

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


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института/
И.Ю.Мезин
« » 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль программы
Металлургические машины и оборудование

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
Заочная

Институт

Естествознания и стандартизации

Кафедра
Курс

Физики
1,2

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом МОиН РФ от 20.10.2015 № 1170.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики « 08 » 09 2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / И.И. Савченко /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института Естественных и стандартизации « 25 » 09 2017 г., протокол № 1.

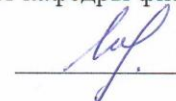
Председатель  / И.И. Мезин /

Согласовано: зав. кафедрой проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

 / А.Г. Корчунов /

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры физики, к. ф.-м. н.

 / В.В. Мавринский /

Рецензент:

доцент кафедры ПИТФ, к. т. н.

 / А.В. Колдин /

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «физика» являются: получение студентами основополагающих представлений о фундаментальном строении материи и физических принципах, лежащих в основе современной естественнонаучной картины мира; формирование у студентов современного естественно-научного мировоззрения; развитие научного мышления и расширение научно-технического кругозора; овладение основными физическими категориями, понятиями и фундаментальными физическими законами; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности; формирование навыков проведения физического эксперимента, позволяющих им впоследствии овладеть комплексом компетенций, предусмотренных ФГОС ВПО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

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

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, владения, сформированные в результате изучения дисциплин «математика» и «химия».

Знания, умения, владения, полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин «Электротехника и электроника», «Механика жидкости и газа».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4 способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	
Знать	– основные определения и понятия разделов физики; – основные физические законы;
Уметь	– выделять основные физические явления при рассмотрении физических задач; – объяснять физические явления с точки зрения основных законов физики; – корректно выражать и аргументированно обосновывать положения основных физических теорий.
Владеть	– способами демонстрации умения анализировать физические явления и закономерности; – навыками и методиками обобщения результатов выполнения лабораторных работ; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;
ДПК-1 умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать	– основные определения и понятия разделов физики; – основные физические законы;
Уметь	– выделять основные физические явления при рассмотрении физических задач; – обсуждать способы эффективного решения физических задач;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> – <i>распознавать эффективное решение от неэффективного;</i> – <i>объяснять физические явления с точки зрения основных законов физики;</i> – <i>корректно выражать и аргументированно обосновывать положения основных физических теорий.</i>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – <i>способами демонстрации умения анализировать физические явления и закономерности;</i> – <i>навыками и методиками обобщения результатов выполнения лабораторных работ;</i> – <i>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</i>

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц 540 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 42.8 акад. часов:
 - аудиторная – 36 акад. часов;
 - внеаудиторная – 6.8 акад. часов
- самостоятельная работа – 475.9 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 17.4 акад. часа
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часа

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. Физические основы механики								
1.1. Кинематика поступательного и вращательного движений	1	0,4		0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув
1.2. Динамика поступательного движения	1	0,4		0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув
1.3. Динамика вращательного движения	1	0,4	2	0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	Защита лабораторных работ №4	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув
1.4. Законы сохранения в механике	1	0,4	2	0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	Защита лабораторных работ №1	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув
1.5. Механические колебания и волны	1	0,2		0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экза-	собеседования	ОПК-4-зув

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				
						мену; решение ИДЗ		ПК-1-зуб ПК-3-зуб
1.6. Элементы релятивистской механики	1	0,2			10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб
Итого по разделу 1	1	2	4	0,5	61,2		Отчеты по лабораторным работам	
2. Статистическая физика и термодинамика								
2.1. Статистическая физика	1	0,2		0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб ПК-4-зуб
2.2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	1	0,4	2/2И	0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб ПК-4-зуб
2.3. Первое и второе начала термодинамики	1	0,4		0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	Защита лабораторных работ №14	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб ПК-4-зуб
2.4. Тепловые машины, циклы.	1	0,4		0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб

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				
								ПК-4-зу
2.5. Явления переноса.	1	0,4		0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув ПК-4-зув
2.6. Свойства твёрдых и жидких тел, поверхностное натяжение.	1	0,2			10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув ПК-4-зу
Итого по разделу 2	1	2	2/2И	0,5	61,2		Отчеты по лабораторным работам	
3. Электричество и магнетизм								
3.1. Электростатическое поле в вакууме и в веществе	1	0,2		0,1	8,7	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув
3.2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	1	0,2			8,7	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув
3.3. Постоянный электрический ток	1	0,4	2/2И	0,1	8,7	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	Защита лабораторных работ №24	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув
3.4. Магнитостатическое поле в вакууме и в веществе	1	0,4		0,1	8,7	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ПК-1-зув

