

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 10

1. Статистичний характер поведінки мікросистем. Роль вимірювання при дослідженні квантових мікросистем. Квантовий постулат Бора.
2. По трьом довгим прямим провідникам, розташованим у вершинах рівностороннього трикутника зі стороною a перпендикулярно до його площини, течуть в однаковому напрямі струми силою I_1 , I_2 і I_3 . Знайти індукцію магнітного поля в центрі трикутника..

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 36

1. Магнітне поле в речовині. Типи магнетиків. Природа діа-, пара- та феромагнетизму.
2. Електрон знаходиться в одновимірній прямокутній потенціальній ямі шириною 10^{-10} м з нескінченно високими стінками. Знайти відстань між другим та третім рівнями енергії.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 53

1. Співвідношення невизначеностей Гайзенберга. Квантовий мікроансамбль. Принцип доповнювальності Бора.
2. Поверхня тіла спочатку була нагріта до температури T . Через деякий час одна половина цієї поверхні нагрілась на ΔT , а друга на ΔT охолонула. В скільки разів при цьому змінилась потужність випромінювання?

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 31

1. Електрон у кулонівському полі. Радіальна частина хвильової функції. Головне квантове число. Енергія електрона у воднеподібному іоні.
2. Яка товщина скляної плоско паралельної пластинки з показником заломлення n , якщо точку на задній поверхні пластинки спостерігач бачить на відстані L від передньої поверхні? Вважати, що для малих кутів $\text{tg } \alpha \approx \sin \alpha$.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 19

1. Поляризація при відбиванні та заломленні. Подвійне променезаломлення. Оптична активність.
2. Записати можливі терми атому з електронною конфігурацією $2p^1 3p^1$.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 13

1. Парність стану.
2. Магнітний потік через нерухомий контур з опором R змінюється протягом інтервалу часу τ за законом $\Phi(t) = at(t - \tau)$. Знайти кількість теплоти Q , яка при цьому виділиться в контурі.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

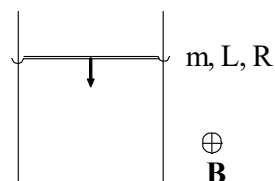
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 4

1. Оператори. Власні значення та власні функції операторів.
Самоспряжені оператори.

2. По вертикальним рейкам, розташованим в горизонтальному магнітному полі з індукцією B на відстані L одна від одної ковзає провідник масою m і опором R . Якої максимальної швидкості він зможе досягти?.



Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри

Боровий М.О

Екзаменатор

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 5

1. Ефект Комптона. Гіпотеза де Бройля.
2. Відомо, що $[\hat{A}, \hat{B}] = 1$. Знайти комутатор $[\hat{A}, \hat{B}^3]$.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор

	Боровий М.О
	Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 30

1. Дифракційна ґратка. Дисперсія і роздільна здатність дифракційної ґратки. Критерій Релея.
2. Скориставшись правилами Хунда знайти основний терм атомів ${}^4\text{Be}^9$, ${}^6\text{C}^{12}$ та ${}^7\text{N}^{14}$.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор



Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 48

1. Будова атомного ядра. Ізотопи, ізобари, ізотони. Енергія зв'язку. Ядерні сили.
2. Літак летить горизонтально зі швидкістю V . Знайти різницю потенціалів, яка виникає між кінцями крил літака, якщо вертикальна складова індукції магнітного поля землі дорівнює B , а розмах крил літака - L .

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор

	Боровий М.О
	Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 7

1. Інтерференція у тонких плівках. Просвітлення оптики.
2. Знайти комутатор операторів \hat{L}_x та \hat{p}^2 .

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри




Боровий М.О

Екзаменатор

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 35

1. Рівноважне теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон зміщення Віна.
2. Знайти найбільш ймовірне значення координати частинки, стан якої описується хвильовою функцією $\psi(x) = A \exp(-\alpha x^2)$, де A та α – відомі сталі.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 40

1. Поляризація світла. Природне та поляризоване світло. Закон Малюса.
2. Знайти власні значення оператора $\hat{L}^2 = -\hbar^2 \left\{ \frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2}{\partial \varphi^2} \right\}$, які відповідають функції $Y = A(\cos \theta + 2 \sin \theta \cos \varphi)$, де A – константа.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 15

1. Струм зміщення. Система рівнянь Максвелла та їх фізичний зміст.
2. При зіткненні α -частинки з ядром бора $^{10}_5\text{B}$ відбулася ядерна реакція, в результаті якої утворилось два нових ядра. Одним з цих ядер було ядро атому водню ^1_1H . Визначити другу ядро, написати символічно реакцію, визначити її енергетичний ефект..

