

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Физика

**Код модуля**  
1156288(1)

**Модуль**  
Математическая 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            | Иванов Алексей Олегович       | доктор физико-математических наук, профессор | Профессор        | теоретической и математической физики |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

**Авторы:**

- **Иванов Алексей Олегович, Профессор, теоретической и математической физики**

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Физика**

|    |                                      |  |   |
|----|--------------------------------------|--|---|
| 1. | Объем дисциплины в зачетных единицах | 7  |   |
| 2. | Виды аудиторных занятий              | Лекции<br>Практические/семинарские занятия |   |
| 3. | Промежуточная аттестация             | Зачет<br>Экзамен                           |   |
| 4. | Текущая аттестация                   | Контрольная работа                         | 5 |

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ 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<br>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности<br>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности<br>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях | Зачет<br>Контрольная работа № 1<br>Контрольная работа № 2<br>Контрольная работа № 3<br>Контрольная работа № 4<br>Контрольная работа № 5<br>Лекции<br>Практические/семинарские занятия<br>Экзамен |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | У-2 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы   |   |
| УК-1 -Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде | <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p> <p>З-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>З-11 - Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>У-12 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> | <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Контрольная работа № 5</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 – 0.4**

|   |                                 |                              |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация на лекциях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Конспект лекций</i>  | 4,17                            | 100                          |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.4</b>   |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по лекциям – <b>зачет</b>  |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.6</b>                                       |                                 |                              |
| <b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.6</b>  |                                 |                              |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Работа на практических занятиях</i>  | 4,17                            | 20                           |
| <i>контрольная работа</i>   | 4,8                             | 40                           |
| <i>контрольная работа</i>   | 4,17                            | 40                           |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>1</b>                      |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–  |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b> |                                 |                              |
| <b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>              |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
|   |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - <b>не предусмотрено</b>                  |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>  |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>            |                                 |                              |
| <b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>                          |                                 |                              |
| Текущая аттестация на онлайн-занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
|   |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - <b>не предусмотрено</b>                        |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>  |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>                  |                                 |                              |

### 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– <b>не предусмотрено</b>                |
| Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b> |

### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

|   |                                 |                              |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| <b>2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4</b>  |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лекциях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Конспекты лекций</i>   | 5,17                            | 100                          |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.4</b>   |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по лекциям – <b>экзамен</b>  |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.6</b>                                       |                                 |                              |
| <b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.6</b>  |                                 |                              |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Работа на практических занятиях</i>  | 5,17                            | 10                           |
| <i>контрольная работа</i>   | 5,5                             | 30                           |
| <i>контрольная работа</i>   | 5,10                            | 30                           |
| <i>контрольная работа</i>   | 5,15                            | 30                           |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>1</b>                      |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– <b>нет</b>   |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b> |                                 |                              |
| <b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>              |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
|   |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - <b>не предусмотрено</b>                  |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>  |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>            |                                 |                              |
| <b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>                          |                                 |                              |
| Текущая аттестация на онлайн-занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
| <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

| Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
|---|---------------------------------|------------------------------|
|   |                                 |                              |
| <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

| 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.<br>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.<br>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).

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

| <b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b> |  |   |            |   |
|---|--|---|------------|---|
| <b>№ п/п</b>  | <b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>             | <b>Шкала оценивания</b>                   |            |   |
|   |  | <b>Традиционная характеристика уровня</b> |            | <b>Качественная характеристика уровня</b> |
| 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. Движение материальной точки в поле силы тяжести. Движение при наличии сопротивления. Релаксация скорости. Равномерное вращение по окружности. Угловая скорость, центростремительное ускорение, центростремительная сила. Сила трения скольжения. Движение тела по наклонной плоскости. Блоки. Распределение сил. Статика. Законы сохранения механической энергии, импульса и момента импульса. Столкновение частиц. Движение с переменной массой. Осциллирующее движение. Физический и математический маятники. Гармонические колебания. Преобразование энергии. Колебания с сопротивлением. Вынужденные колебания. Резонанс. Релятивистская



механика. Сокращение длины. Замедление хода часов. Движение релятивистской частицы.

2. Уравнение состояния идеального газа. Сохранение количества вещества. Идеальный газ с переменной температурой и плотностью. Барометрическая формула. Распределение Максвелла. Частота ударов молекул о стенку. Истечение газа в вакуум. Уносимая энергия. Сопротивление при движении тела в идеальном газе. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Равновесие атмосферы в гравитационном поле. Распределение Больцмана. Электрические диполи в однородном поле. Распределение частиц в центробежном поле. Первое начало термодинамики. Термодинамические циклы. Тепловая машина. Работа, внутренняя энергия, количество теплоты Уравнение Ван-дер-Ваальса. Реальные газы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Плавление тел и кипение жидкостей. Закон Кулона. Электрические поля систем зарядов. Использование закона Гаусса. Закон Кулона. Электрические поля систем зарядов. Использование модели распределенного заряда. Постоянный ток в цепях с сопротивлениями и емкостями. Правила Кирхгофа. Преобразование энергии при прохождении электрического тока. Вычисление магнитного поля, создаваемого различными системами проводников с током. Закон Био-Савара. Поля колец и катушек. Колебательный контур. Преобразование энергии при прохождении переменного тока. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоэффект. Эффект Комптона. Эффект Доплера. Отражение и преломление света. Туннельный эффект. Вероятность обнаружения квантовой частицы

