

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института естествознания и стандартизации

И.Ю. Мезин

25 сентября 2017 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ФИЗИКА

Направление подготовки  
08.03.01 Строительство

Профиль программы  
Теплогасоснабжение и вентиляция

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт	<i>Естествознания и стандартизации</i>
Кафедра	<i>Физики</i>
Курс	<i>1</i>
Семестр	<i>1,2</i>

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом МОиН РФ № 201 от 12.03.2015.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Ю.И. Савченко /

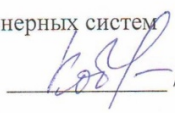
Рабочая программа одобрена методической комиссией института естествознания и стандартизации

« 25 » сентября 2017 г., протокол № 1.


Председатель  / И.Ю. Мезин /

Согласовано:

Зав. кафедрой Управление недвижимостью и инженерных систем

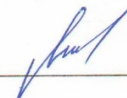
 / Г.В. Кобельков /

Рабочая программа составлена:  
профессор кафедры физики, к.ф-м.н


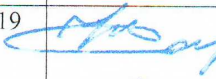

 / В.К. Белов /

Рецензент:

профессор, д.т.н., профессор

 / И.М. Ячиков /

### Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав.кафедрой
1	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения	26.09.2018 №2	
2	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения	05.09.2019 №1	
3	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения	01.09.2020 №1	

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются: овладение базовыми знаниями основных физических законов и методов классической и современной физики для успешного формирования и развития общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по видам профессиональной деятельности в области строительства, охватывающей также процессы получения строительных изделий требуемого качества, а также процессы обработки, при которых изменяется структура строительных материалов для достижения определенных свойств в соответствии с требованиями ФГОС ВО и направленностью (профилем) ОП.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин «Физика», «Химия», «Математика», «Информатика» на базе среднего (полного) общего образования.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения всех естественнонаучных и большинства профессиональных дисциплин базовой и вариативной частей образовательной программы: Теоретическая механика; Сопротивление материалов; Строительная физика; Гидравлика и аэродинамика; Строительные материалы; Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и теплообмен); Механика жидкости и газа с основами гидравлики; Теплообменные процессы в тепловом оборудовании систем ТГВ; Механика жидкости и газа с основами гидравлики; Инженерное обеспечение строительства (геодезия, геология); Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ; Насосное и воздуходувное оборудование; Инженерные системы и оборудование зданий

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-1 – способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</b>	
Знать	– основные понятия и закономерности физики, сущность процессов и явлений, приводящих к пониманию современной научной картины мира
Уметь	– понимать современную научную картину мира с точки зрения классической физики и квантовых представлений
Владеть	– полностью сформированным представлением и пониманием научной картины мира, адекватной современному уровню знаний
<b>ОПК-2 – способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</b>	
Знать	– основные законы физики в области механики, статистической физики

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p>и термодинамики, электричества и магнетизма, волновой и квантовой оптики, атомной и ядерной физики и физики твердого тела, границы применимости этих законов и физическую сущность явлений и процессов, происходящих в природе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы анализа и моделирования физических процессов;</li> <li>– методы и подходы к теоретическому и экспериментальному исследованию, применяемые в физике и распространяющиеся на другие области знаний</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять физические законы и физико-математический аппарат для решения задач в рамках физики и смежных дисциплин;</li> <li>– использовать физические модели для описания реальных процессов;</li> <li>– измерять физические величины с помощью приборов, производить обработку экспериментальных данных и анализировать полученные результаты</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками решения физических задач;</li> <li>– навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;</li> <li>– способами демонстрации умения анализировать теорию при решении инженерных задач;</li> <li>– методами проведения физических измерений, расчета величин, анализа полученных данных и навыками планирования исследовательского процесса;</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов экспериментальной деятельности;</li> <li>– способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>– возможностью междисциплинарного применения физических знаний;</li> <li>– основными методами физических исследований в профессиональной области, практическими умениями и навыками их использования;</li> <li>– профессиональным языком в области физики;</li> <li>– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа –15.3 акад. часов:
  - аудиторная –12 акад. часов;
  - внеаудиторная –3,3 акад. часов
- самостоятельная работа – 224 акад. часов;
- контроль - контр.работы, зачёт, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Механика								
1.1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения	1	1			10	- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям; - Проработка лекций; - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Работа с электронными учебниками; - Решение индивидуальной контрольной работы № 1	- лабораторная работа № 1 - - контрольная работа № 1	ОПК-1 ОПК-2
1.2. Законы сохранения в механике	1	0,5	0,5	10				
1.3. Механические колебания и волны	1	0,5	0,5	11,4				
2. Электромагнетизм								
2.1. Электрическое поле в вакууме и в веществе	1	0,5			10	- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям; - Проработка лекций; - Самостоятельное изучение	- лабораторная работа № 28 - контрольная работа № 1	ОПК-1 ОПК-2
2.2. Постоянный электрический ток	1	0,5			10			

