

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Дополнительные главы физики

**Код модуля**  
1162372(1)

**Модуль**  
Дополнительные главы высшей математики и  
физики

**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	Вандышева Ирина Владимировна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	физики
2	Повзнер Александр Александрович	доктор физико-математических наук, профессор	Заведующий кафедрой	физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ *Дополнительные главы физики*

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	2	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Контрольная работа для обучающихся заочной формы обучения	1
		Коллоквиум	1
		Домашняя работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ *Дополнительные главы физики*

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-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-3 - Описать последовательность действий	Зачет Лабораторные занятия

<p>полученных результатов</p>	<p>при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий  П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности  У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде  З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний  П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности  У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p>	<p>Домашняя работа  Зачет  Коллоквиум  Контрольная работа  Лабораторные занятия  Практические/семинарские занятия</p>
<p>УК-1 -Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>Д-1 - Проявлять способность к логическому и критическому мышлению  З-1 - Сделать обзор основных принципов критического мышления, методов анализа и оценки информации, полученной в том числе с помощью цифровых средств  П-1 - Выявлять и анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее структурные составляющие и связи между ними</p>	<p>Домашняя работа  Зачет  Коллоквиум  Контрольная работа  Контрольная работа для обучающихся заочной формы обучения  Лабораторные занятия  Лекции  Практические/семинарские занятия</p>

	У-1 - Осмысливать явления окружающего мира во взаимосвязи, целостности и развитии, выстраивать логические связи между элементами системы	
--	--	--

### 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>коллоквиум</i>	2,15	70
<i>активность на занятиях</i>	2,16	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</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 – 0.35</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>	2,13	30
<i>контрольная работа</i>	2,14	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 – 0.15</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>выполнение</i>	2,16	70
<i>тестирование</i>	2,16	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1</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 (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. Фотоэффект
2. Волновые свойства частиц. Соотношение неопределенностей
3. Волновая функция. Потенциальный барьер. Рентгеновское излучение
4. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада

Примерные задания

1. Длина волны света, соответствующая для некоторого металла  $\lambda_{кр} = 275$  нм. Найти работу выхода  $A_{вых}$  электронов и их максимальную скорость  $v_{max}$ , если длина волны падающего излучения  $\lambda = 180$  нм.
2. Электрон находится в одномерной прямоугольной бесконечно глубокой потенциальной яме шириной  $l = 10^{-10}$  м. Энергия частицы  $W_n = 338,5$  эВ. Найти квантовое число  $n$ , характеризующее энергетическое состояние частицы. Вычислить вероятность  $P(x_1, x_2)$  обнаружения частицы в интервале от  $x_1 = 0$  до  $x_2 = 0,4l$ . Построить график зависимости от координаты  $x$  плотности вероятности  $|\Psi_n(x)|^2$  обнаружения частицы. Показать на построенной зависимости найденную вероятность.
3. Изотоп  ${}^{222}_{88}\text{Ra}$  испытывает радиоактивный распад. Масса изотопа  $m = 1$  г. Рассчитать начальное количество ядер  $N_0$ , число распавшихся ядер  $\Delta N$ , а также долю распавшихся ядер (в %) за время  $t_1 = 5 \cdot 10^3$  лет, если период полураспада изотопа  $T_{1/2} = 1620$  лет.
4. Кинетическая энергия электрона в атоме составляет величину порядка 10 эВ. Оцените относительную неточность  $\Delta v/v$  с которой может быть определена скорость электрона. Принять линейные размеры атома  $l = 0,12$  нм.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Измерение коэффициента поглощения гамма-излучения
2. Определение постоянной Планка спектрометрическим методом
3. Исследование альфа-распада радиоактивного изотопа альфа-плутония

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

Примерный перечень тем

1. Квантовая оптика. Микрочастицы

Примерные задания



1. Определите энергию фотона (в эВ), если ему соответствует длина волны 0,45 мкм.
2. Определите, для какой частицы, длина волны де Бройля будет наименьшей при одинаковой скорости их движения.
  - 1) протон.    2) электрон.    3) атом гелия.
3. Ниже приведены различные пары физических величин, используемых для описания состояния или движения микрочастиц. Какие пары величин не могут быть измерены одновременно в условиях одного опыта сколь угодно точно? Запишите все известные Вам соотношения неопределенностей и поясните, все входящие в них величины.
  - 1)  $(\lambda, \nu)$             2)  $(x, p_y)$             4)  $(z, p_z)$             8)  $(y, p_y)$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Контрольная работа для обучающихся заочной формы обучения

Примерный перечень тем

1. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Волновые свойства частиц.

