова камера.

2. Прискорювачі заряджених частинок. Прямі і непрямі методи прискорення. Індукційні методи, бетатрон. Резонансні методи: лінійні прискорювачі, циклотрон. Прискорювачі релятивістських частинок (Фазотрон, синхротрон).

3. Загальні властивості атомних ядер. Властивості атомних (ядерних) сил. Протонно-нейтронний склад ядра. Ізотопія і методи розділення ізотопів. Масспектрометри. Дефект маси і енергія частинок в ядрі. Краплинна модель ядра. Напівемпірична формула для мас ядер. Періодичність властивостей ядер, поняття про ядерні оболонки.

4. Радіоактивний розпад. Його закони. Радіоактивні ряди. Ядерна ізометрія. Бета-розпад. Нейтрино. Природна і штучна радіоактивність. Практичне використання штучної радіоактивності (метод мічених атомів і інше). Альфа-розпад і його квантовомеханічна інтерпретація.

5. Основи фізики нейтронів. Сповільнення і дифузія нейтронів. Нейтронокоструктурний аналіз.

6. Проблеми використання ядерної енергії. Ланцюгові ядерні реакції поділу. Ланцюгові термоядерні реакції. Ядерні реактори. Властивості елементарних частинок. Утворення пар електрон-позитрон і їх перетворення в фотон. Взаємодія надшвидких частинок з речовиною. Мезони, їх відкриття і властивості. Гіперони.

7. Космічні промені. Склад первинної компоненти. Загальна картина проходження променів через атмосферу. Жорстка і м'яка компоненти. Електронно-фотонні і електронно-ядерні зливи.

Астрофізика

1. Методи реєстрації випромінювання небесних об'єктів.

2. Закони випромінювання та їх застосування для визначення основних фізичних характеристик космічних об'єктів. Основи колориметрії. Спектри галактик. Газові закони. Розсіяння світла.

3. Фізичні характеристики Сонця та методи їх визначення. Вплив сонячної активності на земні процеси.
4. Планети. Основні астрометричні та фізико-хімічні відомості. Пояси астероїдів. Хмара Орта.
5. Молочний шлях. Зорі. Міжзоряний пил. Міжзоряний газ. Галактики.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- 1.Виклюк Я. В., Лесик Л. Я., Савош В. О., Шустік Л. С. Фізика. (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.). 11 клас : міні-конспекти уроків до підруч. В. Г. Бар'яхтара та ін. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 80 с.
- 2.Виклюк Я. В., Лесик Л. Я., Савош В. О., Шустік Л. С. Фізика. (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.). 11 клас : міні-конспекти уроків до підруч. В. Г. Бар'яхтара та ін. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 80 с.
- 3.Виклюк Я. В., Лесик Л. Я., Савош В. О., Шустік Л. С. Фізика. (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.). 11 клас : міні-конспекти уроків до підруч. В. Г. Бар'яхтара та ін. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 80 с.
- 4.Виклюк Я. В., Лесик Л. Я., Савош В. О., Шустік Л. С. Фізика. (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.). 11 клас : міні-конспекти уроків до підруч. В. Г. Бар'яхтара та ін. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 80 с.
- 5.Виклюк Я. В., Лесик Л. Я., Савош В. О., Шустік Л. С. Фізика. (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.). 11 клас : міні-конспекти уроків до підруч. В. Г. Бар'яхтара та ін. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 80 с.
- 6.Виклюк Я. В., Лесик Л. Я., Савош В. О., Шустік Л. С. Фізика. (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.). 11 клас : міні-конспекти уроків до підруч. В. Г. Бар'яхтара та ін. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 80 с.
- 7.Виклюк Я. В., Лесик Л. Я., Савош В. О., Шустік Л. С. Фізика. (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.). 11 клас : міні-конспекти уроків до підруч. В. Г. Бар'яхтара та ін. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 80 с.
- 8.Виклюк Я. В., Лесик Л. Я., Савош В. О., Шустік Л. С. Фізика. (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.). 11 клас : міні-конспекти уроків до підруч. В. Г. Бар'яхтара та ін. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 80 с.
- 9.Головко М. В. та ін. Фізика. Модельна навчальна програма для 7–9 класів закладів загальної середньої освіти. 2023. URL: <https://tinyurl.com/2659zejt>
10. Головко М. Особливості формування та реалізації курсів фізики базового та профільного рівнів Нової української школи. Проблеми сучасного підручника. 2024. 32. С. 51–65. URL: <https://ipvid.org.ua/index.php/psp/article/view/726/834>

11. Слободянюк О. В. Механіка : підручник. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2016. 478 с.
12. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Електрика і магнетизм. К.: Техніка, 2006. 452 с.
13. Головіна Н. А. Молекулярна фізика та термодинаміка: навч. посіб. Луцьк: Вежа-Друк, 2017. 240 с. Затверджено СНУ ім. Лесі Українки (протокол No 17 від 29.11.2017 р.)
14. Загальна фізика у прикладах, запитаннях і відповідях. Оптика : навчальний посібник / В. Ф. Коваленко, І. М. Халімонова, Н. П. Харченко, В. М. Стецюк. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. 447 с.
15. Давидюк Г. Є., Мирончук Г. Л. Радіація і людина : навч. посіб. Луцьк : Вежа-Друк, 2018. 309 с.
16. Захожай В. А., Захожай О. В. Основи елементарної астрономії : навчальний посібник. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021. 232 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Конкурсний бал вступника оцінюється за шкалою від 100 до 200 балів. Вступник розв'язує 40 завдань, правильна відповідь на кожне з яких оцінюється максимально 2,5 балів. Якщо вступник надав правильні відповіді менш ніж на п'ять запитань, вступний іспит вважається не складеним.

Результати виконання завдань дозволяють виявити рівень підготовки вступника:

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

Голова предметної комісії



Галина МИРОНЧУК

Відповідальний секретар



Олег ДИКИЙ