

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:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fcd9e2

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 и ядерная физика (практикум)

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Мытищи
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.....	9

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	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-2	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах; Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.	Лабораторные работы, решение задач, доклад.	Шкала оценивания лабораторных работ Шкала оценивания решения задач Шкала оценивания доклада
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах; Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах;	Лабораторные работы, решение задач, доклад, практическая подготовка	Шкала оценивания лабораторных работ Шкала оценивания решения задач Шкала оценивания

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

² Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

			Владеть: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей		ия доклада 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 лабораторной работы

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

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
высокая активность на практической подготовке, выполнил всю лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнил анализ погрешностей	8-10
средняя активность на практической подготовке, были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил неточности	5-7
низкая активность на практической подготовке, в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.	2-4
результаты работы не позволяют сделать правильных выводов или работа совсем не выполнена	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-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 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_α 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-2 на продвинутом уровне

Перечень тем докладов по дисциплине

1. Атом водорода в квантовой механике.
2. Испускание и поглощение света атомами. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазер: устройство и применения.
3. Электропроводность металлов и полупроводников. Сверхпроводимость.
4. Физические основы детекторов частиц и радиоактивных излучений.
5. Энергия связи и дефект массы.
6. Закономерности ядерных реакций (цепная реакция, термоядерная реакция). Ядерная энергетика. Реакторы, атомная бомба.
7. Фундаментальные взаимодействия. Взаимодействия элементарных частиц, диаграмма Фейнмана.

Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на пороговом уровне

Перечень варианты лабораторных работ по дисциплине

Тема занятия	Ауд. занятия	Самостоятельная работа Вопросы к защите
Работа № 1. Исследование атомарного спектра водорода.	Выполнение лабораторной работы	1.Каким образом возбуждаются линейчатые спектры водорода? 2.Устройство спектроскопа и монохроматора; начертить ход лучей в этих приборах.

		3.Как объяснить появление слабых полос в спектре излучения водородной трубки? 4.Почему призма в спектро스코пе устанавливается под наименьшим углом отклонения? Когда целесообразна такая установка? 5.Почему изображения спектральных линий искривлены?
Работа № 2. Исследование стационарных состояний атома гелия.	Выполнение лабораторной работы	1.Какими квантовыми числами определяются состояния электронов в многоэлектронных атомах? 2.В чем различие между орто - и парагелием? 3.Какие физические процессы происходят в баллоне при проведении опытов Франка-Герца? 4.Для чего в опытах Франка-Герца между анодом и сеткой создается небольшое тормозящее поле?
Работа № 5. Соотношение неопределенностей.	Выполнение лабораторной работы	1.Соотношение неопределенностей и его физический смысл. 2.Экспериментальная проверка соотношения неопределенностей.
Работа № 6. Изучение лазерного излучения.	Выполнение лабораторной работы	1.Что такое вынужденное излучение? 2.Какие особенности имеет вынужденное излучение по сравнению со спонтанным излучением? 3.Каким образом возбуждается непрерывное лазерное излучение в гелий-неоновом лазере? 4.Как устроен лазер?

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень задач к защите лабораторных работ по дисциплине

1. Вычислить дебройлевскую длину волны электрона и протона, движущихся с кинетической энергией 1 кэВ. При каких значениях кинетической энергии их длина волны будет равна 100 пм?
2. Какую энергию необходимо дополнительно сообщить электрону, чтобы его дебройлевская длина волны уменьшилась от 100 до 50 пм?
3. Вычислить по модели Томсона радиус атома водорода и длину волны излучаемого им света, если известно, что энергия ионизации $E=13,6$ эВ.

4. Альфа-частица с кинетической энергией 0,27 МэВ рассеялась золотой фольгой на угол 60° . Найти соответствующее значение прицельного параметра.

5. Покоящееся ядро атома урана испытывает лобовое соударение с налетающим протоном, скорость которого вдали от ядра равна $2,25 \cdot 10^9$ см/с. На какое минимальное расстояние сблизятся частицы?

Владеть: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень заданий для практической подготовки

1. Основные законы внешнего фотоэффекта (уравнение Эйнштейна, красная граница). Особенности вольтамперной характеристики.
2. Работа выхода: причины ее существования.
3. Фотоэлектронные приборы, их устройство, характеристика, применение.

Промежуточная аттестация

ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Владеть: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2.

Перечень вопросов для зачета

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. Физический смысл волновой функции.

7. Атом водорода в квантовой механике.
8. Частица в потенциальной яме. Энергетические уровни.
9. Спин и магнитный момент электрона.
10. Опыты Штерна и Герлаха.
11. Многоэлектронные атомы. Квантовые числа L, S, J .
12. Векторная модель атома. Спин и магнитный момент атома.
13. Квантовые числа n, l, m_l, s, m_s .

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

Требования к зачету

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 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

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Полные и точные ответы на два вопроса экзаменационного 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 экзамена.	15-20
Оптимальный (хорошо)	Полные и точные ответы на два вопроса экзаменационного билета. Знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала	8-14

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
	курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена.	
Удовлетворительный	Полный и точный ответ на один вопрос экзаменационного 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.	4-7
Неудовлетворительный	Ответ, не соответствующий вышеуказанным критериям выставления оценок.	0-3

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Оценка	Балл
Зачтено	41-100
Не зачтено	0-40