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				
								ПК-3-зув
3.5. Электромагнитная индукция	1	0,4		0,1	8,7	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув
3.6. Электромагнитные колебания и волны	1	0,2			8,7	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув
3.7. Переменный электрический ток	1	0,2		0,1	9	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув
Итого по разделу 3	1	2	2/2И	0,5	61,2		Отчеты по лабораторным работам	
4. Волновая оптика								
4.1. Геометрическая оптика-частный случай волновой оптики. Фотометрия.	1	0,5		0,1	15,3	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув
4.2. Интерференция световых волн	1	0,5		0,1	15,3	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув
4.3. Дифракция световых волн	1	0,5	2	0,2	15,3	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	Защита лабораторных работ №34; индивидуальные домашние задачи; АКР	ОПК-4-зув ПК-1-зув ПК-3-зув
4.4. Поляризация световых волн	1	0,5		0,1	15,3	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ПК-1-зув

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				
								ПК-3-зуб
Итого по разделу 4	1	2	2	0,5	61,2		Отчеты по лабораторным работам	
Итого по курсу	1	8	10/4И	2	244,8		экзамен	
5. Элементы квантовой физики								
5.1. Тепловое излучение	2	0.4			12,8	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб
5.2. Фотоэффект	2	0.4	2/2И	0,2	12,8	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	Защита лабораторных работ №36	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб
5.3. Эффект Комптона	2	0.4		0,2	12,8	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб
5.4. Теория атома водорода по Бору	2	0.4		0,2	12,8	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб
5.5. Элементы квантовой механики	2	0.2	4	0,2	12,8	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб
5.6. Атом водорода в квантовой механике	2	0.2		0,2	13	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	Защита лабораторных работ №42;	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб

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				
								ПК-3-зуб
Итого по разделу 5	2	2	6/2И	1	77		Отчеты по лабораторным работам	
6. Физика твёрдого тела								
6.1. Физические свойства твёрдых тел.	2	0.5			25,7	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб
6.2. Статистика Ферми-Дирака. Образование энергетических зон в кристалле	2	0.5			25,7	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб
6.3. Классическая и квантовая теория электропроводности	2	1			25,6	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб
Итого по разделу 6	2	2			77			
7. Физика атомного ядра и элементарных частиц	2							
7.1. Состав атомного ядра. Модели строения ядер.	2	0.5			19,3	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб
7.2. Радиоактивность.	2	0.5	2/2И	0,5	19,3	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	Защита лабораторных работ №53	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб

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				
7.3. Ядерные реакции. Ядерная энергетика	2	0,5		0,5	19,2	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб
7.4. Элементы физики элементарных частиц	2	0,5			19,3	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ПК-1-зуб ПК-3-зуб
Итого по разделу 7	2	2	2	1	77,1		Отчеты по лабораторным работам	
Итого по курсу	2	6	8/4И	2	231,1		зачет	
Итого по дисциплине	1,2	14	18/8И	4	475,9			

5 Образовательные и информационные технологии

Для формирования компетенций и реализации предусмотренных видов учебной работы в учебном процессе используются **традиционная, интерактивная и информационно-коммуникационные** технологии.

Используются следующие виды лекций:

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

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

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

Теоретический материал закрепляется в ходе лабораторных.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Физика» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

ИДЗ №1 «Физические основы механики»

№1. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси по закону $\varphi = 8 - 8t + t^2$. Найти: 1) среднее значение угловой скорости за промежуток времени от $t=0$ до остановки; 2) угловое ускорение в момент остановки тела; 3) тангенциальное ускорение точки, находящейся на расстоянии 1 м от оси вращения.

№2. Невесомая нить переброшена через блок массой $m_3=2$ кг, имеющий форму цилиндра. К концам нити прикреплены грузы с массами $m_1=2$ кг и $m_2=1$ кг. Определить ускорение грузов в процессе движения тел. Трением пренебречь.

№3. Точка совершает колебания по закону $x = A \cdot \cos(\omega t)$ где $A = 5$ см, $\omega = 2$ с⁻¹. Определить ускорение точки в тот момент времени, когда её скорость равна 8 см/с. Каково максимальное ускорение точки?

№4. Пуля массой $m=10$ г, летевшая со скоростью $V=600$ м/с, попала в баллистический маятник массой $M=5$ кг и застряла в нем. Определите, на какую высоту, отскочивши после удара, поднялся маятник?

№5. Электрон движется со скоростью $v=0,6c$. Определите его релятивистский импульс и кинетическую энергию T .

ИДЗ №2 «Статистическая физика и термодинамика»

№1. Объем водорода при изотермическом расширении при температуре $T=300$ К увеличивается в $n=3$ раза. Определить работу, совершенную газом, и теплоту, полученную при этом. Масса m водорода равна 200г.

№2. В результате изохорного нагревания водорода массой $m = 1$ г давление p увеличилось в два раза. Определить изменение ΔS энтропии газа.

