

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 12.11.2025 12:30:02  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»**  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

Согласовано  
деканом физико-математического  
факультета

«26» марта 2024 г.

\_\_\_\_\_  
/Кулешова Ю.Д./

### Рабочая программа дисциплины

Практикум по решению физических задач

### Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

### Профиль:

Физика и информатика

### Квалификация

Бакалавр

### Формы обучения

Очная, очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией  
физико-математического факультета

Протокол «26» марта 2024 г. № 7

Председатель УМКом

\_\_\_\_\_  
/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой  
фундаментальной физики и  
нанотехнологии

Протокол от «26» марта 2024 г. № 11

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
/Холина С.А./

Мытищи  
2024

Авторы-составители:

Барабанова Н.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,  
Васильчикова Е.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,  
Емельянов В.А., кандидат физико-математических наук, доцент.

Рабочая программа дисциплины «Практикум по решению физических задач» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Блок 1 «Дисциплины (модули)», и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем и содержание дисциплины	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	6
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	7
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	15
7. Методические указания по освоению дисциплины	16
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	17

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины:

**Цель освоения дисциплины:** формирование целостного представления о физике как науке и ее месте в современном мире и в системе наук посредством использования физического аппарата для изучения процессов и явлений окружающего мира;

**Задачи дисциплины:** сформировать у студентов умения и навыки применения физических знаний (основополагающих теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики) к решению задач по механике, электричеству и магнетизму, молекулярной физике, оптике; сформировать у студентов умения и навыки по применению методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики к решению задач по механике, электричеству и магнетизму, молекулярной физике, оптике; формирование интеллектуальных умений, умений и навыков самостоятельной деятельности на уровне требований курсов общей и теоретической физики.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируется следующая компетенция: ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Блок 1 «Дисциплины (модули)», и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Элементарная физика», «Общая и экспериментальная физика», «Основы теоретической физики».

Освоение данной дисциплины является базой для последующего изучения дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена по физике».

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения	Форма обучения
	очная	очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3
Объем дисциплины в часах	108	108
Контактная работа:	44,2	30,2
Практические занятия	44	30
из них в форме практической подготовки	44	30
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2	0,2
Зачет с оценкой	0,2	0,2
Самостоятельная работа	56	70
Контроль	7,8	7,8

Формой промежуточной аттестации для очной формы обучения является зачет с оценкой в 10 семестре.

Формой промежуточной аттестации для очно-заочной формы обучения является зачет с оценкой в 11 семестре.

### 3.2. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов	
	Практические занятия	
	Общее кол-во	из них, в форме практической подготовки
Тема 1. Решение задач по разделу «Механика». Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике.	8	8
Тема 2. Решение задач по разделу «Молекулярная физика». МКТ идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Термодинамика. Тепловые машины.	8	8
Тема 3. Решение задач по разделу «Электричество и магнетизм». Электростатика. Электрическое поле и его характеристики. Конденсаторы. Постоянный электрический ток. Магнитное поле.	8	8
Тема 4. Решение задач по разделу «Колебания и волны». Свободные механические и электромагнитные колебания. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Механические и электромагнитные волны.	10	10
Тема 5. Решение задач по разделу «Оптика. Квантовая физика». Законы геометрической оптики. Формула тонкой линзы. Волновые свойства света. Световые кванты. Явление фотоэффекта. Строение атома и атомного ядра. Радиоактивность.	10	10
<b>Итого</b>	<b>44</b>	<b>44</b>

### ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Тема 1. Решение задач по разделу «Механика».	Разработка фрагмента урока решения задач по теме «Механика».	8
Тема 2. Решение задач по разделу «Молекулярная физика».	Разработка фрагмента урока по теме «Молекулярная физика» в классах технического профиля.	8
Тема 3. Решение задач по разделу «Электричество и магнетизм».	Разработка фрагмента урока по теме «Электричество и магнетизм» при решении задач.	8
Тема 4. Решение задач по разделу «Колебания и волны».	Разработка фрагмента урока по теме «Колебания и волны» в классах технического профиля.	10
Тема 5. Решение задач по разделу «Оптика. Квантовая физика».	Разработка фрагмента урока по теме «Оптика. Квантовая физика» в классах технического профиля.	10
<b>Итого</b>		<b>44</b>

### Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов	
	Практические занятия	
	Общее кол-во	из них, в форме практической подготовки
Тема 1. Решение задач по разделу «Механика». Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике.	6	6
Тема 2. Решение задач по разделу «Молекулярная физика». МКТ идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Термодинамика. Тепловые машины.	6	6
Тема 3. Решение задач по разделу «Электричество и магнетизм». Электростатика. Электрическое поле и его характеристики. Конденсаторы. Постоянный электрический ток. Магнитное поле.	6	6
Тема 4. Решение задач по разделу «Колебания и волны». Свободные механические и электромагнитные колебания. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Механические и электромагнитные волны.	6	6
Тема 5. Решение задач по разделу «Оптика. Квантовая физика». Законы геометрической оптики. Формула тонкой линзы. Волновые свойства света. Световые кванты. Явление фотоэффекта. Строение атома и атомного ядра. Радиоактивность.	6	6
<b>Итого</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

### ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Тема 1. Решение задач по разделу «Механика».	Разработка фрагмента урока решения задач по теме «Механика».	6
Тема 2. Решение задач по разделу «Молекулярная физика».	Разработка фрагмента урока по теме «Молекулярная физика» в классах технического профиля.	6
Тема 3. Решение задач по разделу «Электричество и магнетизм».	Разработка фрагмента урока по теме «Электричество и магнетизм» при решении задач.	6
Тема 4. Решение задач по разделу «Колебания и волны».	Разработка фрагмента урока по теме «Колебания и волны» в классах технического профиля.	6
Тема 5. Решение задач по разделу «Оптика. Квантовая физика».	Разработка фрагмента урока по теме «Оптика. Квантовая физика» в классах технического профиля.	6
<b>Итого</b>		<b>30</b>

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов по очной форме обучения	Количество часов по очно-заочной форме обучения	Формы самост. Работы	Методич. Обеспечение	Форма отчетности
1.Решение задач по теме «Статика»	Качественные и вычислительные задачи с использованием условий равновесия тел.	12	14	Домашняя контрольная работа	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание
2.Решение задач по теме «Свойства жидкости»	Качественные и вычислительные задачи по теме «Поверхностное натяжение жидкости», «Капиллярные явления»	11	14	Домашняя контрольная работа	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание
3.Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»	Качественные и вычислительные задачи с использованием закона электромагнитной индукции.	11	14	Домашняя контрольная работа	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание
4.Решение задач по теме «Переменный электрический ток».	Графические, качественные и вычислительные задачи с использованием законов переменного электрического тока	11	14	Домашняя контрольная работа	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание
5. Решение задач по теме «Волновая оптика»	Качественные и вычислительные задачи с использованием условий интерференционных максимумов и минимумов.	11	14	Домашняя контрольная работа	[6.1], [6.2], [6.3]	Домашнее задание
Итого		<b>56</b>	<b>70</b>			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа. 3. Практическая подготовка

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<b>Знать:</b> основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости. <b>Уметь:</b> грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов физики и информатики, создавать модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.	Домашнее задание, контрольная работа, решение задач	Шкала оценивания домашнего задания, шкала оценивания контрольной работы, шкала оценивания решения задач
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа. 3. Практическая подготовка	<b>Знать:</b> основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости. <b>Уметь:</b> грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов физики, математики, и информатики, создавать модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей. <b>Владеть:</b> методами использования в профессиональной деятельности базовых знаний фундаментальных разделов физики, математики и информатики для создания моделей типовых профессиональных задач и	Домашнее задание, контрольная работа, решение задач, практическая подготовка	Шкала оценивания домашнего задания, шкала оценивания контрольной работы, шкала оценивания решения задач, шкала



			интерпретации полученных результатов с учетом границ применимости моделей.		оценивания практической подготовки
--	--	--	--	--	------------------------------------

### Шкала и критерии оценивания домашних работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент решил 71-90% от всех домашних работ	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент решил 51-70% от всех домашних работ	5-7
Удовлетворительный	Если студент решил 31-50% от всех домашних работ	2-4
Неудовлетворительный	Если студент решил 0-30% от всех домашних работ	0-1

### Шкала и критерии оценивания решения задач

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
Удовлетворительный	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
Неудовлетворительный	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

