**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Квантовая теория»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Операторы  и  называются *коммутирующими*, если:



А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: Б

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

2. Любые две собственные функции  и  любого эрмитова оператора  удовлетворяют условию ортогональности:



А) 

Б) 

В) 

Г) ,

Правильный ответ: А

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

3. Состояние электрона в атоме в основном определяется квантовыми числами  и . При этом главное квантовое число  выражают в числах, а орбитальное  - часто в буквах. Определите буквенное выражение орбитального квантового числа :

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: Г

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

4. Значение, равное , имеет квантовое число:

А) орбитальное

Б) спиновое

В) главное

Г) магнитное

Правильный ответ: В

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

5. Стационарное уравнение Шредингера для частицы массой  в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками является уравнение:

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: В

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

6. Известно волновая функция  частицы. Вероятность обнаружения частицы в объеме  определяется выражением:

А) 

Б) 

В) 

Г) 

Правильный ответ: Г

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

7. С помощью волновой функции , входящей в уравнение Шредингера, можно определить:

А) траекторию, по которой движется частица

Б) вероятность обнаружения частицы в различных точках пространства

В) импульс частицы в различных точках пространства

Г) энергию частицы в различных точках пространства

Правильный ответ: Б

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие*.

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие между оператором физической величины и его математическим выражением

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Оператор физической величины |  | Математическое выражение |
| 1) | оператор проекции импульса на ось | А) |  |
| 2) | оператор кинетической энергии | Б) |  |
| 3) | оператор потенциальной энергии | В) |  |
| 4) | оператор проекции момента импульса на ось | Г) |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | Г | А | Б |

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.4)

2. Установите соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода, их физическому смыслу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Квантовое число |  | Физический смысл |
| 1) | главное | А) | определяет ориентацию электронного облака в пространстве |
| 2) | орбитальное | Б) | определяет размер электронного облака |
| 3) | магнитное | В) | определяет форму электронного облака |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Б | В | А |

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.4)

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность развития представлений о строении атома.

А) планетарная модель Бора-Резерфорда

Б) модель «пудинг с изюмом» Томсона

В) векторная модель атома

Правильный ответ: Б, А, В

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (сочетание).*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – собственный момент импульса частицы.

Правильный ответ: спин

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

2. Если оператор  не зависит явно от времени и коммутирует с гамильтонианом системы , то \_\_\_\_\_\_\_\_ значение физической величины  сохраняется во времени в любом состоянии .

Правильный ответ: среднее

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.4)

3. Величина  представляет собой матричный элемент \_\_\_\_\_\_\_\_\_ момента,

Правильный ответ: дипольного

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

4. Формула  позволяет определить коэффициент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ потенциального барьера.

Правильный ответ: прозрачности

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (сочетание).*

1. Выражение вида  называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

Правильный ответ: соотношение неопределенностей / соотношением неопределенностей

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

2. Явление расщепления уровней энергии атома при помещении его в магнитное поле называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

Правильный ответ: эффект Зеемана/ эффектом Зеемана

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

*Получите числовой результат.*

1. Определить величину момента импульса электрона в атоме водорода, если орбитальное квантовое число соответствует  состоянию.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Решение. 1. Величина момента импульса электрона в атоме водорода определяется формулой

.

2. Так как электрон находится в  состоянии, то орбитальное квантовое число 1.

3. Вычисление: .

Ответ: 

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

2. Определить число возможных ориентаций момента импульса электрона в атоме водорода, если орбитальное квантовое число соответствует  состоянию.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Решение. 1. Число возможных ориентаций момента импульса электрона определяется всеми возможными значениями магнитного квантового числа :

,

т.е. имеет значение .

2. Поскольку электрон находится в  состоянии, то орбитальное квантовое число 3.

3. Вычисление: 

Ответ: 7

Компетенция (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)