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
2.3. Магнитное поле в вакууме и в веществе	1	0.5	0.5		10	учебной и научной литературы; - Работа с электронными учебниками; - Решение индивидуальной контрольной работы №1		
2.4. Электромагнитная индукция.	1	0.5	0.5		10			
<b>Итого по разделу установочная сессия</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>71.4</b>		<b>Зачет</b>	
3. Молекулярная физика и термодинамика								
3.1. Молекулярно-кинетическая теория	1	0.2	0.2		10	- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям; - Проработка лекций; - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Работа с электронными учебниками; - Решение индивидуальной контрольной работы № 2	- лабораторная работа № 14 - контрольная работа № 2	ОПК-1 ОПК-2
3.2. Термодинамика	1	0.2	0.2		10			
4. Волновая оптика								
4.1. Электромагнитные волны	1	0,2	0.2		5	- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям; - Проработка лекций; - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы;	- лабораторная работа № 34 - контрольная работа № 2	ОПК-1 ОПК-2
4.2. Интерференция и дифракция световых волн	1	0.4	0.2		10			

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						- Работа с электронными учебниками; - Решение индивидуальной контрольной работы № 2		
5. Квантовая физика	1							
5.1. Квантовая оптика	1	0,2			6,7	- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям;	- контрольная работа № 2	ОПК-1 ОПК-2
5.2. Элементы квантовой механики	1	0,4	1		10	- Проработка лекций; - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Работа с электронными учебниками; - Решение индивидуальной контрольной работы № 2	- лабораторная работа № 42 - контрольная работа № 2	
6. Атомная и ядерная физика	1							
6.1. Физика атома	1	0,2	1		10	- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям;	- лабораторная работа № 42 - контрольная работа № 2	ОПК-1 ОПК-2
6.2. Физика атомного ядра	1	0,2			10	- Проработка лекций; - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Работа с электронными учеб-	- контрольная работа № 2	



Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лабораторные занятия	практические занятия				
						никами; - Решение индивидуальной контрольной работы № 2		
<b>Итого по разделу зимняя сессия</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>71.7</b>			
7. Физика элементарных частиц	1			2	81	- Подготовка к практическим занятиям; подготовка к экзамену - Проработка лекций; - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - Работа с электронными учебниками;		<i>ОПК-1</i> <i>ОПК-2</i>
<b>Итого по разделу летняя сессия</b>	<b>1</b>			<b>2</b>	<b>81</b>		<b>Экзамен</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>224</b>		<b>Зачёт, Экзамен</b>	

## **5 Образовательные и информационные технологии**

При реализации различных видов учебной работы наиболее эффективные результаты освоения дисциплины «Физика» дают традиционные образовательные технологии, интерактивные технологии, информационно-коммуникационные образовательные технологии.

**1. Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

### **Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:**

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

**3. Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

### **Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:**

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

**4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Физика» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

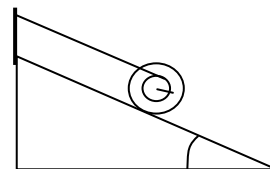
Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя: проработку лекционного материала, изучение литературы по соответствующему разделу; решение индивидуальных контрольных работ, подготовку к выполнению лабораторных работ, подготовку к отчету по лабораторным работам.

### Примерные индивидуальные контрольные работы

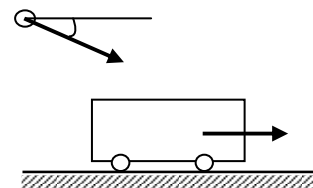
#### Контрольная работа № 1 «Механика. Электромагнетизм»

1. Точка движется в плоскости  $XOY$  по закону:  $x=10\cos\omega t$ ;  $y=10(1-\sin\omega t)$ . Найти путь, пройденный телом за  $2c$ ; угол между векторами скорости  $\mathbf{V}$  и ускорения  $\mathbf{a}$ ; траекторию движения  $y=f(x)$ .

2. На гладкой наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha = 30^\circ$  с горизонтом, находится катушка с ниткой, свободный конец которой укреплен, как показано на рисунке. Масса катушки  $m = 200$  г, её момент инерции относительно собственной оси  $I = 0,45$  г·м<sup>2</sup>, радиус намотанного слоя ниток  $r = 3$  см. Найти ускорение оси катушки.



3. Платформа с песком общей массой  $M = 2$  т стоит на рельсах на горизонтальном участке пути. В песок попадает снаряд массой  $m = 8$  кг и застревает в нём. Пренебрегая трением, определить, с какой скоростью будет двигаться платформа, если в момент попадания скорость снаряда  $v = 450$  м/с, а её направление – сверху вниз под  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту.



4. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$ . Определить напряженность электрического поля: между плоскостями; вне плоскостей. Построить график изменения напряженности поля вдоль линии, перпендикулярной пластинам. Принять  $\sigma_1 = \sigma$ ,  $\sigma_2 = -2\sigma$ , где  $\sigma = 20$  нКл/м<sup>2</sup>.

5. Два конденсатора ёмкостями  $C_1 = 3$  мкФ и  $C_2 = 6$  мкФ соединены между собой и присоединены к батарее с ЭДС  $E = 120$  В. Определить заряды конденсаторов и разность потенциалов  $U_1$  и  $U_2$  между их обкладками, если конденсаторы соединены: 1) параллельно, 2) последовательно.

6. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам текут токи  $I_1 = 20$  А и  $I_2 = 30$  А в одном направлении. Расстояние между проводами  $d = 10$  см. Вычислить индукцию  $B$  магнитного поля в точке, удаленной от обоих проводов на одинаковое расстояние  $r = 10$  см.

#### Контрольная работа № 2 «Молекулярная физика и термодинамика. Оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»

1. При нагревании  $\nu = 1$  кмоль двухатомного газа его термодинамическая температура увеличивается от  $T_1$  до  $T_2 = 1,5 T_1$ . Найти изменение  $\Delta S$  энтропии, если нагревание происходит изохорически.

2. Определить длину волны света, падающего на дифракционную решетку, на каждый миллиметр которой нанесено  $n=400$  штрихов. Спектр наблюдается на экране, расположенном на расстоянии  $l=25$  см от решетки. Расстояние на экране между третьими максимумами слева и справа от центрального  $\Delta x=27,4$  см.

3. Два николя расположены так, что угол между их главными плоскостями составляет  $\varphi=60^\circ$ . Во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света  $I_0$  при прохождении через оба николя. Коэффициент поглощения света в каждом николе  $k=0,05$ .

4. Фотоэффект происходит под действием излучения с  $\lambda = 0,09$  мкм. Определить работу выхода электронов из металла, если фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов  $U_3 = 3,8$  В.

5. При какой скорости  $V$  электрона его дебройлевская длина волны будет равна: 1) 650 нм, 2) 3 пм?

6. Определите энергию связи для ядра атома  ${}_{11}^{23}\text{Na}$

### ***Перечень лабораторных работ***

№ 1 «Применение законов сохранения для определения скорости полета пули»

№ 28 «Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела»

№ 14 «Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма»

№ 34 «Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки»

№ 42 «Определение главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода»