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 37


1. Потік вектора магнітної індукції. Теорема Остроградського-Гаусса для магнітних полів в інтегральній та диференціальній формі. Теорема про циркуляцію вектора магнітної індукції в інтегральній та диференціальній формі. Магнітне поле нескінченного прямолінійного струму та соленоїда.
2. Записати можливі терми для системи з двох d електронів, що знаходяться в різних електронних оболонках.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 11

1. Принцип нерозрізненості однакових частинок. Симетрія хвильових функцій.
2. Мідний прямий провід підвішено горизонтально за допомогою двох ниток, що проводять електричний струм і поміщено у вертикальне магнітне поле. Коли по провіднику тече струм силою I , провід відхиляється на кут α від вертикалі. Площа перерізу провідника S . Визначити індукцію магнітного поля.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 14

1. Постулати квантової механіки. Фізичний зміст хвильової функції.
2. Є два абсолютно чорних тіла. Температура одного з них $T_1 = 2500$ К. Знайти температуру другого, якщо довжина хвилі, що відповідає максимуму його випромінювальної здатності на $\Delta\lambda = 0,50$ мкм більша відповідної довжини для першого тіла.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

- Індуктивність контуру зі струмом. Індуктивність соленоїда. Явище самоіндукції. Е.р.с. самоіндукції.
- Стан електрону, що знаходиться в одновимірній нескінченно-глибокій потенціальній ямі шириною $2a$ описується хвильовою функцією $\psi = \frac{1}{\sqrt{a}} \cos\left(\frac{\pi}{2a}x\right)$. Знайти середнє значення імпульсу цієї частинки.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 27

1. Досліди Штерна і Герлаха. Спін електрона. Хвильова функція частинок зі спіном. Спінове квантове число.
2. Цезій (робота виходу $A = 1,88$ еВ) освітлюється спектральною лінією водню ($\lambda = 476$ нм). Яку найменшу затримуючу різницю потенціалів U_z треба прикласти, щоб фотострум припинився?

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 49

1. Явний вигляд, власні функції і власні значення операторів координати, імпульсу, проекції моменту імпульсу та квадрата моменту імпульсу.
2. Абсолютно чорне тіло нагріли від температури 600 К до температури 2400 К. Визначити у скільки разів змінилась його енергетична світність.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики

Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 50

1. Процеси встановлення струму при розмиканні та замиканні кола з індуктивністю.
2. Скориставшись правилами Хунда знайти число електронів в єдиній незаповненій підоболонці атому, основний терм якого ${}^6S_{5/2}$.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 20

1. Інтерференція у тонких плівках. Просвітлення оптики.
2. Визначити максимально можливий орбітальний механічний момент атому, що знаходиться в стані, мультиплетність якого п'ять, а число можливих значень проекції повного механічного моменту 7. Записати спектральне позначення цього терму.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики

Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 26

1. Хвильова функція системи невзаємодіючих бозонів. Хвильова функція системи невзаємодіючих ферміонів. Принцип Паулі.
2. На мильну плівку під кутом $\alpha = 60^\circ$ падає паралельний пучок білого світла. При спостереженні у відбитому світлі плівка має зелений колір ($\lambda = 0,52$ мкм). Визначити мінімальну товщину плівки d_{\min} . Показник заломлення мильного розчину $n = 1,33$.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 21

1. Магнітне поле рухомого заряду. Принцип суперпозиції магнітних полів. Магнітне поле елементарного струму (закон Біо-Савара). Магнітне поле скінченного прямолінійного провідника.
2. Внаслідок радіоактивного розпаду $^{238}_{92}\text{U}$ перетворюється у $^{206}_{82}\text{Pb}$. Скільки α - та β -розпадів має місце у цьому випадку.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 32

1. Терми. Правило Гунда.
2. Соленоїд, що має індуктивність $L = 0,3$ Гн і опір $R = 10$ Ом, вмикається в коло змінного струму ($\nu = 50$ Гц) з діючою напругою $U_d = 120$ В. Визначити амплітудне значення сили струму I_0 , зсув фаз φ між струмом і напругою в колі та потужність теплових втрат P .

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 43

1. Розподіл електронів по станах з одноелектронними квантовими числами.
2. Визначити потужність, що виділяється в колі змінного струму, яке складається з паралельно з'єднаних котушки індуктивністю L , конденсатора ємністю C та послідовно приєднаного до них резистора опором R . Діюче значення напруги у колі дорівнює U_d , циклічна частота струму – ω .

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	<i>бакалавр</i>
Напрямок підготовки	<i>хімія</i>
Семестр	<i>другий</i>
Навчальна дисципліна	<i>«Фізика»</i>

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 47

1. Міжелектронна та спин-орбітальна взаємодії. Мультиплетне розщеплення рівнів. Правило Ланде.
2. Електрон вибито з атому водню що перебуває в основному стані фотоном з енергією $E = 17.7$ еВ. Визначити швидкість електрону v за межами атому.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри




Боровий М.О

Оліх О.Я.