Примерные задания

**Самолет летит из пункта  $A$  в пункт  $B$  и обратно со скоростью  $v = 390$  км/ч относительно воздуха. Пункты  $A$  и  $B$  находятся на расстоянии  $s = 1080$  км друг от друга. Сколько времени потратит самолет на весь полет, если на трассе полета непрерывно дует ураганный ветер со скоростью  $u = 150$  км/ч? Рассмотрите два случая: а) ветер дует вдоль прямой  $AB$ ; б) ветер дует под прямым углом к прямой  $AB$ .**

**По медному проводнику течет ток. Плотность тока  $j = 6$  А/мм<sup>2</sup>. Определите среднюю скорость  $v$  упорядоченного движения электронов. Можно считать, что на каждый атом меди приходится один свободный электрон.**

**Камертон колеблется с частотой  $\nu = 440$  Гц. Какую минимальную длину может иметь резонаторный ящик («подставка» камертона) для усиления звука? Не противоречит ли закону сохранения энергии тот факт, что из двух одинаковых камертонов, возбужденных одинаковыми по силе ударами, намного громче звучит тот, который установлен на резонаторе?**

Шарик на нити длиной  $l$  равномерно движется по окружности в горизонтальной плоскости (см. рисунок). При этом нить все время образует с вертикалью угол  $\alpha$  (такую систему называют коническим маятником). Найдите период  $T$  вращения шарика.



При освещении поверхности некоторого металла фиолетовым светом с длиной волны  $\lambda_1 = 0,40$  мкм выбитые светом электроны полностью задерживаются разностью потенциалов (запирающим напряжением)  $U_1 = 2,0$  В. Чему равно запирающее напряжение  $U_2$  при освещении того же металла красным светом с длиной волны  $\lambda_2 = 0,77$  мкм?

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. Механика

Примерные задания

Контрольная работа №1 КР/Т-01 Механика

1. Тело брошено под углом к горизонту. Оказалось, что максимальная высота подъема  $h=s/4$  ( $s$  – дальность полета). Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите угол броска к горизонту.

2. Небольшое тело соскальзывает без трения с наклонной плоскости, переходящей в «мертвую петлю» радиуса  $R$ . С какой минимальной высоты  $H$  должно начинаться движение, чтобы тело прошло «мертвую петлю», не отрываясь от нее.

3. Кабина лифта, у которой расстояние от пола до потолка равно  $2,7$  м, начала подниматься с постоянным ускорением  $1,2$  м/с<sup>2</sup>. Через  $2$  с после начала подъема с потолка кабины стал падать болт. Найти: время свободного падения болта; перемещение и путь болта за время свободного падения в системе отсчета, связанной с шахтой лифта.

4. Две одинаковые тележки движутся друг за другом по инерции (без трения) с одной и той же скоростью  $v$ . На задней тележке находится человек массы  $m$ . В некоторый момент человек прыгнул в переднюю тележку со скоростью  $u$  относительно своей тележки. Имея

в виду, что масса тележки равна  $M$ , найти скорость, с которыми будут двигаться обе тележки после этого.

5. Два шара массами  $m_1=9$  кг и  $m_2=12$  кг подвешены на нитях длиной 1,5 м. Первоначально шары соприкасаются между собой, затем меньший шар отклонили на угол  $30^\circ$  и отпустили. Считая удар неупругим, определить высоту  $h$ , на которую поднимутся оба шара после удара.

6. На рисунке показано положение равновесия колебательной системы (математического маятника с пружинной связью). Определить период  $T$  малых колебаний системы.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Релятивистская механика

Примерные задания

Контрольная работа №2 КР/Т-02 Релятивистская механика

1. Две частицы движутся навстречу друг другу со скоростями  $v_1 = 0,50$  с и  $v_2 = 0,75$  с по отношению к лабораторной системе отсчета. Найти: а) скорость сближения частиц в лабораторной системе отсчета; б) их относительную скорость.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Молекулярная физика

Примерные задания

Контрольная работа №1 КР/Т-03 Молекулярная физика

1. Два моля идеального газа при температуре  $T_0 = 300$  К охладили изохорически, вследствие чего его давление уменьшилось в  $n = 2,0$  раза. Затем газ изобарически расширили так, что в конечном состоянии его температура стала равной первоначальной. Найти количество тепла, поглощенного газом в данном процессе.

2. Имеется идеальный газ с показателем адиабаты  $\gamma$ . Его молярная теплоемкость при некотором процессе изменяется по закону  $C = \alpha/T$ , где  $\alpha$  — постоянная. Найти: а) работу, совершенную одним молем газа при его нагревании от температуры  $T_0$  до температуры в  $\eta$  раз большей; б) уравнение процесса в параметрах  $p, V$ .