### Шкала и критерии оценивания контрольной работы

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент решил 71-90% от всех контрольных работ	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент решил 51-70% от всех контрольных работ	5-7
Удовлетворительный	Если студент решил 31-50% от всех контрольных работ	2-4
Неудовлетворительный	Если студент решил 0-30% от всех контрольных работ	0-1

### Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
1. практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; 2. показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, 3. умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; 4. работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.	8-10
1. практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; 2. показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, 3. работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	5-7
1. практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; 2. продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного	2-4

материала.	
1. число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; 2. если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.	0-1

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примеры домашних контрольных работ и заданий к их защите**

№	Тема	Примеры заданий
1.	Механика	<p><i>I уровень сложности</i></p> <p>1. Поезд шел половину своего времени движения со скоростью 80 км/ч, а остальное время – со скоростью 40 км/ч. Какова средняя скорость поезда на всем пути.</p> <p>2. Шарик длиной <math>l</math> равномерно движется по окружности в горизонтальной плоскости. При этом нить все время образует с вертикалью угол <math>\alpha</math>. Найти период вращения шарика.</p> <p>3. К концам стержня массой 10 кг и длиной 40 см подвешены грузы массами 14 кг и 10 кг. Где надо установить опору, чтобы стержень находился в равновесии?</p> <p>4. На вершине гладкой полусферы радиусом 0.5 м находится шайба массой 10 г. Шайба начала скользить вдоль полусферы под действием горизонтально направленного кратковременного импульса силы <math>2 \cdot 10^{-2}</math> Н·с. На какой высоте от снования полусферы шайба оторвется от ее поверхности?</p> <p><i>II уровень сложности</i></p> <p>1. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с. В некоторой точке оно побывало дважды с интервалом 2 с. Определить высоту, на которой находится точка.</p> <p>2. Определить коэффициент трения при движении бруска по столу, если он движется под действием груза массой 150 г, связанного с ним невесомой, нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок. Масса бруска 300 г, ускорение при движении тел <math>1 \text{ м/с}^2</math>.</p> <p>3. Лестница опирается на вертикальную стену и горизонтальный пол. Коэффициент трения между лестницей и стеной 0.5, а между лестницей и полом 0.4. Определить наименьший угол, при котором она еще может находиться в равновесии.</p> <p>4. Пуля, летящая горизонтально, попадает в шар, подвешенный на очень легком, жестком стержне, и застревает в нем. Масса пули в 1000 раз меньше массы шара. Расстояние от точки подвеса стержня до центра шара 1 м. Найти скорость пули, если известно, что стержень с шаром отклонился после выстрела на угол <math>10^\circ</math>.</p>
2.	Молекулярная физика	<p><i>I уровень сложности</i></p> <p>1. Объем пузырька воздуха по мере всплывания со дна озера на поверхность увеличивается в <math>n</math> раз. Какова глубина озера? Изменением температуры воды с глубиной можно пренебречь.</p> <p>2. В калориметр, содержащий 500 г воды при температуре <math>20^\circ \text{C}</math>,</p>

