

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.07.2025 09:13:22

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fcd9e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «11» марта 2025 г., №11

Зав. кафедрой _____ [Холина С.А.]

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Атомная физика

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Москва
2025

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	5
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	8

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы¹

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания²

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости; Уметь: грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов атомной физики, создавать модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.	доклад, решение задач, практические работы	Шкала оценивания доклада Шкала оценивания практических работ Шкала оценивания решения задач
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости. Уметь: грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов атомной физики, создавать модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.	доклад, решение задач, практические работы, практическая подготовка	Шкала оценивания доклада Шкала оценивания практических работ Шкала

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

² Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

			Владеть: методами использования в профессиональной деятельности базовых знаний фундаментальных разделов атомной физики для создания моделей типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов с учетом границ применимости моделей.		оценивания решения задач Шкала оценивания практической подготовки
--	--	--	---	--	--

Описание шкал оценивания

Шкала и критерии оценивания написания доклада

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы.	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы	5-7
Удовлетворительный	Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы	2-4
Неудовлетворительный	Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала и критерии оценивания решения задач

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
Удовлетворительный	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
Неудовлетворительный	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

Шкала и критерии оценивания практической работы

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент отобразил в презентации 71-90% практических работ.	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент отобразил в презентации 51-70% практических работ	5-7
Удовлетворительный	Если студент отобразил в презентации 31-50% практических работ	2-4
Неудовлетворительный	Если студент отобразил в презентации 0-30% практических работ	0-1

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
1.практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; 2.показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, 3.умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; 4.работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.	8-10
1.практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; 2.показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, 3.работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	5-7
1.практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; 2.продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала.	2-4
1.число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; 2.если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.	0-1

3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль

ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности

Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-1 на пороговом уровне

Перечень тем докладов по дисциплине

- 1.Уравнение Шредингера, смысл Ψ -функции. Туннельный эффект.
- 2.Атом водорода в квантовой механике.

- 3.Эффект Зеемана (нормальный и аномальный): объяснение с точки зрения классической и квантовой теории.
- 4.Испускание и поглощение света атомами. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазер: устройство и применения.
- 5.Радиоактивность: различные области применения в науке, медицине, технике.
- 6.Модели атомного ядра. Нуклоны.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-1 на продвинутом уровне

Перечень тем докладов по дисциплине

- 1.Нейтроны и позитроны: открытие и свойства.
- 2.Физика нейтрино.
- 3.Эффект Мёссбауэра.
- 4.Энергия связи и дефект массы.
- 5.Закономерности ядерных реакций (цепная реакция, термоядерная реакция). Ядерная энергетика. Реакторы, атомная бомба.
- 6.Кварки и глюоны.
- 7.Космические лучи. Открытие космических лучей. Радиационные пояса Земли.

Уметь: грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов атомной физики, создавать модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-1 на пороговом уровне

Перечень заданий для решения задач

1. В серии Лаймана спектра водорода согласно модели Бора частота кванта является наименьшей для перехода:
 - 1) $n=2 \rightarrow n=1$
 - 2) $n=3 \rightarrow n=2$
 - 3) $n=5 \rightarrow n=1$
2. Если известно, что кинетическая энергия электрона равна 100 эВ, то его дебройлевская длина волны составляет:
 - 1) $1,23 \cdot 10^{-10}$ м
 - 2) $6,62 \cdot 10^{-20}$ м
 - 3) $1,23 \cdot 10^{-6}$ м
3. Длина волны $K\alpha$ в характеристическом спектре молибдена ($Z = 42$, постоянная Ридберга $R = 1,09 \cdot 10^7$ 1/м) составляет:

- 1) $7,28 \cdot 10^{-11}$ м
- 2) $5,5 \cdot 10^{-10}$ м
- 3) $7,28 \cdot 10^{-15}$ м

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-1 на продвинутом уровне

Примерный вариант практической работы по дисциплине

Теоретические вопросы:

1. Соотношение неопределенностей, его физический смысл. Сопряженные величины.
2. Схема опыта Резерфорда по рассеянию α -частиц. Формула Резерфорда.

Задачи:

1. Какую энергию необходимо дополнительно сообщить электрону, чтобы его дебройлевская длина волны уменьшилась от 100 до 50 пм?
2. Какова энергия альфа-частиц, если известно, что η часть их ($\eta = 10^{-4}$) рассеивается золотой фольгой толщиной $d = 10^{-4}$ см в пределах углов свыше $\theta_0 = 90^\circ$? Плотность золота $\rho = 19,4 \cdot 10^3$ кг/м³.
3. Определить для водородоподобного иона радиус n -й боровской орбиты и скорость электрона на ней. Вычислить эти величины для первой боровской орбиты атома водорода и ионов He^+ и Li^{++} .

Владеть: методами использования в профессиональной деятельности базовых знаний фундаментальных разделов атомной физики для создания моделей типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов с учетом границ применимости моделей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-1 на продвинутом уровне

Перечень заданий для практической подготовки

1. Движение частицы в потенциальной яме.
2. Физический смысл волновой функции.
3. Атом водорода в квантовой механике.

Промежуточная аттестация

ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности

Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости.

Уметь: грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов атомной физики, создавать модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

Владеть: методами использования в профессиональной деятельности базовых знаний фундаментальных разделов атомной физики для создания моделей типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов с учетом границ применимости моделей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-1

Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Волновые свойства частиц. Соотношение неопределенностей.
2. Понятие о спектрах. Спектры излучения и поглощения (сплошные, полосатые, линейчатые).
3. Модель атома Бора-Резерфорда. Постулаты Бора. Энергетические уровни водородоподобных ионов.
4. Опыты Резерфорда по рассеянию α – частиц. Формула Резерфорда.
5. Опыты Франка и Герца.
6. Уравнение Шредингера. Волновая функция.
7. Частица в потенциальной яме. Энергетические уровни.
8. Спин и магнитный момент электрона.
9. Опыты Штерна и Герлаха.
10. Многоэлектронные атомы. Квантовые числа L, S, J .
11. Векторная модель атома. Спин и магнитный момент атома.
12. Квантовые числа n, l, m_l, s, m_s .
13. Принцип Паули. Электронные оболочки и подоболочки.
14. Периодическая система Д.И. Менделеева.
15. Рентгеновские спектры (сплошные и характеристические). Закон Мозли.
16. Эффект Зеемана.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к зачету с оценкой

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах,

согласно которому 100 баллов – это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте с оценкой неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (меньше 40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах университета исходя из требований образовательных стандартов.

Шкала оценивания зачета с оценкой

Критерии оценивания	Баллы
Полные и точные ответы на два вопроса билета. Верное решение задачи. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче зачета с оценкой.	21-30
Полные и точные ответы на два вопроса билета. Знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче зачета с оценкой.	14-20
Полный и точный ответ на один вопрос билета. Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач; недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов.	8-13
Ответ, не соответствующий вышеуказанным критериям выставления оценок.	0–7

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Оценка по 5-балльной системе		Оценка по 100-балльной системе
5	отлично	81 – 100
4	хорошо	61 - 80
3	удовлетворительно	41 - 60
2	неудовлетворительно	0 - 40