3. Найти работу, совершаемую одним молем ван-дер-ваальсовского газа при изотермическом расширении его от объема  $V_1$  до  $V_2$  при температуре  $T$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Электричество и магнетизм

Примерные задания

Контрольная работа №2 КР/Т-04 Электричество и магнетизм

1. В вершинах квадрата находятся 4 одинаковых одноименных заряда  $q$ . Какой заряд  $Q$ . Нужно поместить в центре квадрата, чтобы система находилась в равновесии?

2. Три одинаковых положительных заряда  $q$  расположены в вершинах равностороннего треугольника со стороной  $a$ . Определите напряженность поля  $E$  в точке, лежащей на расстоянии  $a$  от каждого из зарядов.

3. Четыре шарика, имеющие одинаковые заряды  $q$ , расположены вдоль одной прямой с интервалом  $a$ . Какую работу  $A$  нужно совершить, чтобы разместить шарики в вершинах квадрата со стороной  $a$ .

4. Бесконечно длинная прямая нить заряжена равномерно с линейной плотностью  $\lambda$ . Вычислить разность потенциалов точек 1 и 2, если точка 2 находится дальше от нити, чем точка 1 в 2 раза.

5. Коаксиальный кабель состоит из внутреннего провода, окруженного полым цилиндрическим проводником. Пусть линейные плотности зарядов этих проводников соответственно равны  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$ . Чему равны значения напряженности поля  $E$  в области I и в области II.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.5. Контрольная работа № 5

Примерный перечень тем

1. Атомная физика

Примерные задания

Контрольная работа №3 КР/Т-06 Атомная физика

1. Определить красную границу фотоэффекта для цинка и максимальную скорость фотоэлектронов, вырываемых с его поверхности электромагнитным излучением с длиной волны 250 нм.

2. Фотон с энергией 0,15 МэВ рассеялся на покоившемся свободном электроны, в результате чего его длина волны изменилась на 3,0 пм. Найти угол, под которым вылетел комптоновский электрон.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. 1. Законы Ньютона, силы, фундаментальные взаимодействия

2. 2. Механическая работа, кинетическая и потенциальная энергии

3. 3. Законы сохранения в механике

4. 4. Постулаты Специальной теории относительности, преобразования Лоренца

5. 5. Следствия преобразований Лоренца в Специальной теории относительности

6. 6. Релятивистские импульс, масса, энергия

7. 7. Микро и макро состояния молекулярных систем, распределение Гиббса

8. 8. Распределение Максвелла молекул по скоростям

9. 9. Распределение Больцмана
  10. 10. Броуновское движение
  11. 11. 1-ое начало термодинамики, термодинамическая работа, количество теплоты
  12. 12. Энтропия, 2-ое начало термодинамики
  13. 13. Свойства идеального газа
- LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. 1. Законы Ньютона, силы, фундаментальные взаимодействия
  2. 2. Механическая работа, кинетическая и потенциальная энергии
  3. 3. Законы сохранения в механике
  4. 4. Постулаты Специальной теории относительности, преобразования Лоренца
  5. 5. Следствия преобразований Лоренца в Специальной теории относительности
  6. 6. Релятивистские импульс, масса, энергия
  7. 7. Микро и макро состояния молекулярных систем, распределение Гиббса
  8. 8. Распределение Максвелла молекул по скоростям
  9. 9. Распределение Больцмана
  10. 10. Броуновское движение
  11. 11. 1-ое начало термодинамики, термодинамическая работа, количество теплоты
  12. 12. Энтропия, 2-ое начало термодинамики
  13. 13. Свойства идеального газа
  14. 14. Изотермы реального газа, конденсация
  15. 15. Фазовые переходы: конденсация и кипение, фазовые диаграммы
  16. 16. Теория газа Ван-дер-Ваальса
  17. 17. Поверхностные и капиллярные явления
  18. 18. Явления переноса: теплопроводность, диффузия, вязкость
  19. 19. Свойства электрического заряда, закон Кулона
  20. 20. Напряженность и потенциал электрического поля, закон Гаусса
  21. 21. Свойства проводников в электрическом поле
  22. 22. Электрический ток, законы постоянного тока
  23. 23. Свойства магнитного поля
  24. 24. Закон электромагнитной индукции
  25. 25. Электромагнитная теория света, шкала электромагнитного излучения
  26. 26. Колебательный контур. Переменный электрический ток
  27. 27. Свойства диэлектриков в электрическом поле, диэлектрическая проницаемость
  28. 28. Магнитные поля в веществе, диа-, пара- и ферромагнетики
  29. 29. Строение молекул, химические связи
  30. 30. Модель атома Бора-Резерфорда
  31. 31. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света
  32. 32. Гипотеза де Бройля, волновая функция, соотношение неопределенностей
  33. 33. Уравнение Шредингера
  34. 34. Строение атома водорода
  35. 35. Структура периодической таблицы химических элементов
- 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 |
|--|--|--|-------------|---------------------|----------------------------------|
| Воспитание навыков жизнедеятельности в условиях глобальных вызовов и неопределенностей | учебно-исследовательская, научно-исследовательская | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности<br>Технология самостоятельной работы | ОПК-1       | П-1                 | Зачет<br>Экзамен                 |