		<p>впустили водяной пар при температуре <math>100^0</math> С. Какая температура установится в калориметре, если масса пара 100 г? Какой станет масса льда?</p> <p>3. Под каким давлением находится воздух в воздушном пузырьке диаметром 2 мм в воде на глубине 50 см, если атмосферное давление <math>10^5</math> Па?</p> <p>4. Двигатель мотороллера развивает мощность 3.31 кВт при скорости 58 км/ч. Сколько километров пройдет мотороллер, расходуя 3.2 л бензина, если КПД двигателя 20%?</p> <p style="text-align: center;"><i>II уровень сложности</i></p> <p>1. В вертикально поставленный цилиндр с площадью основания <math>40 \text{ см}^2</math> вставлен поршень, под которым находится столб воздуха высотой 60 см. На сколько опустится поршень, если на него поставить гирию массой 10 кг? Масса поршня 2 кг, атмосферное давление 100 кПа.</p> <p>2. В смесь, состоящую из 5 кг воды и 3 кг льда, впустили 0.2 кг водяного пара при температуре <math>100^0</math> С. Что произойдет? Какова станет температура смеси? Потерями пренебречь.</p> <p>3. Смачиваемый водой кубик массой 20 г плавает на поверхности воды. Длина ребра кубика 3 см. На каком расстоянии от поверхности воды находится нижняя грань кубика?</p> <p>4. Температура газов, образующихся при сгорании топлива в цилиндрах двигателя автомобиля, <math>800^0</math> С. Температура выхлопных газов <math>80^0</math> С. Расход топлива на 100 км при скорости 90 км/ч равен <math>10^{-2} \text{ м}^3</math>. Теплота сгорания топлива <math>3.2 \cdot 10^{10} \text{ Дж/м}^3</math>. Какую мощность мог бы развить двигатель, если бы он представлял собой идеальную тепловую машину, работающую с максимально возможным КПД?</p>
3.	Электричество и магнетизм	<p style="text-align: center;"><i>I уровень сложности</i></p> <p>1. В вершинах равностороннего треугольника со стороной <math>a</math> находятся точечные, электрические заряды <math>+q</math>, <math>+q</math>, <math>-q</math>. Найти напряженность электростатического поля в центре треугольника.</p> <p>2. В однородном электрическом поле с напряженностью 10 кВ/м, направленной вертикально вверх, внесли электрический заряд 25 нКл. В какой точке напряженность поля станет равной нулю?</p> <p>3. Какой длины надо взять никелиновую проволоку сечением <math>0.84 \text{ мм}^2</math>, чтобы изготовить нагреватель на 220 В, при помощи которого можно было бы нагреть 2 л воды от <math>20^0</math> С до кипения за 10 мин при КПД 80%?</p> <p>4. Электрон со скоростью <math>v</math> попадает в однородное магнитное поле, индукция которого <math>B</math> составляет угол <math>\alpha</math> с вектором скорости. Окружность какого радиуса будет описывать электрон? Чему равна работа силы, действующей на электрон? По какой траектории будет двигаться электрон?</p> <p>5. Проволочный виток радиусом 2 см, имеющий сопротивление 1 мОм, пронизывается однородным магнитным полем, линии индукции которого перпендикулярны плоскости витка. Индукция магнитного поля плавно изменяется со скоростью 0.01 Тл/с. Какое количество теплоты выделится в витке за 1 мин?</p> <p style="text-align: center;"><i>II уровень сложности</i></p> <p>1. Четыре одинаковых точечных электрических заряда по 40 мКл расположены в вершинах квадрата со стороной 2 м. Какова будет напряженность поля на расстоянии 4 м от центра квадрата на продолжении диагонали?</p> <p>2. Пылинка покоится в пространстве между горизонтальными</p>

		<p>пластинами плоского конденсатора. Ее масса <math>3 \cdot 10^{-11}</math> г, расстояние между пластинами конденсатора 5.2 мм. После облучения ультрафиолетовым излучением пылинка теряет часть заряда и начинает опускаться. Чтобы восстановить равновесие, потребовалось увеличить начальное напряжение 480 В на 25 В. Какой заряд потеряла пылинка?</p> <p>3. Электрокипятильник со спиралью 160 Ом поместили в сосуд, содержащий 0.5 л воды при <math>20^0</math> С, и включили в сеть напряжением 220 В. Через 20 мин спираль выключили. Какое количество воды выкипело, если КПД спирали 80%? Удельная теплота парообразования 2.3 МДж/кг. Удельная теплоемкость воды 4.2 кДж/кг·К.</p> <p>4. Заряженные частицы, заряд которых <math>3.2 \cdot 10^{-19}</math> Кл, ускоряются в однородном магнитном поле с индукцией 0.1 Тл и частотой ускоряющего напряжения 6 МГц. Найти кинетическую энергию частиц в момент, когда они движутся по окружности радиусом 2 м.</p> <p>5. Короткозамкнутая катушка, состоящая из 1000 витков, помещена в магнитное поле, линии индукции которого направлены вдоль оси катушки. Индукция магнитного поля меняется со скоростью <math>5 \cdot 10^{-3}</math> Тл/с. Площадь поперечного сечения катушки 40 см<sup>2</sup>, сопротивление катушки 160 Ом. Найти мощность тепловых потерь.</p>
4.	Колебания и волны	<p style="text-align: center;"><i>Уровень сложности</i></p> <p>1. С каким ускорением и в каком направлении должна двигаться кабина лифта, чтобы находящийся в ней секундный маятник за 2 мин 30 с совершил 100 колебаний?</p> <p>2. На какую длину волны настроен колебательный контур, состоящий из катушки индуктивностью 2 мГн и плоского конденсатора? Пространство между пластинами конденсатора заполнено веществом с диэлектрической проницаемостью 11. Площадь пластин конденсатора 800 см<sup>2</sup>, расстояние между ними 1 см.</p> <p>3. Мгновенное значение ЭДС переменного тока для фазы в <math>60^0</math> равно 120 В. Какова амплитуда ЭДС? Чему равно мгновенное значение ЭДС через 0.25 с, считая от начала периода?</p> <p>4. Первичная обмотка трансформатора имеет 2400 витков. Сколько витков должна иметь вторичная обмотка, чтобы при напряжении на зажимах 11 В передавать во внешнюю цепь мощность 22 Вт? Сопротивление вторичной обмотки 0.2 Ом. Напряжение в сети 380 В.</p> <p style="text-align: center;"><i>Уровень сложности</i></p> <p>1. К пружине подвешено тело массой 2 кг. Если к нему присоединить тело массой 300 г, то пружина растянется еще на 2 см. Каков будет период колебаний, если трехсотграммовый довесок снять и предоставить телу массой 2 кг совершать колебания?</p> <p>2. Колебательный контур приемника состоит из слюдяного конденсатора, площадь пластин которого 800 см<sup>2</sup>, а расстояние между ними 1 мм, и катушки. На какую длину волны резонирует этот контур, если максимальное значение напряжения на пластинах в 100 раз больше максимального значения силы тока в катушке?</p> <p>3. Зависимость силы тока от времени в колебательном контуре изменяется по закону <math>i = 0.02 \sin 500\pi t</math>. Индуктивность контура 0.1 Гн. определить период электромагнитных колебаний, емкость контура, максимальную энергию магнитного и электрического полей.</p> <p>4. Первичная обмотка понижающего трансформатора включена в сеть</p>

