

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Физика

**Код модуля**  
1153766(1)

**Модуль**  
Физика

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Повзнер Александр Александрович	доктор физико-математических наук, профессор	Заведующий кафедрой	физики
2	Ноговицына Татьяна Андреевна	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	физики
3	Волков Аркадий Германович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	физики
4	Андреева Анна Григорьевна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

**Авторы:**

- Андреева Анна Григорьевна, Доцент, физики
- Волков Аркадий Германович, Доцент, физики
- Ноговицына Татьяна Андреевна, Доцент, физики
- Повзнер Александр Александрович, Заведующий кафедрой, физики

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Физика**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	8	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Коллоквиум	2
		Домашняя работа	4
		Расчетная работа	2

**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-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и	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	Лабораторные занятия Экзамен

<p>постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>профессиональной деятельности  З-3 - Описать последовательность действий 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  П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)  У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся 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</p>	<p>Домашняя работа № 1  Домашняя работа № 2  Домашняя работа № 3  Домашняя работа № 4  Контрольная работа № 1  Контрольная работа № 2  Лабораторные занятия  Практические/семинарские занятия  Расчетная работа № 1  Расчетная работа № 2  Экзамен</p>

	деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний	
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>Коллоквиум № 1</p> <p>Коллоквиум № 2</p> <p>Лекции</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 – 0.55**

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум</i>	1,8	70
<i>контроль учебной активности обучающегося на лекциях</i>	1,16	30
<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 – 0.3</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	1,5	10
<i>домашняя работа</i>	1,8	10
<i>контрольная работа</i>	1,14	50
<i>расчетная работа</i>	1,15	30
<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>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	1,16	70
<i>тестирование</i>	1,16	30
<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>		
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
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

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – <b>0.55</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум</i>	2,14	70
<i>контроль учебной активности обучающегося на лекциях</i>	2,16	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>экзамен</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – <b>0.3</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	2,5	10
<i>домашняя работа</i>	2,9	10
<i>контрольная работа</i>	2,8	50
<i>расчетная работа</i>	2,15	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>		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – <b>0.15</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	2,16	70
<i>тестирование</i>	2,16	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>1</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 -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**

<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. Кинематика и динамика материальной точки

2. Кинематика и динамика вращательного движения

3. Работа и энергия при поступательном и вращательном движении
4. Газовые законы. Первое начало термодинамики
5. Энтропия. Термодинамические циклы
6. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Расчет полей
7. Работа эл. сил. Потенциал. Емкость. Энергия электрического поля
8. Расчет магнитных полей. Сила Ампера и Лоренца
9. Явление электромагнитной индукции. Само- и взаимоиנדукция. Энергия магнитного поля
10. Механические колебания. Сложение колебаний
11. Электромагнитные колебания
12. Интерференция и дифракция света
13. Законы теплового излучения. Фотоэлектрический эффект
14. Соотношения неопределенностей. Волны де Бройля
15. Задачи квантовой механики: Частица в потенциальной яме. Туннельный эффект
16. Атомное ядро. Радиоактивность

#### Примерные задания

Через блок, имеющий форму диска, перекинут шнур. К концам шнура привязаны грузики массой  $m_1 = 100$  г и  $m_2 = 110$  г. С каким ускорением будут двигаться грузики, если масса блока  $m = 400$  г? Трение при вращении блока ничтожно мало.

Активность некоторого изотопа за время  $t=20$  сут. уменьшилась на 20% . Определить период полураспада этого изотопа.

Из проволоки диаметром  $d = 1$  мм надо намотать соленоид, внутри которого должна быть напряженность магнитного поля  $H = 24$  кА/м. По проволоке можно пропускать предельный ток  $I = 6$  А. Из какого числа слоев будет состоять обмотка соленоида, если витки плотно наматывать друг к другу? Диаметр катушки считать малым, по сравнению с ее длиной

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.1.3. Лабораторные занятия

#### Примерный перечень тем

1. 1. Измерение плотности твердых тел правильной формы. 2. Изучение законов вращательного движения. 3. Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника. 4. Определение молярной массы и плотности газа. 5. Опытная проверка распределения Максвелла. 6. Определение электродвижущей силы источника тока компенсационным методом. 7. Измерение магнитного поля соленоида. 8. Измерение удельного заряда электрона методом магнетрона. 9. Измерение магнитного поля Земли на основе явления электромагнитной индукции. 10. Сложение электрических колебаний. 11. Изучение затухающих колебаний. 12. Изучение дифракции и поляризации лазерного излучения. 13. Определение длины волны света при помощи колец Ньютона. 14. Изучение законов внешнего фотоэффекта 15. Изучение законов теплового излучения 16. Измерение коэффициента поглощения гамма-излучения.

