Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор Вінницького державного
педагогічного університету
імені Михайла Коцюбинського

_____ проф. Лазаренко Н.І.

« _____» _____ 2023 р.

ПРОГРАМА І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ
з фізики
для вступу на СВО бакалавра

Голова предметної екзаменаційної комісії проф. Сільвейстр А.М.

Вінниця - 2023

Програма
вступного екзамену з фізики
для здобуття ступеня вищої освіти **бакалавра**

Пояснювальна записка

Програму вступних іспитів з фізики укладено на основі чинних програм з фізики для 7 –11 класів.

Матеріали програми з фізики поділено на п’ять тематичних блоків: «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електродинаміка», «Коливання і хвилі. Оптика», «Елементи теорії відносності. Квантова фізика».

Фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обгрунтування природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика крім наукового має важливе соціокультурне значення. Вона стала невід’ємною складовою культури високотехнологічного інформаційного суспільства. Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки і методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки і виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення шкільного курсу фізики як навчального предмета. Завдяки цьому в структурі освітньої галузі він відіграє роль базового компонента природничо-наукової освіти і належить до інваріантної складової загальноосвітньої підготовки учнів в основній і старшій школі.

На вступному випробуванні з фізики вступник до Вінницькоо державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського повинен показати:

а) глибокі знання і розуміння явищ і процесів, фундаментальних дослідів, основних понять, ідеалізованих моделей;

б) вміння точно формулювати закони, принципи, основні положення теорій, зображати процеси графічно, аналізувати фізичні проблеми;

в) впевнене володіння практичними вміннями та навичками застосування теоретичних знань у розв’язуванні задач, виконанні тестів.

Перелік розділів і тем

МЕХАНІКА

Основи кінематики. Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Траєкторія. 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. 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 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. Сполучені посудини, гідравлічний прес. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умови плавання тіл.

МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА

Основи молекулярно-кінетичної теорії. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідне обгрунтування. Маса і розмір молекул. Стала Авогадро. Середня квадратична швидкість теплового руху молекул. Дослід Штерна.

Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур.

Рівняння стану ідеального газу. Ізопроцеси в газах.

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 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.

Кристалічні та аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій. Модуль Юнга.

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. Діелектрична проникність речовин.

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.

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. Транзистор.

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.

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 (частотою).

Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку та висота тону. Інфра- та ультразвуки.

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. 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, що дає тонка лінза.

Інтерференція світла та її практичне застосування.

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

Дисперсія світла.

Поляризація світла.

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ. КВАНТОВА ФІЗИКА

Елементи теорії відносності. Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Зв’язок між масою та енергією.

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. Неперервний і лінійчатий спектри. Спектральний аналіз. 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.

Діагностика рівня знань, умінь та навичок вступників з фізики

Вступне випробування з фізики має метою перевірку рівня знань, умінь та навичок вступників.

Вступники повинні знати:

- фізичні явища і процеси: ознаки явища чи процесу, за якими вони відбуваються; зв'язок явища чи процесу з іншими; їх пояснення на основі наукової теорії; приклади використання;
- фізичні досліди: мета досліду, схема, умови, за наявності яких здійснюється дослід; перебіг і результати досліду;
- поняття та терміни;
- фізичні величини: властивості, що характеризуються цим поняттям (величиною); зв'язок з іншими величинами (формула); означення величини; одиниці фізичної величини; способи її вимірювання;
- закони: формулювання та математичний вираз закону; досліди, що підтверджують його справедливість; приклади врахування і застосування його на практиці; межі та умови застосування;
- фізичні теорії: дослідне обґрунтування теорії; основні положення, закони і принципи цієї теорії, основні наслідки; практичні застосування, межі застосування цієї теорії;
- прилади чи пристрої, механізми і машини, технології: призначення, принцип дії та схема будови; застосування і правила користування, переваги та недоліки.

Вступники повинні вміти:

- розпізнавати прояви механічних, теплових, електромагнітних, коливальних і хвильових (зокрема, світлових), квантових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці;
- застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електродинаміки, коливального руху і хвильових процесів, спеціальної теорії відносності;
- застосовувати формули для визначення фізичних величин та їх одиниць;
- застосовувати математичні вирази законів механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електродинаміки, коливального руху і хвильових процесів, спеціальної теорії відносності;
- визначати межі застосування законів;
- використовувати теоретичні знання під час розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих тощо).

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Вступне випробування з фізики складається з тестових завдань, за виконання яких вступник може отримати 200 балів.

Тести першого рівня містять 14 завдань, які мають по чотири варіанти відповіді, з яких тільки одна є вірною. Кожне завдання оцінюється в 4 бали. Тести другого рівня містять 2 завдання, які мають на меті встановити відповідності (логічні пари). До кожного рядка, позначеного цифрою, добирається твердження, позначене літерою, і робиться відповідна позначка в таблиці. Кожне завдання оцінюється в 6 балів.