		переменного тока с напряжением 220 В. Напряжение на зажимах вторичной обмотки 20 В, ее сопротивление 2 Ом, ток в ней 2 А. Найти коэффициент трансформации и КПД трансформатора.
5.	Оптика. Квантовая физика	<p><i>I уровень сложности</i></p> <p>1. Луч падает на плоскопараллельную стеклянную пластину под углом, синус которого равен 0.8. Вышедший из пластинки луч оказался смещенным относительно продолжения падающего пучка на расстояние 2 см. Какова толщина пластинки, если показатель преломления стекла 1.7?</p> <p>2. Высота изображения предмета на пленке в фотоаппарате при съемке с расстояния 2 м равна 15 мм. Определить фокусное расстояние объектива фотоаппарата.</p> <p>3. Какое время пройдет на Земле, если в ракете, движущейся со скоростью <math>2.4 \cdot 10^8</math> м/с относительно Земли, прошло 6 лет?</p> <p>4. Найти длину волны света, которым освещается поверхность металла, если фотоэлектроны имеют кинетическую энергию <math>4.5 \cdot 10^{-16}</math> Дж, а работа выхода электрона из металла <math>7.5 \cdot 10^{-19}</math> Дж.</p> <p>5. Дописать реакции:</p> $? + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{22}_{11}\text{Na} + {}^4_2\text{He}, \quad {}^{27}_{13}\text{Al} + \gamma \rightarrow {}^{26}_{12}\text{Mg} + ?$ <p><i>II уровень сложности</i></p> <p>1. Преломляющий угол призмы <math>45^\circ</math>. Луч света выходит из призмы под тем же углом, под каким он в нее входит. При этом луч отклоняется от первоначального направления на угол <math>25^\circ</math>. Определить показатель преломления материалы призмы.</p> <p>2. Предмет находится на расстоянии 45 см от экрана. С помощью линзы получают на экране уменьшенное изображение предмета. Перемещая линзу, получают на экране другое изображение, размер которого в 4 раза больше первого. Каково фокусное расстояние линзы?</p> <p>3. Во сколько раз релятивистская масса протона, имеющего кинетическую энергию <math>10^{10}</math> МэВ, больше массы покоящегося протона?</p> <p>4. При освещении поверхности некоторого металла фиолетовым светом с длиной волны 0.4 мкм выбитые светом электроны полностью задерживаются запирающим напряжением 2 В. Чему равно запирающее напряжение при освещении того же металла красным светом с длиной волны 0.77 мкм?</p> <p>5. При бомбардировке азота <math>{}^{14}_7\text{N}</math> нейтронами из образовавшегося ядра выбрасывается протон. Написать реакцию. Полученное ядро изотопа углерода оказывается <math>\beta</math>-радиоактивным. Написать происходящую при этом реакцию.</p>