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-1 – способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</b>		
Знать	– основные понятия и закономерности физики, сущность процессов и явлений, приводящих к пониманию современной научной картины мира	<p><i><b>Перечень теоретических вопросов к зачету</b></i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематика поступательного движения. Система отсчета. Понятие радиус-вектора, средней и мгновенной скорости и ускорения.</li> <li>2. Обратная задача механики. Нахождение перемещения тела и пройденного пути. Начальные условия.</li> <li>3. Движение по окружности. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин.</li> <li>4. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение. Угол между скоростью и ускорением.</li> <li>5. Понятие силы и массы тела. Принцип суперпозиции. Законы Ньютона.</li> <li>6. Импульс тела. Основной закон динамики поступательного движения. Применение основного закона динамики.</li> <li>7. Момент импульса и момент силы относительно точки. Основное уравнение динамики вращательного движения.</li> <li>8. Вращение вокруг неподвижной оси. Момент инерции материальной точки и твердого тела.</li> <li>9. Расчет моментов инерции простых тел. Теорема Штейнера.</li> <li>10. Законы сохранения в механике. Замкнутая система. Закон сохранения импульса.</li> <li>11. Механическая работа. Кинетическая энергия поступательного движения. Теорема о кинетической энергии.</li> <li>12. Законы сохранения при вращательном движении. Кинетическая энергия вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.</li> <li>13. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.</li> <li>14. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, частота</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>и начальная фаза.</p> <p>15. Энергия гармонических колебаний. Математический и физический маятники.</p> <p>16. Силы взаимодействия в природе. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.</p> <p>17. Потенциал. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом.</p> <p>18. Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома в дифференциальной форме.</p> <p>19. Единая природа электрического и магнитного поля. Поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара.</p> <p>20. Поток и циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции.</p> <p>21. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.</p> <p>22. Система уравнений Максвелла как обобщение разрозненных явлений электричества и магнетизма. Материальные уравнения.</p> <p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену</b></p> <p>1. Термодинамический и статистический способы описания макросистем. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>17. Понятие степеней свободы молекулы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.</p> <p>18. Внутренняя энергия как функция состояния системы. Первое начало термодинамики.</p> <p>19. Работа как функция процесса. Изохорический, изобарический и изотермический процессы.</p> <p>20. Понятие теплоемкости. Теплоемкость при изохорическом и изобарическом процессах. Постоянная адиабаты. Адиабатический процесс.</p> <p>21. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>22. Циклический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно.</p> <p>23. Проблема необратимости тепловых процессов. Энтропия системы и ее свойства. Теорема Нернста.</p> <p>24. Основные характеристики электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Особенности оптического диапазона.</p> <p>25. Интерференция световых волн. Когерентность. Опыт Юнга.</p> <p>26. Оптическая разность хода. Условия максимума и минимума при интерференции.</p> <p>27. Интерференция в тонких плёнках.</p> <p>28. Явление дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.</p> <p>29. Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели.</p> <p>30. Дифракционная решётка.</p> <p>31. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.</p> <p>32. Тепловое излучение тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка.</p> <p>33. Фотоны. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.</p> <p>34. Рассеяние фотона на свободном электроны. Формула Комптона.</p> <p>35. Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля.</p> <p>36. Принцип неопределенности. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Особенности процесса измерения в квантовой механике.</p> <p>37. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Квантование энергии водородоподобной системы.</p> <p>38. Излучение водородоподобных систем. Спектральные серии атома водорода. Обобщенная формула Бальмера.</p> <p>39. Явление радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада.</p> <p>40. Состав и характеристики атомного ядра. Капельная модель. Размер ядра.</p> <p>41. Масса и энергия связи атомного ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Оболочечная модель ядра.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		42. Ядерные реакции. Энергия реакции. Реакции деления и синтеза ядер.
Уметь	– понимать современную научную картину мира с точки зрения классической физики и квантовых представлений	<p><b>Примеры экзаменационных практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить среднее значение полной кинетической энергии одной молекулы гелия, кислорода и водяного пара при температуре <math>T=400\text{K}</math>.</li> <li>2. Водород массой <math>m=100\text{ г}</math> был изобарно нагрет так, что объем его увеличился в <math>n=3</math> раза, затем водород был изохорно охлажден так, что его давление уменьшилось в <math>n=3</math> раза. Найти изменение <math>\Delta S</math> энтропии в ходе указанных процессов.</li> <li>3. Какая работа <math>A</math> совершается при изотермическом расширении водорода массой <math>m=5\text{ г}</math>, взятого при температуре <math>T=290\text{ К}</math>, если объем газа увеличивается в три раза?</li> <li>4. Азот нагревался при постоянном давлении. Ему было сообщено количество теплоты <math>Q = 21\text{ кДж}</math>. Определить работу <math>A</math>, которую совершил при этом газ, и изменение <math>\Delta U</math> его внутренней энергии.</li> <li>5. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Температура теплоотдатчика <math>T_1= 500\text{ К}</math>, температура теплоприемника <math>T_2= 250\text{ К}</math>. Определить термический КПД <math>\eta</math> цикла, а также работу <math>A_1</math> рабочего вещества при изотермическом расширении, если при изотермическом сжатии совершена работа <math>A_2 = 70\text{ Дж}</math></li> <li>6. Расстояние между двумя когерентными источниками света (<math>\lambda=0,5\text{ мкм}</math>) равно <math>d=0,1\text{ мм}</math>. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно <math>\Delta x=1,0\text{ см}</math>. Определить расстояние от источников до экрана</li> <li>7. Плосковыпуклая линза выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. В отраженном свете с длиной волны <math>\lambda = 0,6\text{ мкм}</math> наблюдается интерференционная картина. Считая, что радиусы интерференционных колец <math>r</math> много меньше радиуса кривизны линзы <math>R=1,2\text{ м}</math>, определите: а) толщину слоя воздуха там, где видно первое светлое кольцо Ньютона, б) радиус первого кольца</li> <li>8. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками положили очень тонкую проволочку, расположенную параллельно линии соприкосновения пластинок и находящуюся на расстоянии <math>L=75\text{ мм}</math> от нее. В отраженном свете с длиной волны <math>\lambda=0,5\text{ мкм}</math> на верхней пластинке видны интерференционные полосы. Определите</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>диаметр поперечного сечения проволоочки, если на протяжении <math>a = 30</math> мм насчитывается <math>m = 16</math> светлых полос</p> <p>9. На щель шириной <math>a = 0,05</math> мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны <math>\lambda = 0,6</math> мкм. Определить угол <math>\varphi</math> между первоначальным направлением пучка света и направлением на четвертую темную дифракционную полосу</p> <p>10. Дифракционная решетка установлена на расстоянии 80 см от экрана. На решетку падает монохроматический свет с длиной волны 0,65 мкм. На экране расстояние между максимумами первого и второго порядка равно 5,2 см. Сколько всего максимумов образует эта дифракционная решетка?</p> <p>11. Черное тело нагрели от температуры 600К до 2400К. Во сколько раз увеличилась общая тепловая энергия, излучаемая телом? На сколько изменилась длина волны, соответствующая максимуму энергии излучения и спектральный состав излучения?</p> <p>12. Определить наименьший задерживающий потенциал, необходимый для прекращения эмиссии с поверхности фотокатода, если он освещается излучением с длиной волны 0,4 мкм, а красная граница для материала катода равна 0,67 мкм</p> <p>13. При движении частицы вдоль оси <math>x</math> скорость ее может быть определена с точностью (ошибкой) до 1 см/с. Найти неопределенность координаты, если частицей является: 1) электрон, 2) дробинка массой 0,1г</p> <p>14. Вычислить радиусы первых трех орбит электрона в атоме водорода</p> <p>15. Найти наибольшую и наименьшую длины волн серии Пашена в спектре излучения водорода. Сравнить полученные значения с длинами волн видимого излучения</p> <p>16. Первоначальная масса изотопа иридия <math>^{192}_{77}\text{Ir}</math> равна <math>m = 5</math> г, период полураспада 75 суток. Определите, сколько ядер распадется за 1 секунду в этом препарате. Сколько атомов этого препарата останется через 30 суток и во сколько раз изменится активность препарата за это время?</p> <p>17. В центре солнца протекает термоядерная реакция синтеза гелия из водорода, в которой из четырех протонов образуется ядро <math>\text{He}^4</math> и два позитрона. Запишите эту реакцию. Какие еще частицы образуются в ней?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		18. Какое количество $U^{235}$ «выгорает» за год в ядерном реакторе с электрической мощностью 1 ГВт и к.п.д. 38%? Считать, что распад ядер урана под действием тепловых нейтронов приводит к образованию изотопов ксенона-141, стронция-92 и трех вторичных нейтронов.
Владеть	– полностью сформированным представлением и пониманием научной картины мира, адекватной современному уровню знаний	<p>Основными оценочными средствами планируемых результатов обучения данного раздела служат лабораторные работы и индивидуальные контрольные работы каждого семестра.</p> <p><b>Примерный перечень вопросов и заданий по лабораторным работам</b></p> <p><b>№ 1 «Применение законов сохранения для определения скорости полета пули»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите примеры сил, дающих разные виды потенциальной энергии. Какие из них присутствуют в данной работе? Изобразите схему экспериментальной установки и укажите на ней силы, действующие на все тела, входящие в систему, в каждый момент времени.</li> <li>2. Какие величины имели кинетическая и потенциальная энергия системы «пуля+маятник» в различные моменты опыта? Представьте схему изменения кинетической и потенциальной энергии системы.</li> <li>3. Для каких моментов времени в данном эксперименте можно применять закон сохранения механической энергии, а для каких нельзя и почему? Схема.</li> <li>4. Для каких моментов времени в данном эксперименте можно применять закон сохранения импульса, а для каких нельзя и почему? Схема</li> <li>5. Используя законы сохранения получите формулу для расчета скорости полета пули в данной работе.</li> <li>6. Как производится обработка экспериментальных данных в данной работе. Как определяется доверительный интервал скорости и средняя квадратическая погрешность отклонения маятника?</li> </ol> <p><b>№ 28 «Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие приборы применялись в данной работе для определения параметров постоянного и переменного тока?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2. Получите формулу для расчета полного сопротивления цепи переменного тока, используемой в данной работе (или представленной преподавателем).</p> <p>3. Как определялась индуктивность катушки в данной работе? Каким еще способом можно определить индуктивность?</p> <p>4. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных.</p> <p style="text-align: center;"><b>№ 14 «Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма»</b></p> <p>1. Объясните ход эксперимента и результаты расчета.</p> <p>2. Назовите процессы, происходящие с газом, в ходе эксперимента и изобразите их графически.</p> <p>3. Запишите уравнения для вывода формулы показателя адиабаты.</p> <p>4. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных?</p> <p style="text-align: center;"><b>№ 34 «Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки»</b></p> <p>1. Каковы параметры и характеристики дифракционной решетки, применяемой в эксперименте?</p> <p>2. Получите формулу для определения длины световой волны при дифракции на дифракционной решетке.</p> <p>3. Каково практическое применение дифракционных решеток?</p> <p>4. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных?</p> <p style="text-align: center;"><b>№ 42 «Определение главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода»</b></p> <p>1. Поясните устройство и принцип работы спектроскопа, используемого в данной работе</p> <p>2. Получите формулу для определения главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода и других водородоподобных атомов</p> <p>3. Что называется градуировочным графиком?</p> <p>4. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой сре-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		ды) для обработки экспериментальных данных
<b>ОПК-2 – способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</b>		