№3. Какое количество тепла надо сообщить 12 г кислорода, чтобы нагреть его на 50°C при постоянном давлении?

№4. Идеальный газ изохорически охладил, при этом давление газа уменьшилось в 3 раза, а затем изобарически расширил до первоначальной температуры. Во сколько раз изме-

няется средняя скорость движения молекул в изобарическом процессе?

ИДЗ №3 «Электричество и магнетизм»

№1. Заряд $q=10^{-10}$ Кл равномерно распределен по тонкой нити в форме дуги окружности, длина которой равна 5 см и составляет четверть от длины окружности. Вычислить напряженность и потенциал электрического поля в центре кривизны нити.

№2. Батарею последовательно соединенных конденсаторов $C_1=4\text{ мкФ}$, $C_2=5\text{ мкФ}$, $C_3=20\text{ мкФ}$ присоединили сначала к аккумулятору с э.д.с. 12В, а затем к незаряженному конденсатору $C_4=8\text{ мкФ}$. Какое напряжение установится на конденсаторе C_4 и на сколько изменится энергия всей батареи конденсаторов?

№3. На рис.1 $\varepsilon_1=1,0$ В, $\varepsilon_2=2,0$ В, $\varepsilon_3=3,0$ В, $r_1=1,0$ Ом, $r_2=0,5$ Ом, $r_3=1/3$ Ом, $R_1=1,0$ Ом, $R_2=1/3$ Ом. Определите: 1) силы тока во всех участках цепи; 2) тепловую мощность, которая выделяется на сопротивлении R_2 .

№4 Проводящая рамка помещена в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,1$ Тл. Плоскость рамки составляет с направлением магнитного поля угол $\varphi = 30^\circ$. Площадь рамки $S = 20$ см², сопротивление $R = 0,1$ Ом. Магнитное поле равномерно уменьшается до нуля за время $\Delta t = 0,1$ с. Определите: а) среднее значение э.д.с. индукции, возникающей в рамке.

№5. α -частица, ускоренная электрическим полем, прошла расстояние $S=0,2$ м и попала в однородное магнитное поле с индукцией $B=0,5$ Тл. В магнитном поле α -частица движется по окружности радиусом $R=10$ см. Определить напряженность электрического поля.

ИДЗ №4 «Волновая оптика»

№1. Пучок белого света падает нормально к поверхности стеклянной пластинки толщиной $d = 0,5$ мкм, находящейся в воздухе. Показатель преломления стекла $n = 1,5$. В результате интерференции интенсивность некоторых волн, длины которых лежат в пределах видимого спектра (от 400 до 700 нм), усиливается при отражении. Определите длины этих волн.

№2. Найдите радиусы первых трех зон Френеля для плоской волны, если расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения 1 м. Длина волны $\lambda=500$ нм.

№3. Найти наибольший порядок спектра для желтой линии натрия с длиной волны $\lambda=589$ нм, если постоянная дифракционной решетки $d=2$ мкм. Сколько всего максимумов дает эта решетка? Под каким углом наблюдается последний максимум?

№4. Черное тело имеет температуру 3 кК. При охлаждении тела длина волны, приходящаяся на максимум излучательной способности, изменилась на 8 мкм. До какой температуры охладилось тело?

ИДЗ №5 «Квантовая физика»

№1. Какую энергию нужно дополнительно сообщить электрону, чтобы его дебройлевская длина волны уменьшилась от 200 нм до 150 нм ?

№2. Предполагая, что неопределенность координаты движущейся частицы равна дебройлевской длине волны, определить относительную неточность в определении импульса этой частицы.

№3. Частица находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме минимальную энергию. Какова вероятность обнаружения частицы в средней трети ямы?

№4. Определить скорость электрона на второй орбите в атоме водорода.

№5. Найти наибольшую и наименьшую длины волн серии Паашена в спектре излучения водорода. Сравнить полученные значения с длинами волн видимого излучения.

ИДЗ №6 «Физика атомного ядра и элементарных частиц»

№1. Некоторый радиоактивный изотоп имеет постоянную распада $\lambda = 4 \cdot 10^{-7}$ с⁻¹. Определите, через какое время распадется 75% первоначальной массы атомов. Во сколько раз изменится активность этого препарата за это время?

№2. Нейтринное излучение звезды может возникнуть за счет объединения двух протонов с образованием дейтона. Запишите реакцию. Какие частицы еще образуются в этой реакции?

№ 3. Сколько тепла выделяется при образовании одного грамма гелия-3 из дейтерия? Какая масса каменного угля эквивалентна в тепловом отношении полученной величине?

