

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Атомная физика

**Код модуля**  
1154515(1)

**Модуль**  
Общая физика

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Зырянова Наталья Павловна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	департамент фундаментальной и прикладной физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

**Авторы:**

- Зырянова Наталья Павловна, Доцент, департамент фундаментальной и прикладной физики

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Атомная физика**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
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 выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков	Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление Д-2 - Проявлять лидерские качества и умения работать в научном коллективе У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов	Домашняя работа Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

ПК-1 -Владеет методами астрономического, физического и математического исследований при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин	З-1 - Изложить основные методы астрономических, физических и математических исследований	Домашняя работа Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен
ПК-5 -Способен вести междисциплинарные исследования на стыке астрономии с физикой и математикой и другими естественными науками	З-1 - Характеризовать ключевые достижения астрономии и смежных наук в соответствующей предметной области	Домашняя работа Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

### 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

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>контрольная работа 1</i>	5,14	80
<i>реферат</i>	5,15	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа</i>	5,8	30
<i>контрольная работа 2</i>	5,16	70

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### **3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

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

## **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**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
----------------------------	---

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 но (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 боровской орбите данного атома.

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

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 терминах 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. Уравнение Шредингера. Уравнение непрерывности.
7. Стационарное уравнение Шредингера. Дискретный и сплошной спектры энергии электрона.
8. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. Четность состояния.
9. Задача об атомах щелочных металлов. Спектры щелочных металлов.
10. Векторная модель атома. Связи спиновых и орбитальных моментов импульса.
11. 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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология дебатов, дискуссий Технология самостоятельной работы	ОПК-1	Д-2	Домашняя работа Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Практические/семинарские занятия Реферат