Уравнение Шредингера. Квантование атомов. Атомное ядро. Радиоактивность.

Примерные задания

1. Абсолютно черное тело имеет температуру  $T_1 = 500$  К. Какова будет температура  $T_2$  тела, если в результате нагревания поток излучения увеличится в 5 раз?

2. Найдите длину волны де Бройля электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов  $U = 1$  МВ.

3. Определите неопределенность  $\Delta x$  в определении координаты электрона, движущегося в атоме со скоростью  $v = 1,5$  Мм/с, если неопределенность в определении скорости составляет  $\Delta v = 0,1v$ .

4. Фотон с энергией 16,5 эВ выбил электрон из невозбужденного атома водорода. Какую скорость будет иметь электрон вдали от ядра атома?

5. Изотоп  ${}^{238}_{92}\text{U}$  испытывает радиоактивный распад. Масса изотопа  $m=1$ г. Рассчитать начальное количество ядер  $N_0$ , число распавшихся ядер  $\Delta N$ , а также долю распавшихся ядер (в %) за время  $t_1 = 10^8$  лет, если период полураспада изотопа  $T_{1/2} = 4,5 \cdot 10^9$  лет.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Квантовая оптика. Волновые свойства частиц. Волновая функция. Уравнение

Шредингера. Квантование атомов. Атомное ядро.

Примерные задания

1. Задача об атоме водорода. Квантование атома водорода.
  2. Радиоактивность. Закон радиоактивного превращения. Виды радиоактивного распада.
- LMS-платформа – не предусмотрена

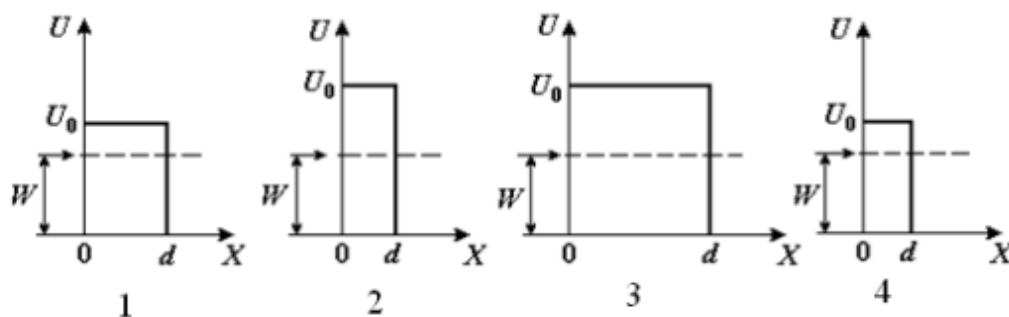
#### 5.2.4. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Волновые свойства частиц.

Примерные задания

1. Частота красного света в 2 раза меньше частоты фиолетового света. Сравните импульс и энергию фотона красного света с этими же характеристиками фотона фиолетового света.
2. Если протон и нейтрон движутся с одинаковыми скоростями, то чему равно отношение их длин волн де Бройля  $\lambda_p / \lambda_n$  ?
3. На рисунках изображены прямоугольные потенциальные барьеры различной ширины  $d$  и высоты  $U_0$  (на всех рисунках масштабы вдоль осей одинаковы). В направлении потенциального барьера параллельно оси  $Ox$  движется частица с энергией  $W$ , причем  $W < U_0$ . В каком случае вероятность туннельного эффекта наибольшая, поясните почему?



LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Фотоны. Взаимодействие фотонов с веществом 2. Гипотеза де Бройля.

Корпускулярно-волновой дуализм частиц 3. Соотношения неопределенностей

Гейзенберга 4. Уравнение Шредингера. Решение квантово-механических задач 5. Задача о

водородоподобном атоме в квантовой механике 6. Состав атомного ядра. Ядерные силы.

Энергия связи 7. Радиоактивность. Ядерные реакции

LMS-платформа

1. <https://exam1.urfu.ru/enrol/index.php?id=907>

#### 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 целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология анализа образовательных задач	УК-1	Д-1	Коллоквиум Лекции