Екзаменатор

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 45

1. Радіоактивність. Основний закон радіоактивного розпаду. Типи радіоактивних процесів.
2. На ширині щілини вкладається $\eta = 6$ довжин хвиль падаючого нормально світла. Під яким кутом буде спостерігатися третій дифракційний мінімум світла?

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	<i>бакалавр</i>
Напрямок підготовки	<i>хімія</i>
Семестр	<i>другий</i>
Навчальна дисципліна	<i>«Фізика»</i>

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 16

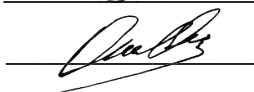
1. Середнє значення фізичної величини. Диференціювання операторів за часом. Фізичні величини, що зберігаються.
2. Визначити довжину хвилі, яка відповідає третій спектральній лінії в серії Бальмера.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2

1. Формула Релея-Джинса. Формула Планка.
2. Зобразити схему можливих переходів у слабкому магнітному полі для спектральної лінії, яка відповідає переходу $^2D_{5/2} \rightarrow ^2P_{3/2}$.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 34

1. Зовнішній фотоелектричний ефект. Фотони.
2. Записати спектральне позначення терму, у якого $S = 1, L = 2, g = 4/3$.


Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 29

1. Постулати Бора. Борівська модель атома водню.
2. Для електрону в атомі водню, стан якого описується хвильовою функцією $\psi(r) = \exp(-r/2r_0)/\sqrt{\pi r_0^3}$ (r_0 – стала) знайти середню відстань від ядра.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

	Боровий М.О
	Оліх О.Я.

Екзаменатор

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	<i>бакалавр</i>
Напрямок підготовки	<i>хімія</i>
Семестр	<i>другий</i>
Навчальна дисципліна	<i>«Фізика»</i>

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 39

1. Стани електронів у багатоелектронному атомі. Самоузгоджене поле.
2. При комптонівському розсіянні енергія падаючого фотону розподіляється порівну між розсіяним фотоном та електроном віддачі. Кут розсіяння $\pi/2$. Знайти енергію розсіяного фотону.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор

	Боровий М.О.
	Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 8

1. Серіальні закономірності атомних спектрів. Досліди Резерфорда та ядерна модель атома.
2. Знайти комутатор операторів \hat{L}_x та \hat{y} .

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор



Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 25

1. Поглинання світла. Розсіяння світла.
2. Знайти найбільш ймовірне значення координати частинки, стан якої описується хвильовою функцією $\psi(x) = B x \exp(-\alpha^2 x^2)$, де B та α – відомі сталі.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри




Боровий М.О

Екзаменатор

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 51

1. Магнітне поле у вакуумі. Вектор магнітної індукції. Сила Лоренця. Сила Ампера.
2. Записати можливі терми атому з електронною конфігурацією $1s^2 2s^1 p^5$.

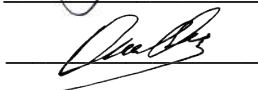
Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 28

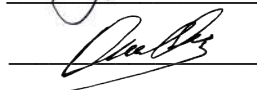
1. Загальна інтерференційна схема (схема Юнга).
2. Для електрону в атомі водню, стан якого описується хвильовою функцією
$$\psi = \frac{\exp(-r/r_0)}{\sqrt{\pi r_0^3}}$$
 знайти середнє значення проекції моменту імпульсу L_z .

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 38

1. Рівняння Шредингера. Стационарне рівняння Шредингера. Оператор Гамільтона.
2. Електрон рухається по колу радіусом $R = 1$ см в магнітному полі з індукцією $B = 0,02$ Тл. Яка кінетична енергія E_k електрона?

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 3

1. Види взаємодій у природі. Класи елементарних частинок.
2. Червона границя фотоефекту для цинку $\lambda_0 = 310$ нм. Визначити максимальну кінетичну енергію $E_{k,max}$ фотоелектронів в електрон-вольтах, якщо на цинк падає світло з довжиною хвилі $\lambda = 200$ нм.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 41

1. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції Правило Ленца. Вихрове електричне поле.
2. Відомо, що в F - і D -станах двох різних атомів кількість можливих значень квантового числа J однакове і рівне трьом. Визначити спіновий момент атомів у цих станах..

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики

Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 22

1. Дифракція паралельних променів на щілині.
2. Знайти максимально можливий повний механічний момент атому з електронною конфігурацією $1s^1 2p^1 3d^1$.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор



Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 9

1. Магнітний момент замкненого витка зі струмом. Момент сил, які діють на виток зі струмом у однорідному магнітному полі. Енергія взаємодії витка з магнітним полем.

