

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2021 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра общей физики

УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры
Протокол от «10» июня 2021 г. № 11
Зав. кафедрой _____/Барabanова Н.Н./

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине
Атомная и ядерная физика (практикум)

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Мытищи
2021

Авторы-составители:

Васильчикова Е. Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Барабанова Н. Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Жачкин В. А., доктор физико-математических наук, профессор,
Емельянов В. А., кандидат физико-математических наук, доцент,
Емельянова Ю. А., ассистент кафедры общей физики.

Фонд оценочных средств дисциплины «Атомная и ядерная физика (практикум)» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 891.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2021

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

Освоение дисциплины «Атомная и ядерная физика (практикум)» позволяет сформировать у бакалавров следующие компетенции:

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 оценивания

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	Посещение, лабораторные работы, домашнее задание, решение задач, доклад, зачет	41-60
	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	Посещение, лабораторные работы, домашнее задание, решение задач, доклад, зачет	61-100

			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		
--	--	--	--	--	--

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

Примерные вопросы для тестовых заданий

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

Примерные варианты лабораторных работ:

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 спектроскопе 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?

Примерные задачи к защите лабораторных работ:

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?

Примерные вопросы к зачету:

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 .

Примерные темы докладов

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.

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

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ».

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.

Процедура оценивания знаний и умений состоит из следующих составных элементов:

- 1) учет посещаемости лекционных, практических и лабораторных занятий осуществляется по ведомости, представленной ниже в форме таблицы;
- 2) текущий контроль: выполнение домашней работы, контроль решения задач.

Московский государственный областной университет

Ведомость учета посещения

Физико-математический факультет

Направление: 03.03.02 Физика

Дисциплина: Атомная и ядерная физика (практикум)

Группа № _____

Преподаватель: _____

№ п/п	Фамилия И.О. студента	Посещение занятий							Итого %
		1	2	3	4				18
1.		+	-	+	-				61
2.		-	+	+	+				66

Московский государственный областной университет
Ведомость учета посещения
Физико-математический факультет

Направление: 03.03.02 Физика

Дисциплина: Атомная и ядерная физика (практикум)

Группа № _____

Преподаватель: _____

№ п/п	Фамилия И.О.	Сумма баллов, набранных в семестре					Подпись преподавателя	Сумма баллов на зач. до 50 баллов	Общая сумма баллов до 100 баллов	Итоговая оценка		Подпись преподавателя
		Посещение до 10 баллов	Выполнение лабораторных работ до 10 баллов	Выполнение докладов до 10 баллов	Презентации до 10 баллов	Практические задания до 10 баллов				Цифра	Пропись	
1.												
2.												

Шкала и критерии оценивания посещаемости

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий (отлично)</i>	Если студент посетил 81-100% от всех занятий.	8-10
<i>Оптимальный (хорошо)</i>	Если студент посетил 61-80% от всех занятий.	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент посетил 41-60% от всех занятий	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент посетил 0-40% от всех занятий	0-1

Шкала и критерии оценивания написания доклада

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

<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-1
-----------------------------	---	-----

Шкала и критерии оценивания решения задач

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

Шкала и критерии оценивания презентации

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

Структура оценивания ответа на зачете

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий (отлично)</i>	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.	37–50
<i>Оптимальный (хорошо)</i>	Полные и точные ответы на два вопроса экзаменационного 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 экзамена.	23–36
<i>Удовлетворительный</i>	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.	9–22

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Неудовлетворительный</i>	Ответ, не соответствующий вышеуказанным критериям выставления оценок.	0–8

Шкала оценивания зачета

Оценка	Балл
Зачтено	41-100
Не зачтено	0-40