Вступник, який набрав від 0 – 99 – **не рекомендується до зарахування.**

Вступник, який набрав від 100 – 200 – **рекомендується до зарахування на бюджетну форму навчання:**

200 - 190 балів отримує вступник, який вільно володіє матеріалом, має навички аналізу фізичних явищ, оперує основними поняттями з фізики, демонструє ґрунтовні знання теоретичного матеріалу;

189 – 178 балів отримує вступник, який вільно володіє матеріалом, має ґрунтовні знання з фізики, оперує основними фізичними поняттями, знає термінологію, правильно виконує практичні завдання;

177 – 165 балів отримує вступник, який в цілому вільно володіє матеріалом, має добрі навички аналізу фізичних процесів та явищ, оперує основними поняттями з фізики, проте у відповідях зробив окремі несуттєві помилки;

164 - 150 балів отримує вступник, який в достатній мірі володіє матеріалом, вміє проводити аналіз фізичних явищ і процесів, оперує основними поняттями з фізики, проте допустив окремі помилки;

149 – 130 бали отримує вступник, який в достатній мірі володіє матеріалом і може проаналізувати фізичні факти та явища, проте не завжди чітко розмежовує фізичні процеси;

129 – 118 бал отримує вступник, який в цілому продемонстрував знання фактичного та теоретичного матеріалів, але допустив помилки;

117 - 110 бали отримує вступник, який в цілому володіє фактичним матеріалом, припускається значних помилок;

109 – 100 бали отримує вступник, який частково знає фактичний матеріал, в цілому виявляє розуміння фізичних явищ, проте допускає фактичні помилки;

0-99 балів отримує вступник, який частково знає фактичний матеріал, але не виявляє розуміння фізичних законів і допускає грубі помилки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гельфгат І.М. та ін. Збірник різнорівневих завдань для державної підсумкової атестації з фізики, 9-11 кл. - Х.: Гімназія, 2005.
2. Гончаренко С.У. Фізика: Довідкові матеріали для вступників. – К.: Либідь, 1996.– 208 с.
3. Гончаренко СУ. Збірник задач і запитань з фізики, 9-11 кл.: Посібник. - К.: Освіта, 2004.-384 с
4. Гончаренко СУ. Фізика, 10 кл.: Підручник. - К.: Освіта, 2004. - 319 с
5. Гончаренко СУ. Фізика, 11 кл.: Підручник. - К.: Освіта, 2004. - 319 с
6. Гончаренко СУ. Фізика, 9 кл.: Підручник. - К.: Освіта, 2004. - 320 с
7. Гончаренко СУ., Мисечко СМ. Контрольні роботи з фізики, 10-11 кл.: Посібник. - К.:Освіта, 1999.-140 с
8. Калита В.М., Стучинська Н.В. Фізика, 10-11 кл.: Навч. Посібник.-Книга плюс, 2003. -154 с.
9. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 10 кл.: Підручник для серед, загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2004.-312 с.
10. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 11 кл.: Підручник для серед, загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2004.-288 с.
11. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 7 кл.: Підручник для серед, загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2005.- 160 с.
12. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 8 кл.: Підручник для серед, загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2005.- 192 с.
13. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 9 кл.: Підручник для серед, загальноосвіт. шк. - К.: Перун, 2005.-232 с.
14. Пастушенко С.М. Фізика: Довідкові відомості для вступників, учнів шкіл, ліцеїв, технікумів.– 5-е вид.– К.: Діал, 2003.– 63с.
15. Сергієнко В. П. ГДІ. Курс фізики: Навч. посібник. – К. :Майстер-клас, 2006. - 368с.
16. Сиротюк В.Д. Основні положення фізики. Посібник-довідник / В.Д. Сиротюк, А.М. Сільвейстр, М.О. Моклюк. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. – 526 с.
17. Сиротюк В.Д. Фізика: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: (рівень стандарту) / В.Д. Сиротюк, В.І. Баштовий. – К.: Освіта, 2010. – 303 с.
18. Сиротюк В.Д. Фізика: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: (рівень стандарту) / В.Д. Сиротюк, В.І. Баштовий. – Харків: Сиция, 2011. – 304 с.
19. Соколович Ю.А., Богданова А.С. Довідник з курсу фізики середньої школи з прикладами рішення задач, 7-11 кл.: Навч.-методичний посібник. - Х.: Ранок, 1999. -464 с.
20. Терещук Б.М., Лапінський В.В. Фізика. 9-11 кл. Довідник старшокласника та вступника. - Х.: Торсінг, 2005. - 225 с
21. Усатенко С.Т . Фізика: Навч. посіб. для випускників серед. навч. закл. та вступників до вузів. – К.: НАУ, 2001. – 148 с
22. Фізика. 10 клас: Підручник для загальноосвіт. навч. закладів / Ф.Я. Божинова, В.Г. Бар'яхтар. - Х.: Вид. «Ранок», 2010. - 256 с.
23. Фізика. 11 клас: Академічний рівень. Профільний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закладів /Ф.Я. Божинова, В.Г. Бар'яхтар, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. - Х.: Вид. «Ранок», 2011. – 320с.

При підготовці до вступних випробувань вступник може користуватися також іншими підручниками та посібниками вищезгаданих та інших авторів, рекомендованими Міністерством освіти і науки України.