#### Задания для практической подготовки

1. Разработка фрагмента урока решения задач по теме «Механика».
2. Разработка фрагмента урока по теме «Молекулярная физика» в классах технического профиля.
3. Разработка фрагмента урока по теме «Электричество и магнетизм» при решении задач.
4. Разработка фрагмента урока по теме «Колебания и волны» в классах технического профиля.
5. Разработка фрагмента урока по теме «Оптика. Квантовая физика» в классах технического профиля.

#### Примерный перечень заданий для решения задач

Тема занятия	Ауд. занятия	Задачи
--------------	--------------	--------

Механика	Решение задач по теме «Механика»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с. В некоторой точке оно побывало дважды с интервалом 2 с. Определить высоту, на которой находится точка.</li> <li>2. Поезд шел половину своего времени движения со скоростью 80 км/ч, а остальное время – со скоростью 40 км/ч. Какова средняя скорость поезда на всем пути.</li> <li>3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с. В некоторой точке оно побывало дважды с интервалом 2 с. Определить высоту, на которой находится точка.</li> <li>4. Пуля, летящая горизонтально, попадает в шар, подвешенный на очень легком, жестком стержне, и застревает в нем. Масса пули в 1000 раз меньше массы шара. Расстояние от точки подвеса стержня до центра шара 1 м. Найти скорость пули, если известно, что стержень с шаром отклонился после выстрела на угол <math>10^0</math>.</li> </ol>
Молекулярная физика	Решение задач по теме «Молекулярная физика»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В смесь, состоящую из 5 кг воды и 3 кг льда, впустили 0.2 кг водяного пара при температуре <math>100^0</math> С. Что произойдет? Какова станет температура смеси? Потерями пренебречь.</li> <li>2. Объем пузырька воздуха по мере всплывания со дна озера на поверхность увеличивается в <math>n</math> раз. Какова глубина озера? Изменением температуры воды с глубиной можно пренебречь.</li> <li>3. В смесь, состоящую из 5 кг воды и 3 кг льда, впустили 0.2 кг водяного пара при температуре <math>100^0</math> С. Что произойдет? Какова станет температура смеси? Потерями пренебречь.</li> <li>4. Определить суммарную кинетическую энергию всех молекул водорода и их среднюю квадратичную скорость <math>\langle v_{\text{кв}} \rangle</math>, если газ занимает объем <math>V = 4</math> л и находится под давлением <math>p = 1</math> МПа. Масса водорода <math>m = 3</math> г.</li> </ol>
Электричество и магнетизм	Решение задач по теме «электричество и магнетизм»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В вершинах равностороннего треугольника со стороной <math>a</math> находятся точечные, электрические заряды <math>+q</math>, <math>+q</math>, <math>-q</math>. Найти напряженность электростатического поля в центре треугольника.</li> <li>2. В вершинах равностороннего треугольника со стороной <math>a</math> находятся точечные, электрические заряды <math>+q</math>, <math>+q</math>, <math>-q</math>. Найти напряженность электростатического поля в центре треугольника.</li> <li>3. Электрон со скоростью <math>v</math> попадает в однородное магнитное поле, индукция которого <math>B</math> составляет угол <math>\alpha</math> с вектором скорости. Окружность какого радиуса будет описывать электрон? Чему равна работа силы, действующей на электрон? По какой</li> </ol>