2. Знайти комутатор операторів \hat{x} та \hat{p}_x^2 .

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 33

1. Магнітний момент атому. Множник Ланде.
2. Конденсатор та резистор опором R увімкнені паралельно у коло змінного струму частотою ω . Знайти ємність конденсатора, якщо зсув між напругою і струмом у колі φ .

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

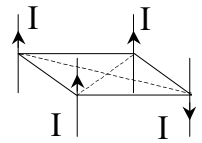
Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 42

1. Обмінна взаємодія.
2. По чотирьом довгим прямим паралельним провідникам, розташованих у вершинах квадрату зі стороною a , перпендикулярно до площини квадрату, проходять струми силою I , причому в трьох провідниках струми течуть в одному напрямі, а по четвертому – в протилежному. Визначити індукцію магнітного поля B у центрі квадрату..



Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри




Боровий М.О

Оліх О.Я.

Екзаменатор

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 18

1. Явище інтерференції світла. Загальні умови мінімумів та максимумів інтерференції.
2. Для електрону в атомі водню, стан якого описується хвильовою функцією $\psi = A \frac{r}{r_0} \exp\left(-\frac{r}{2r_0}\right)$ (A та r_0 – константи) розрахувати середнє значення його відстані від ядра.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 46

1. Частинка у центральному полі сил. Радіальна і кутова частини рівняння Шредингера.
 2. Електрон в атомі водню перейшов з четвертого енергетичного рівня на другий.
- Відповідно до теорії Бора, визначити енергію фотону, що при цьому випромінюється.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики

Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 44

1. Оптична різниця ходу. Зв'язок між різницею фаз коливання та оптичною різницею ходу хвиль. Умови мінімумів та максимумів інтерференції для оптичної різниці ходу.
2. Електрон з кінетичною енергією $K = 10$ еВ локалізований в області розміром $l = 1,0$ мкм. Оцініть відносну невизначеність швидкості електрону.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 17

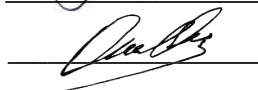
1. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля.
2. Яким може бути максимальний спіновий механічний момент атому, в якого 5 електронів знаходяться у другій енергетичній оболонці? Яким при цьому буде максимальне значення орбітального механічного моменту?

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	<i>бакалавр</i>
Напрямок підготовки	<i>хімія</i>
Семестр	<i>другий</i>
Навчальна дисципліна	<i>«Фізика»</i>

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 52

1. Періодична система елементів. Валентність.
2. В однорідне магнітне поле з індукцією B рівномірно зі швидкістю V вносять квадратний контур, в який включено джерело струму з ЕРС ϵ і внутрішнім опором r . Сторона квадрата дорівнює a . Знайти зміну корисної потужності в контурі при внесенні його в магнітне поле, якщо опір контуру R .

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри



Боровий М.О

Екзаменатор



Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 23

1. Механічний момент атому. LS- та jj- зв'язки.
2. Обчислити період дифракційної ґратки, якщо третій максимум нормально падаючого світла довжиною $\lambda=450$ нм спостерігається під кутом $\varphi=74^\circ$. Якою буде роздільна здатність цієї ґратки у третьому порядку, якщо її довжина 1 см.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року

Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	<i>бакалавр</i>
Напрямок підготовки	<i>хімія</i>
Семестр	<i>другий</i>
Навчальна дисципліна	<i>«Фізика»</i>

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 6

1. Електромагнітні хвилі. Властивості плоских електромагнітних хвиль. Абсолютний показник заломлення світла.
2. Визначити можливі мультиплетності терму $D_{3/2}$.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри

Екзаменатор




Боровий М.О

Оліх О.Я.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 12

1. Робота та потужність змінного струму. Ефективні значення сили та напруги змінного струму. Коефіцієнт потужності.
2. Частинка знаходиться в одновимірній прямокутній потенційній ямі з нескінченно високими стінками. Знайти масу частинки, якщо ширина ями дорівнює $2a$, а різниця енергій між 3-ім та 2-им енергетичними рівнями дорівнює ΔE .

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри




Боровий М.О

Оліх О.Я.

Екзаменатор

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-5.05

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр
Напрямок підготовки	хімія
Семестр	другий
Навчальна дисципліна	«Фізика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 24

1. Енергія магнітного поля. Густина енергії магнітного поля.
2. Знайти середнє значення потенціальної енергії електрону в атомі водню, стан якого описується хвильовою функцією $\psi = \frac{\exp(-r/r_0)}{\sqrt{\pi r_0^3}}$.

Затверджено на засіданні кафедри загальної фізики
Протокол № 6 від „07” квітня 2022 року
Завідувач кафедри




Боровий М.О

Екзаменатор

Оліх О.Я.