

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Атомная физика

Код модуля
1155882(1)

Модуль
Общая физика

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Аликин Денис Олегович	кандидат физико-математических наук	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
2	Ишмухаметов Борис Хакимович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	
3	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

Авторы:

- Аликин Денис Олегович, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
- Ишмухаметов Борис Хакимович, Доцент,
- Тебеньков Александр Владимирович, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Атомная физика

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Домашняя работа	1
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Атомная физика

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 -Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач	Домашняя работа Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

	<p>профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>У-2 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы</p>	
<p>ПК-1 -Способен использовать знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния</p>	<p>З-1 - Знать основные методы теоретических и экспериментальных физических исследований</p> <p>П-1 - Предлагать использование методов теоретических и экспериментальных физических исследований при решении поставленных задач</p> <p>У-1 - Самостоятельно формулировать задачу в рамках рассматриваемой проблемы</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа №1</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	5,15	20
<i>контрольная работа 1</i>	5,14	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50		

2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	5,8	30
<i>контрольная работа 2</i>	5,16	70
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)

3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Корпускулярно-волновой дуализм.
2. Соотношение неопределенностей.
3. Простейшие задачи квантовой механики.
4. Спектры атома водорода и щелочных металлов.
5. Векторная модель атома.
6. Эффект Зеемана.
7. Рентгеновские спектры.

Примерные задания

Задание 1 Оценить с помощью соотношения неопределенностей неопределенность скорости электрона в атоме водорода, полагая размер атома $l=0,10$ нм. Сравнить скорость электрона со скоростью на первой борвской орбите данного атома.

Задание 2. Оценить с помощью соотношения неопределенностей минимальную кинетическую энергию электрона, локализованного в области размером $l= 0,20$ нм.

Задание 3. Частица массы m движется в одномерном потенциальном поле $U=kx^2/2$ (гармонический осциллятор). Оценить с помощью соотношения неопределенности минимально возможную энергию частицы в таком поле.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа №1

Примерный перечень тем

1. Корпускулярно-волновой дуализм.
2. Соотношение неопределенностей.
3. Операторы квантовой механики.
4. Уравнение Шредингера.
5. Квантовые числа в задаче об атоме водорода
6. Спин электрона. Дублетность спектров щелочных металлов.
7. Спин-орбитальное взаимодействие.
8. Векторная модель атома.
9. Эффект Зеемана.
10. Строение электронных оболочек и спектр атома гелия.
11. Периодическая система Менделеева.

Примерные задания

1. В процессе каких действий возникают квантовые числа в задаче об атоме водорода?
2. Сколько таких квантовых чисел. Перечислите их.
3. Какие возможные значения принимают квантовые числа в задаче об атоме водорода?
4. Каким образом зависят волновые функции электрона в атоме водорода от квантовых чисел?
5. Определить четность волновых функций атома водорода в зависимости от квантовых чисел.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Корпускулярно-волновой дуализм.
2. Соотношение неопределенностей.
3. Простейшие задачи квантовой механики.
4. Спектры атома водорода и щелочных металлов.
5. Векторная модель атома.
6. Эффект Зеемана.
7. Рентгеновские спектры

Примерные задания

1. В термах выписать спектральные символы двухэлектронной системы, состоящей из одного p - электрона и одного d -электрона.
2. Определить суммарную кратность вырождения $3D$ -состояния атома лития. Каков физический смысл этой величины?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Волновые свойства вещества

2. Соотношения неопределенностей
3. Значения энергии электрона в атоме водорода
4. Спин электрона и дублетность спектров щелочных металлов
5. Векторная модель атома
6. Нормальный и аномальный эффект Зеемана и g-фактор
7. Спектр атома гелия

Примерные задания

Задание 1 Вычислить в магнетонах Бора магнитный момент атома в состояниях:

- а) в 1F - состоянии;
- б) в состоянии $^2D_{3/2}$;

Задание 2. Валентный электрон атома натрия находится в состоянии с главным квантовым числом $n=3$, имея при этом максимально полным моментом импульса. Каков его магнитный момент в этом состоянии?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Реферат

Примерный перечень тем

1. Типы связи в молекулах. Молекула водорода.
2. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
3. Спектр энергии электрона в периодическом потенциальном поле кристаллической решетки.
4. Разрешенные и запрещенные полосы в спектре энергий электрона. Проводники, диэлектрики и полупроводники.
5. Сверхтекучесть жидкого гелия. Экспериментальные данные. Элементарная теория сверхтекучести.

Примерные задания

Примерные задания для реферата тема 1.

1. Перечислить типы связей атомов в молекулах.
2. Привести схемы связей в двухатомных молекулах.
3. Дать понятия колебательных и вращательных спектров молекулы водорода. Как вклады вращательного и колебательного движения влияют на спектр молекулярного водорода.
4. Как зависит от температуры молекулярный спектр?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Корпускулярные свойства света и явление фотоэффекта.
2. Импульс фотона. Эффект Комптона.
3. Опыты Резерфорда.
4. Модель атома Бора- Резерфорда.
5. Волны де Бройля. Волновые пакеты де Бройля. Их свойства.
6. Эксперименты Дэвиссона-Джермера и Фабриканта-Сушкина.

7. Вероятностная природа микромира. Волновая функция и ее физический смысл.
 8. Средние значения в квантовой механике. Соотношения неопределенностей.
 9. Операторная структура квантовой механики. Операторы координат, импульса и оператор Гамильтона.
 10. Оператор момента импульса.
 11. Уравнение Шредингера. Уравнение непрерывности.
 12. Стационарное уравнение Шредингера. Дискретный и сплошной спектры энергии электрона.
 13. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. Четность состояния.
 14. Движение квантовой частицы в центрально-симметричном поле. Орбитальное и магнитное квантовые числа.
 15. Задача о водородоподобном атоме.
 16. Спектр атома водорода. Правила отбора. Дублетность спектров щелочных металлов.
 17. Спин фотона.
 18. Спин электрона. Основные опытные данные.
 19. Спин-орбитальное взаимодействие.
 20. Задача об атомах щелочных металлов. Спектры щелочных металлов.
 21. Векторная модель атома. Связи спиновых и орбитальных моментов импульса.
 22. Магнитный момент атома. g-фактор. Магнетон Бора.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-1	У-1	Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Реферат