		<p>траектории будет двигаться электрон?</p> <p>4. Четыре одинаковых точечных электрических заряда по 40 мкКл расположены в вершинах квадрата со стороной 2 м. Какова будет напряженность поля на расстоянии 4 м от центра квадрата на продолжении диагонали?</p>
Колебания и волны	Решение задач по теме «Колебания и волны»	<p>1. На какую длину волны настроен колебательный контур, состоящий из катушки индуктивностью 2 мГн и плоского конденсатора? Пространство между пластинами конденсатора заполнено веществом с диэлектрической проницаемостью 11. Площадь пластин конденсатора 800 см<sup>2</sup>, расстояние между ними 1 см.</p> <p>2. Найти массу груза, который на пружине жесткостью 250 Н/м совершает 20 колебаний за 16 с.</p> <p>3. Зависимость силы тока от времени в колебательном контуре изменяется по закону <math>i=0.02\sin 500\pi t</math>. Индуктивность контура 0.1 Гн. определить период электромагнитных колебаний, емкость контура, максимальную энергию магнитного и электрического полей.</p> <p>4. Определить период малых колебаний математического маятника – шарика, подвешенного на нити длиной 80 см, если он находится в жидкости, плотность которой в <math>\eta=3</math> раза меньше плотности шарика. Сопротивлением жидкости пренебречь.</p>
Оптика. Квантовая физика	Решение задач по теме «Оптика. Квантовая физика»	<p>1. Атом водорода излучает фотон, соответствующий переходу с низшего возбужденного уровня серии Лаймана. Какую скорость приобретает атом?</p> <p>2. Преломляющий угол призмы 45°. Луч света выходит из призмы под тем же углом, под каким он в нее входит. При этом луч отклоняется от первоначального направления на угол 25°. Определить показатель преломления материалы призмы.</p> <p>3. Предмет находится на расстоянии 45 см от экрана. С помощью линзы получают на экране уменьшенное изображение предмета. Перемещая линзу, получают на экране другое изображение, размер которого в 4 раза больше первого. Каково фокусное расстояние линзы?</p> <p>4. Во сколько раз релятивистская масса протона, имеющего кинетическую энергию <math>10^{10}</math> МэВ, больше массы покоящегося протона?</p>

### Примерные задания к зачету с оценкой

1. Физические величины могут быть скалярными или векторными. Скалярные величины характеризуются:

А. Только числовым значением. Б. Только направлением. В. Числовым значением и направлением.

2. Векторные величины складываются:

А. Только алгебраически. Б. Только геометрически. В. Алгебраически и геометрически.

3. Какая формула силы трения записана верно?

1.  $F_{тр} = \mu N$

2.  $\vec{F}_{тр} = \mu \vec{N}$

3.  $\vec{F}_{тр} = m\vec{g} \cos \alpha$

А. 1. Б. 1, 2. В. 1, 2, 3.

4. Один из видов механического движения - прямолинейное движение точки с постоянным ускорением. Какое из представленных уравнений можно использовать в решении задач для равнопеременного движения?

1.  $x = x_0 + v_x t$

2.  $v_{cp} = \frac{v_{0x} + v_x}{2}$

3.  $S_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$

4.  $S_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$

А. 1, 4. Б. 2, 3, 4. В. 3, 4.

5. Какие из перечисленных сил имеют электромагнитное происхождение?

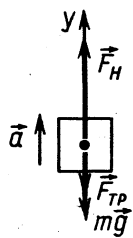
1. Сила трения. 2. Вес тела. 3. Сила реакции опоры. 4. Сила тяжести. 5.

Сила упругости.

А. 1, 2, 3. Б. 1, 4, 5. В. 1, 2, 3, 5.

6. Какое из представленных уравнений характеризует второй закон

Ньютона?



А.  $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$

Б.  $F = pS$

В.  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

Г.  $F_{упр} = -kx$

7. Решая задачу по определению силы натяжения троса согласно рис. 2, получили уравнение в проекции на ось Y:

Рис. 2

1.  $F_H = mg - F_{тр}$

2.  $F_H = mg + F_{тр} + ma$

3.  $F_H = F_{тр} + mg$

Какой ответ верен?

А. 1. Б. 2. В. 3.

8. Каким выражением определяется мощность?

1.  $\frac{A}{t}$

2.  $\frac{mv^2}{2}$

3.  $mgh$

4.  $Fv$

А. 1, 4. Б. 1, 3. В. 3, 2.

9. Тело бросили вертикально вверх. В момент бросания кинетическая энергия тела равнялась 200 Дж, затем кинетическая энергия стала 50 Дж. Чему равна потенциальная энергия тела в этот момент времени? (Соппротивлением среды пренебречь).

А. 250 Дж. Б. 150 Дж. В. 50 Дж.

10. Любые простые механизмы (домкрат, рычаг, блок, наклонная плоскость, ворот и др.) дают выигрыш:

А. В силе. Б. В работе. В. В силе, работе и мощности.