Знать	<p>– основные законы физики в области механики, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, волновой и квантовой оптики, атомной и ядерной физики и физики твердого тела, границы применимости этих законов и физическую сущность явлений и процессов, происходящих в природе;</p> <p>– методы анализа и моделирования физических процессов;</p> <p>методы и подходы к теоретическому и экспериментальному исследованию, применяемые в физике и распространяющиеся на другие области знаний</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематика поступательного движения. Система отсчета. Понятие радиус-вектора, средней и мгновенной скорости и ускорения.</li> <li>2. Обратная задача механики. Нахождение перемещения тела и пройденного пути. Начальные условия.</li> <li>3. Движение по окружности. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин.</li> <li>4. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение. Угол между скоростью и ускорением.</li> <li>5. Понятие силы и массы тела. Принцип суперпозиции. Законы Ньютона.</li> <li>6. Импульс тела. Основной закон динамики поступательного движения. Применение основного закона динамики.</li> <li>7. Момент импульса и момент силы относительно точки. Основное уравнение динамики вращательного движения.</li> <li>8. Вращение вокруг неподвижной оси. Момент инерции материальной точки и твердого тела.</li> <li>9. Расчет моментов инерции простых тел. Теорема Штейнера.</li> <li>10. Законы сохранения в механике. Замкнутая система. Закон сохранения импульса.</li> <li>11. Механическая работа. Кинетическая энергия поступательного движения. Теорема о кинетической энергии.</li> <li>12. Законы сохранения при вращательном движении. Кинетическая энергия вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.</li> <li>13. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.</li> <li>14. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, частота и начальная фаза.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>15. Энергия гармонических колебаний. Математический и физический маятники.</p> <p>23. Силы взаимодействия в природе. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.</p> <p>24. Потенциал. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом.</p> <p>25. Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома в дифференциальной форме.</p> <p>26. Единая природа электрического и магнитного поля. Поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара.</p> <p>27. Поток и циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции.</p> <p>28. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.</p> <p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену</b></p> <p>1. Термодинамический и статистический способы описания макросистем. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>17. Понятие степеней свободы молекулы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.</p> <p>18. Внутренняя энергия как функция состояния системы. Первое начало термодинамики.</p> <p>19. Работа как функция процесса. Изохорический, изобарический и изотермический процессы.</p> <p>20. Понятие теплоемкости. Теплоемкость при изохорическом и изобарическом процессах. Постоянная адиабаты. Адиабатический процесс.</p> <p>21. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина.</p> <p>22. Циклический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно.</p> <p>23. Проблема необратимости тепловых процессов. Энтропия системы и ее свойства. Теорема Нернста.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>24. Основные характеристики электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Особенности оптического диапазона.</p> <p>25. Интерференция световых волн. Когерентность. Опыт Юнга.</p> <p>26. Оптическая разность хода. Условия максимума и минимума при интерференции.</p> <p>27. Интерференция в тонких плёнках.</p> <p>28. Явление дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.</p> <p>29. Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели.</p> <p>30. Дифракционная решётка.</p> <p>31. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.</p> <p>32. Тепловое излучение тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка.</p> <p>33. Фотоны. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.</p> <p>34. Рассеяние фотона на свободном электроны. Формула Комптона.</p> <p>35. Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля.</p> <p>36. Принцип неопределенности. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Особенности процесса измерения в квантовой механике.</p> <p>37. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Квантование энергии водородоподобной системы.</p> <p>38. Излучение водородоподобных систем. Спектральные серии атома водорода. Обобщенная формула Бальмера.</p> <p>39. Явление радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада.</p> <p>40. Состав и характеристики атомного ядра. Капельная модель. Размер ядра.</p> <p>41. Масса и энергия связи атомного ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Оболочечная модель ядра.</p> <p>42. Ядерные реакции. Энергия реакции. Реакции деления и синтеза ядер.</p>
Уметь	– применять физические законы и физико-математический аппарат для решения	<p><b>Примеры экзаменационных практических заданий:</b></p> <p>19. Определить среднее значение полной кинетической энергии одной молекулы гелия,</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>задач в рамках физики и смежных дисциплин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать физические модели для описания реальных процессов;</li> <li>– измерять физические величины с помощью приборов, производить обработку экспериментальных данных и анализировать полученные результаты</li> </ul>	<p>кислорода и водяного пара при температуре <math>T=400\text{K}</math>.</p> <p>20. Водород массой <math>m=100\text{ г}</math> был изобарно нагрет так, что объем его увеличился в <math>n=3</math> раза, затем водород был изохорно охлажден так, что его давление уменьшилось в <math>n=3</math> раза. Найти изменение <math>\Delta S</math> энтропии в ходе указанных процессов.</p> <p>21. Какая работа <math>A</math> совершается при изотермическом расширении водорода массой <math>m=5\text{ г}</math>, взятого при температуре <math>T=290\text{ К}</math>, если объем газа увеличивается в три раза?</p> <p>22. Азот нагревался при постоянном давлении. Ему было сообщено количество теплоты <math>Q = 21\text{ кДж}</math>. Определить работу <math>A</math>, которую совершил при этом газ, и изменение <math>\Delta U</math> его внутренней энергии.</p> <p>23. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Температура теплоотдатчика <math>T_1= 500\text{ К}</math>, температура теплоприемника <math>T_2= 250\text{ К}</math>. Определить термический КПД <math>\eta</math> цикла, а также работу <math>A_1</math> рабочего вещества при изотермическом расширении, если при изотермическом сжатии совершена работа <math>A_2 = 70\text{ Дж}</math></p> <p>24. Расстояние между двумя когерентными источниками света (<math>\lambda=0,5\text{ мкм}</math>) равно <math>d=0,1\text{ мм}</math>. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно <math>\Delta x=1,0\text{ см}</math>. Определить расстояние от источников до экрана</p> <p>25. Плосковыпуклая линза выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. В отраженном свете с длиной волны <math>\lambda = 0,6\text{ мкм}</math> наблюдается интерференционная картина. Считая, что радиусы интерференционных колец <math>r</math> много меньше радиуса кривизны линзы <math>R=1,2\text{ м}</math>, определите: а) толщину слоя воздуха там, где видно первое светлое кольцо Ньютона, б) радиус первого кольца</p> <p>26. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками положили очень тонкую проволочку, расположенную параллельно линии соприкосновения пластинок и находящуюся на расстоянии <math>L=75\text{ мм}</math> от нее. В отраженном свете с длиной волны <math>\lambda=0,5\text{ мкм}</math> на верхней пластинке видны интерференционные полосы. Определите диаметр поперечного сечения проволочки, если на протяжении <math>a = 30\text{ мм}</math> насчитывается <math>m = 16</math> светлых полос</p> <p>27. На щель шириной <math>a = 0,05\text{ мм}</math> падает нормально монохроматический свет с длиной</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>волны <math>\lambda = 0,6</math> мкм. Определить угол <math>\varphi</math> между первоначальным направлением пучка света и направлением на четвертую темную дифракционную полосу</p> <p>28. Дифракционная решетка установлена на расстоянии 80 см от экрана. На решетку падает монохроматический свет с длиной волны 0,65 мкм. На экране расстояние между максимумами первого и второго порядка равно 5,2 см. Сколько всего максимумов образует эта дифракционная решетка?</p> <p>29. Черное тело нагрели от температуры 600К до 2400К. Во сколько раз увеличилась общая тепловая энергия, излучаемая телом? На сколько изменилась длина волны, соответствующая максимуму энергии излучения и спектральный состав излучения?</p> <p>30. Определить наименьший задерживающий потенциал, необходимый для прекращения эмиссии с поверхности фотокатода, если он освещается излучением с длиной волны 0,4 мкм, а красная граница для материала катода равна 0,67 мкм</p> <p>31. При движении частицы вдоль оси <math>x</math> скорость ее может быть определена с точностью (ошибкой) до 1 см/с. Найти неопределенность координаты, если частицей является: 1) электрон, 2) дробинка массой 0,1г</p> <p>32. Вычислить радиусы первых трех орбит электрона в атоме водорода</p> <p>33. Найти наибольшую и наименьшую длины волн серии Пашена в спектре излучения водорода. Сравнить полученные значения с длинами волн видимого излучения</p> <p>34. Первоначальная масса изотопа иридия <math>{}^{192}_{77}\text{Ir}</math> равна <math>m = 5</math> г, период полураспада 75 суток. Определите, сколько ядер распадется за 1 секунду в этом препарате. Сколько атомов этого препарата останется через 30 суток и во сколько раз изменится активность препарата за это время?</p> <p>35. В центре солнца протекает термоядерная реакция синтеза гелия из водорода, в которой из четырех протонов образуется ядро <math>\text{He}^4</math> и два позитрона. Запишите эту реакцию. Какие еще частицы образуются в ней?</p> <p>36. Какое количество <math>\text{U}^{235}</math> «выгорает» за год в ядерном реакторе с электрической мощностью 1 ГВт и к.п.д. 38%? Считать, что распад ядер урана под действием тепловых нейтронов приводит к образованию изотопов ксенона-141, стронция-92 и трех вто-</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		ричных нейтронов.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками решения физических задач;</li> <li>– навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;</li> <li>– способами демонстрации умения анализировать теорию при решении инженерных задач;</li> <li>– методами проведения физических измерений, расчета величин, анализа полученных данных и навыками планирования исследовательского процесса;</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов экспериментальной деятельности;</li> <li>– способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>– возможностью междисциплинарного применения физических знаний;</li> <li>– основными методами физических исследований в профессиональной области, практическими умениями и навыками их использования;</li> <li>– профессиональным языком в области физики;</li> <li>– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информацион-</li> </ul>	<p>Основными оценочными средствами планируемых результатов обучения данного раздела служат лабораторные работы и индивидуальные контрольные работы каждого семестра.</p> <p><b>Примерный перечень вопросов и заданий по лабораторным работам</b></p> <p><b>№ 1 «Применение законов сохранения для определения скорости полета пули»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Приведите примеры сил, дающих разные виды потенциальной энергии. Какие из них присутствуют в данной работе? Изобразите схему экспериментальной установки и укажите на ней силы, действующие на все тела, входящие в систему, в каждый момент времени.</li> <li>8. Какие величины имели кинетическая и потенциальная энергия системы «пуля+маятник» в различные моменты опыта? Представьте схему изменения кинетической и потенциальной энергии системы.</li> <li>9. Для каких моментов времени в данном эксперименте можно применять закон сохранения механической энергии, а для каких нельзя и почему? Схема.</li> <li>10. Для каких моментов времени в данном эксперименте можно применять закон сохранения импульса, а для каких нельзя и почему? Схема</li> <li>11. Используя законы сохранения получите формулу для расчета скорости полета пули в данной работе.</li> <li>12. Как производится обработка экспериментальных данных в данной работе. Как определяется доверительный интервал скорости и средняя квадратическая погрешность отклонения маятника?</li> </ol> <p><b>№ 28 «Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Какие приборы применялись в данной работе для определения параметров постоянного и переменного тока?</li> <li>6. Получите формулу для расчета полного сопротивления цепи переменного тока, используемой в данной работе (или представленной преподавателем).</li> <li>7. Как определялась индуктивность катушки в данной работе? Каким еще способом</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ной среды.	<p>можно определить индуктивность?</p> <p>8. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных.</p> <p><b>№ 14 «Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма»</b></p> <p>6. Объясните ход эксперимента и результаты расчета.</p> <p>7. Назовите процессы, происходящие с газом, в ходе эксперимента и изобразите их графически.</p> <p>8. Запишите уравнения для вывода формулы показателя адиабаты.</p> <p>9. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных.</p> <p>10. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных?</p> <p><b>№ 34 «Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки»</b></p> <p>5. Каковы параметры и характеристики дифракционной решетки, применяемой в эксперименте?</p> <p>6. Получите формулу для определения длины световой волны при дифракции на дифракционной решетке.</p> <p>7. Каково практическое применение дифракционных решеток?</p> <p>8. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных?</p> <p><b>№ 42 «Определение главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода»</b></p> <p>5. Поясните устройство и принцип работы спектроскопа, используемого в данной работе</p> <p>6. Получите формулу для определения главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода и других водородоподобных атомов</p> <p>7. Что называется градуировочным графиком?</p> <p>8. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Согласно учебному плану видами промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» являются зачет и экзамен. Зачет проводится в виде собеседования по теоретическим вопросам. Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Теоретические вопросы позволяют оценить уровень усвоения обучающимися знаний, а практические задания выявляют степень сформированности умений и владений.