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. Электростатика и магнитостатика

Примерные задания

1. На рисунке AA- заряженная бесконечная плоскость с поверхностной плотностью заряда  $\sigma = 40 \text{ мкКл/м}^2$  и B – одноименно заряженный шарик массой  $1 \text{ г}$  и зарядом  $q = 1 \text{ нКл}$ . Какой угол  $\alpha$  с плоскостью AA образует нить, на которой висит шарик?



LMS-платформа – не предусмотрена

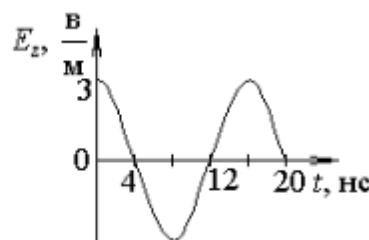
### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Электромагнетизм. Колебания и волны.

Примерные задания

2. В среде с магнитной проницаемостью  $\mu=1$  и диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon=2$  вдоль оси  $Oy$  распространяется плоская электромагнитная волна. На рисунке приведен график зависимости от времени проекции  $E_z$  напряженности электрического поля волна в произвольной точке. Определите длину волны  $\lambda$  и амплитуду  $B_m$  индукции магнитного поля волны.



LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Коллоквиум № 1

Примерный перечень тем

1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика

Примерные задания

Работа силы. Связь работы с кинетической энергией (вывести и сформулировать теорему о кинетической энергии).

Распределение Максвелла. Характерные скорости движения молекул

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.4. Коллоквиум № 2

Примерный перечень тем

1. Волновая и квантовая оптика

Примерные задания

Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Полосы равного наклона.

Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения: энергетическая светимость, спектральная плотность энергетической светимости. Абсолютно черное и серое тела. Связь между энергетической светимостью серого и абсолютно черного тела. Законы Стефана – Больцмана и Вина.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.5. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Механика

Примерные задания

3. Мальчик катит обруч по горизонтальной поверхности со скоростью  $v=7.2$  км/ч., Найдите высоту (в метрах), на которую может вкатиться обруч в горку за счет своей кинетической энергии, если пренебречь силой трения качения. Угол наклона горки составляет  $\alpha = 30^\circ$  .|

LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/4005](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/4005)

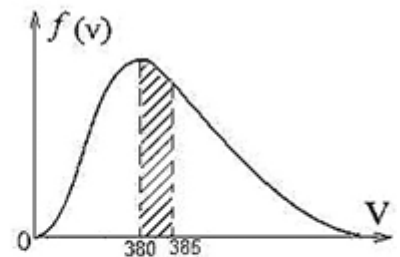
### 5.2.6. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Молекулярная физика и термодинамика

Примерные задания

1. На рисунке представлен график функции распределения молекул кислорода по скоростям ( распределение Максвелла) для температуры  $T = 273$  К, при скорости  $v = 380$  м/с функция достигает максимума. Здесь:



1) отлична от нуля вероятность того, что молекула кислорода при  $T = 273$  К имеет скорость равную  $380$  м/с

2) площадь заштрихованной полоски равна доле молекул со скоростями в интервале от  $380$  м/с до  $385$  м/с или вероятности того, что скорость молекулы имеет значение этом интервале скоростей

3) с понижением температуры площадь под кривой уменьшается

4) при изменении температуры положение максимума **изменяется**.

Укажите номера правильных утверждений.

LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/4005](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/4005)

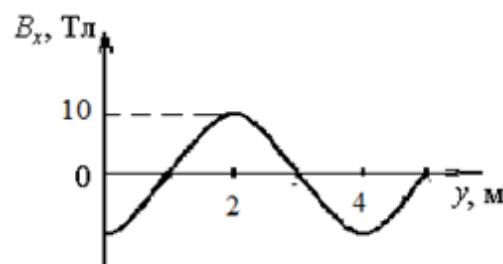
### 5.2.7. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны

Примерные задания

2. В среде с магнитной проницаемостью  $\mu = 1$  и диэлектрической проницаемостью  $\epsilon = 4$  в положительном направлении оси  $Oy$  распространяется плоская электромагнитная волна. На рисунке приведен график зависимости проекции  $B_x$  на ось  $Ox$  индукции магнитного поля волны от координаты  $y$  в произвольный момент времени  $t$ . Определите период  $T$  волны.



LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/4006](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/4006)

### 5.2.8. Домашняя работа № 4

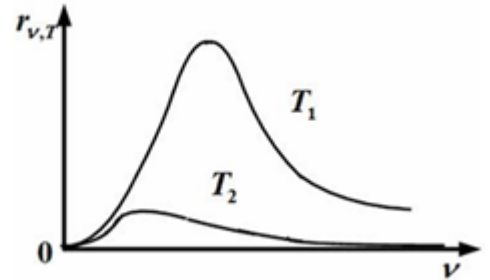
Примерный перечень тем

1. Волновая и квантовая оптика

Примерные задания

2. Если площадь фигуры под графиком спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела  $r_{\nu,T}$  при увеличении температуры увеличилась в 81 раз, то отношение температур  $T_1/T_2$  равно ...

- 1) 81      2) 9      3) 3      4) 1/3



LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/4006](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/4006)

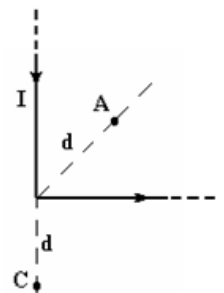
### 5.2.9. Расчетная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм

Примерные задания

3. Бесконечно длинный прямой проводник, по которому течет ток  $I = 5,0$  А, согнут под прямым углом. Найти индукцию магнитного поля на расстоянии  $d = 10$  см от вершины угла в точках, лежащих на биссектрисе прямого угла (точка А) и на продолжении одной из сторон (точка С).



LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.10. Расчетная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Колебания. Оптика. Элементы квантовой механики

Примерные задания

3. Частица протон находится в одномерной прямоугольной бесконечно глубокой потенциальной яме шириной  $l = 10^{-11}$  м. Энергия частицы  $W_n = 18,43$  эВ. Найти квантовое число  $n$ , характеризующее энергетическое состояние частицы. Вычислить вероятность  $P(x_1, x_2)$  обнаружения частицы в интервале от  $x_1 = 0,4 l$  до  $x_2 = 0,5 l$ . Построить график зависимости от координаты  $x$  плотности вероятности  $|\Psi_n(x)|^2$  обнаружения частицы. Показать на построенной зависимости найденную вероятность.

LMS-платформа – не предусмотрена

**Продвинутый**

### 5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Электростатика. Магнитное поле

Примерные задания

Протон и альфа – частица влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно его линиям магнитной индукции. Во сколько раз различаются радиусы окружностей, по которым движутся эти частицы, если у них одинакова кинетическая энергия? Заряд альфа-частицы  $q_1$  в два раза больше заряда протона  $q_2$ , а масса альфа-частицы  $m_1$  в четыре раза больше массы протона  $m_2$ .

Три одинаковых точечных заряда  $q_1 = q_2 = q_3 = 2$  нКл находятся в вершинах равностороннего треугольника со стороной  $a = 10$  см. Модуль силы  $F$ , действующей на один из зарядов со стороны двух других, равен ... мкН .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Электромагнетизм. Колебания и волны.

Примерные задания

3. Начальная фаза гармонического колебания  $\varphi=0$ . При смещении точки от положения равновесия  $x_1 = 2,4$  см скорость точки  $v_1=3$  см /с, а при смещении  $x_2 = 2,8$  см ее скорость  $v_2=2$  см/с. Найти амплитуду  $A$  и период  $T$  этого колебания.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Коллоквиум № 1

Примерный перечень тем

1. Механика. МКТ, ТД.

Примерные задания

Работа и кинетическая энергия. Законы сохранения и превращения механической энергии. Границы движения. Фinitное и инфинитное движение.

Функция распределения Максвелла. Вероятная, среднеквадратическая и средняя скорости движения молекул. Соотношение нормировки.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.4. Коллоквиум № 2

Примерный перечень тем

1. Колебания и волны. Волновая оптика.

Примерные задания

Вынужденные ЭМК. Уравнение вынужденных ЭМК (вывод). Анализ решений уравнения для вынужденных ЭМК. Зависимость амплитуды от частоты и резонанс. Формула для резонансной частоты.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Вторичные волны. Зоны Френеля. Радиус и площадь зон Френеля. Результат интерференции вторичных волн, идущих от открытой волновой поверхности. Дифракция Френеля на круглом диске и круглом отверстии.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.5. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Механика поступательного и вращательного движения

Примерные задания

Цилиндрическое тело жестко закреплено на горизонтальной оси радиуса  $r = 8$  мм. На ось намотан шнур, к концу которого прикреплен груз массой  $m = 2,0$  кг. Система из состояния покоя приводится во вращение под действием опускающегося груза. Определите момент инерции тела, если груз в течение  $t = 12$  с опускается на расстояние  $h = 1$  м.. Силой трения можно пренебречь.