11. Две тележки движутся на встречу друг другу по гладкой дороге. Для расчета модуля скорости их совместного после сцепки движения Вы воспользуетесь...

А. Законом сохранения импульса, так как в замкнутой системе тел закон сохранения импульса выполняется всегда. Б. Законом сохранения механической энергии, так как в замкнутой системе тел закон сохранения механической энергии выполняется всегда. В. А и Б, поскольку в замкнутой системе тел выполняются оба закона. Г. Ни А, ни Б, так как в замкнутой системе тел оба закона не выполняются.

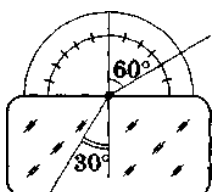
12. На космонавта, находящегося на поверхности Земли, действует сила тяготения 720 Н. Какая гравитационная сила действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, находящемся на расстоянии двух радиусов Земли от земной поверхности?

А. 360 Н.

Б. 240 Н.

В. 180 Н.

Г. 80 Н.





13. Магнитное поле можно обнаружить по его действию на...

А. Магнитную стрелку. Б. Движущуюся заряженную частицу. В. Проводник с током. Г. А, Б и В.

14. Конденсатор ёмкостью 0.02 Ф заряжен до напряжения 40В. Каков заряд на одной обкладке конденсатора?

А. 0,8 Кл. Б. 0,5 мКл. В. 2 кКл. Г. 1,6 Кл.

15. На рис. показан ход луча через стеклянную пластинку. Оцените показатель преломления стекла.

А. 0,57. Б. 1,5. В. 1,7. Г. 2,0.

16. Энергия фотонов, падающих на фотокатод, в 4 раза больше работы выхода материала фотокатода. Отношение максимальной кинетической энергии фотоэлектронов к работе выхода равно...

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4.

#### **5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ГУП».

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов – это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах университета исходя из требований образовательных стандартов.

#### **Шкала оценивания зачёта с оценкой**

Критерии оценивания	Баллы
Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче зачета. Полностью выполнены и защищены лабораторные работы.	21-30
Знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче зачета. Полностью выполнены и защищены лабораторные работы.	15-20
Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач; недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов. Выполнено и защищено не менее 75 % лабораторных работ.	8-14
Ответ, не соответствующий вышеуказанным критериям выставления оценок.	0-7

### **Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине.**

Оценка	Балл
Отлично	81-100
Хорошо	61-80
Удовлетворительно	41-60
Неудовлетворительно	0-40

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная литература:**

1. Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 343 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/516750>
2. Решение разноуровневых задач по физике : учебно-метод. пособие / О. С. Хабарова, Т. Л. Тураева, Т. В. Дубовицкая, С. А. Солдатенко. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2019. — 92 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93337.html>
3. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов . — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 265 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/510507>

### **6.2. Дополнительная литература:**

1. Замураев, В. П. Молекулярная физика. Задачи : учебное пособие для вузов / В. П. Замураев, А. П. Калинина. — Москва : Юрайт, 2022. — 189 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/494423>.
2. Калашников, Н.П. Общая физика: сборник заданий и руководство к решению задач: учеб.пособие для вузов / Н. П. Калашников, С. С. Муравьев-Смирнов. - СПб. : Лань, 2018. - 524с. – Текст: непосредственный
3. Комбинированные задачи по физике с решениями : задачник / сост. Б. К. Лаптенков, Г. М. Сорокин. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 123 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80300.html>
4. Практика решения задач по общей физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика : учебно-методическое пособие / А. Г. Москаленко, Е. П. Татьяна, Т. Л. Тураева, Т. И. Касаткина. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2022. — 199 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126091.html>
5. Прошкин, С. С. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач : учебное пособие для вузов / С. С. Прошкин, В. А. Самолетов, Н. В. Ниженский. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 467 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/514258>
6. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 265 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/513551>
7. Сазонов, А. Б. Ядерная физика и дозиметрия. Сборник задач : учебное пособие для вузов / А. Б. Сазонов, М. А. Богородская. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 98 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/515190>
8. Чуркин, В. М. Теоретическая механика в решениях задач. Кинематика : учебное пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 386 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/514956>
9. Чуркин, В. М. Теоретическая механика: геометрическая статика. Решение задач : учебное пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 227 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/514305>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.