***Показатели и критерии оценивания зачета:***

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся показывает сформированность компетенций, наличие твердых знаний программного материала, грамотное и логическое изложение материала при ответе, допускаются незначительные ошибки, уверенно исправляемые после дополнительных вопросов, правильные действия при демонстрации умений и навыков.

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся показывает, что результат обучения не достигнут, компетенции не сформированы, не может предъявить знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, даже с помощью наводящих вопросов, не способен продемонстрировать умения и навыки при решении простейших задач.

***Показатели и критерии оценивания экзамена:***

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) - обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые комиссией вопросы или затрудняется с ответом; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Демидченко, В.И. Физика [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 581 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/bookread2.php?book=469821> – ISBN:978-5-16-010079-1.

2. Кузнецов, С.И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/bookread2.php?book=412940> – ISBN 978-5-16-101026-6

3. Кузнецов, С.И. Физика: Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/bookread2.php?book=424601> – ISBN 978-5-16-101657-2

4. Кузнецов, С.И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики [Электронный ресурс]: Учеб. пос. / С.И. Кузнецов, А.М. Лидер - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузов. учеб.: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 212 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/bookread2.php?book=438135> – ISBN 978-5-16-100426-5

### **б) Дополнительная литература:**

1. Богачева, И.Ю. Методика решения задач по физике. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Ю. Богачева, О.Н. Вострокнугова; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2017 г.]. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3567.pdf&show=dcatalogues/1/1515210/3567.pdf&view=true>

2. Физика твердого тела, атома и атомного ядра [Электронный ресурс]: учебное пособие [для вузов] / С.А. Бутаков [и др.]; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск: МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3818.pdf&show=dcatalogues/1/1530254/3818.pdf&view=true>

### **в) Методические указания:**

1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Е.Н. Астапов, З.Н. Ботнева, Л.С. Долженкова и др.; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2420.pdf&show=dcatalogues/1/1130121/2420.pdf&view=true>

2. Вечеркин, М.В. Электростатика и постоянный ток [Электронный ресурс]: практикум / М.В. Вечеркин, О.В. Кривко, Е.В. Макарьева; МГТУ, Ин-т энергетики и автоматизации, Каф. физики. - Магнитогорск: МГТУ, 2012. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1544.pdf&show=dcatalogues/1/1124701/1544.pdf&view=true>

3. Савченко, Ю.И. Переменный ток [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Ю.И. Савченко, О.Н. Вострокнутова, Н.И. Мишенева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3529.pdf&show=dcatalogues/1/1515139/3529.pdf&view=true>

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp).
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.
3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Лаборатория « Механики, молекулярной физики и термодинамики»	1. Баллистические маятники. 2. Маятник Обербека. 3. Физический маятник. 4. Доска Гальтона.

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
	<p>5. Лабораторная установка для исследования распределения термоэлектронов по модулю их скорости.</p> <p>6. Лабораторная установка для определения показателей адиабаты <math>\gamma</math> методом Клемана и Дезорма.</p> <p>7. Лабораторная установка для проверки закона возрастания энтропии в процессе диффузии газов на модели перемешивания шаров.</p> <p>8.Лабораторная установка для проверки законов возрастания энтропии в процессе теплообмена.</p> <p>9.Установка лабораторная для изучения зависимости скорости звука от температуры "МФ-СЗ-М"</p> <p>10. Установка лабораторная для исследования теплоемкости твердого тела "МФ-ТЕТ-М".</p> <p>11. Установка лабораторная для определения универсальной газовой постоянной "МФ-ОГП-М".</p> <p>12.Стенд лабораторный газове процессы.</p> <p>13. Мерительный инструмент.</p>
<p>Лаборатория «Электричества и оптики»</p>	<p>1. Лабораторная установка для исследования электростатического поля с помощью одинарного зонда.</p> <p>2. Установка для шунтирования миллиамперметра.</p> <p>3. Установка лабораторная для определения индуктивности соленоида и магнитной проницаемости.</p> <p>4. Установка лабораторная для изучения резонанса напряжений и определения индуктивности</p> <p>5. Лабораторная установка для изучения длины световой волны и характеристик дифракционной решетки.</p> <p>6. Лабораторная установка для определения радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона.</p> <p>7. Лабораторная установка для определения концентрации растворов сахара и постоянной</p>

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
	<p>вращения.</p> <p>8. Мерительный инструмент.</p>
<p>Лаборатория «Атома, твердого тела, ядра»</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лабораторная установка для изучения внешнего фотоэффекта.</li> <li>2. Установка для изучения спектра атома водорода и определения постоянной Ридберга.</li> <li>3. Установка лабораторная для определения потенциала возбуждения газа.</li> <li>4. Установка для определения длины пробега частиц в воздухе.</li> <li>5. Мерительный инструмент.</li> </ol>
<p>Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки</p>	<p>Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета</p>
<p>Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Интерактивная доска, проектор;</p> <p>Доска, мультимедийный проектор, экран.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Стеллажи для хранения учебно-методической документации, стеллажи и сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта оборудования.</p>