Два груза массами  $m = 300$  г связаны нитью, перекинутой через неподвижный блок. На один из грузов положен перегрузок массой  $\Delta m = 20$  г. Определить силу  $P$  давления перегрузка на груз при движении системы. Блок считать невесомым, а нить нерастяжимой.

LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/4005](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/4005)

### 5.2.6. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Молекулярная физика и термодинамика

Примерные задания

На какой высоте давление воздуха составляет 60% от давления на уровне моря? Считайте, что температура воздуха везде одинакова и равна  $t = 10^\circ\text{C}$ .

Ускорение свободного падения принять равным  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>. Молярная масса воздуха  $M = 0,029$  кг/моль.

Кинетическая энергия вращательного движения всех молекул в 5 г кислорода при температуре 300 К равна ...

LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/4005](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/4005)

### 5.2.7. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны

Примерные задания

В колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивности  $L = 10$  Гн, конденсатора  $C = 10$  мкФ и сопротивления  $R = 10$  Ом происходят затухающие колебания. Чему равно время релаксации в секундах?

Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами  $T_1 = T_2 = 1,5$  с и амплитудами  $A_1 = A_2 = 2$  см. Начальные фазы колебаний  $\varphi_1 = \pi/2$  и  $\varphi_2 = \pi/3$ . Определить амплитуду  $A$  и начальную фазу  $\varphi$  результирующего колебания.

Написать его уравнение и построить с соблюдением масштаба векторную диаграмму сложения амплитуд.

LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/4006](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/4006)

#### 5.2.8. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Волновая и квантовая оптика

Примерные задания

1. Определите длину волны монохроматического света, падающего нормально на дифракционную решетку, имеющую 300 штрихов на 1 мм, если угол между направлениями на максимумы второго и третьего порядка составляет  $12^\circ$ .

LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/4006](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/4006)

#### 5.2.9. Расчетная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм

Примерные задания

Протон и альфа-частица влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно его линиям магнитной индукции. Во сколько раз различаются радиусы окружностей, по которым движутся эти частицы, если у них одинакова кинетическая энергия? Заряд альфа-частицы  $q_1$  в два раза больше заряда протона  $q_2$ , а масса альфа-частицы  $m_1$  в четыре раза больше массы протона  $m_2$ .

Источник тока замкнули на катушку с сопротивлением  $R=10$  Ом и индуктивностью  $L=1$  Гн. Через сколько времени сила тока замыкания достигнет 0,5 предельного значения?

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.10. Расчетная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Колебания. Оптика. Элементы квантовой механики

Примерные задания

1. Математический маятник длиной  $l = 24,7$  см совершает затухающие колебания. Через какое время  $t$  энергия колебаний маятника уменьшится 9,4 раза. Значение логарифмического декремента затухания  $\gamma = 0,01$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. 1. Кинематика вращательного движения твердого тела 2. Кинематика вращательного движения твердого тела (работа с графиками) 3. Динамика вращательного движения твердого тела 4. Динамика вращательного движения твердого тела (работа с графиками)



5. Распределения Максвелла и Больцмана 6. Первое начало термодинамики 7. Первое начало термодинамики (работа с графиками) 8. Энтропия и второе начало термодинамики . Тепловые двигатели 9. Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Напряженность поля 10. Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Напряженность поля (работа с графиками) 11. Потенциал Работа электрического поля по перемещению заряда 12. Потенциал Работа по перемещению заряда (работа с графиками) 13. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Плоский конденсатор 14. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля (работа с графиками) 15. Индукция магнитного поля, теорема о циркуляции 16. Индукция магнитного поля. Расчет магнитных полей. Принцип суперпозиции 17. Сила Ампера, сила Лоренца. магнитный момент 18. Сила Ампера, сила Лоренца. магнитный момент (работа с графиками) 19. Магнитный поток. Явление Электромагнитной индукции 20. Индуктивность. Самоиндукция 21. Затухающие механические и электромагнитные колебания 22. Сложение колебаний 23. Затухающие колебания (механические и электромагнитные) 24. Интерференция световых волн 25. Дифракция световых волн 26. Тепловое излучение 27. Тепловое излучение (работа с графиками) 28. Фотоэффект 29. Энергия, импульс, масса фотонов 30. Гипотеза де Бройля, корпускулярно волновой дуализм частиц вещества 31. Соотношение неопределенностей Гейзенберга 32. Уравнение Шредингера. Решение квантово-механических задач 33. Частица в потенциальной яме 34. Радиоактивность. 35. Ядерные реакции 36. Состав атомного ядра , энергия связи

LMS-платформа

1. <https://exam1.urfu.ru/course/view.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 анализа образовательных задач	УК-1	З-10 П-8 Д-7	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2

					Экзамен
--	--	--	--	--	---------