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
ОПК-4 способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные определения и понятия разделов физики; – основные физические законы; 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механическое движение. Скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения. 2. Вращательное движение абсолютно твердого тела. Кинематические характеристики вращательного движения. 3. Связь между кинематическими характеристиками поступательного и вращательного движений. Равномерное и равноускоренное движения по окружности. 4. Первый, второй и третий законы Ньютона. Сила и масса. Механический принцип относительности. 5. Механическая энергия. Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. 6. Законы сохранения импульса и механической энергии в механике. Законы сохранения при упругом и неупругом ударе. 7. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера и ее применение. 8. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. 9. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа при вращательном движении. 10. Математический и физический маятники Дифференциальное уравнение незатухающих колебаний. Энергия гармонических колебаний. 11. Уравнение затухающих колебаний. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. 12. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. 13. Сложение колебаний одного направления. Биения. 14. Поперечные и продольные волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>Стоячие волны.</i></p> <p>15. <i>Идеальный газ. Параметры состояния. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.</i></p> <p>16. <i>Распределение молекул газа по скоростям (распределение Максвелла, Гаусса). Распределение Больцмана.</i></p> <p>17. <i>Степени свободы молекул. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.</i></p> <p>18. <i>Изопроцессы в газах (изохорный, изобарный, изотермический). Работа, совершаемая газом при различных изопроцессах.</i></p> <p>19. <i>Первое начало термодинамики, его применение к различным изопроцессам.</i></p> <p>20. <i>Адиабатный и политропный процессы. Работа при адиабатном процессе. Теплоемкость газов.</i></p> <p>21. <i>Круговые, обратимые и необратимые процессы. Принцип действия тепловой и холодильной машин. Цикл Карно и его КПД.</i></p> <p>22. <i>Энтропия. Статистический и термодинамический смыслы энтропии. Второе начало термодинамики.</i></p> <p>23. <i>Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.</i></p> <p>24. <i>Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Энтальпия.</i></p> <p>25. <i>Жидкости. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивание и не смачивание. Капиллярные явления.</i></p> <p>26. <i>Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Связь коэффициентов переноса.</i></p> <p>27. <i>Твердые тела. Кристаллическая решетка твердых тел. Виды связей в кристаллах.</i></p> <p>28. <i>Электрический заряд, свойства заряда. Закон Кулона. Электрический заряд протяженных тел.</i></p> <p>29. <i>Электростатическое поле. Напряженность, силовые линии, принцип суперпозиции электростатических полей.</i></p> <p>30. <i>Электрический диполь и его поле. Диполь в электрическом поле.</i></p> <p>31. <i>Теорема Гаусса для электростатических полей в вакууме и ее применение (поле бес-</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>конечного прямолинейного проводника и цилиндра, бесконечной заряженной плоскости и двух параллельных плоскостей, сферы)</i></p> <p>32. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала электростатического поля.</p> <p>33. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.</p> <p>34. Энергия электрического поля.</p> <p>35. Постоянный электрический ток и его характеристики. Уравнение неразрывности.</p> <p>36. Сторонние силы. Э.Д.С.</p> <p>37. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Сопротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>38. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей и их применение.</p> <p>39. Теория Друде электропроводности металлов.</p> <p>40. Магнитное поле и его характеристики.</p> <p>41. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Напряженность магнитного поля.</p> <p>42. Закон Ампера. Взаимодействие двух параллельных проводников с током.</p> <p>43. Магнитное поле движущегося заряда. Движущиеся электрические заряды в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла.</p> <p>44. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида и тороида.</p> <p>45. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.</p> <p>46. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея.</p> <p>47. Индуктивность. Самоиндукция. Взаимная индукция.</p> <p>48. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.</p> <p>49. Электрические колебания. Переменный электрический ток.</p> <p>50. Двойственная природа света. Закон отражения и преломления света.</p> <p>51. Интерференция света и условие ее проявления. Методы наблюдения интерференции. Расчет картины интерференции от двух источников света.</p> <p>52. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной ширины.</p> <p>53. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света. Метод зон Френеля.</p> <p>54. Прямолинейное распространение света. Дифракция на круглом отверстии и диске.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>55. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке.</p> <p>56. Пространственная решетка. Рассеяние света. Формула Вульфа-Бреггов.</p> <p>57. Волновые и корпускулярные свойства света. Давление, импульс, масса фотона. Связь энергии и импульса релятивистской частицы.</p> <p>58. Гипотеза Планка. Излучение АЧТ. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.</p> <p>59. Фотоэффект. Виды фотоэффекта и теория внешнего фотоэффекта. Релятивистский фотоэффект.</p> <p>60. Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение.</p> <p>61. Длина волны ДеБройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга.</p> <p>62. ψ-функция и ее свойства. Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Движение свободной частицы.</p> <p>63. Частица в потенциальной яме (бесконечной и конечной).</p> <p>64. Квантовый гармонический осциллятор. Туннельный эффект.</p> <p>65. Модель строения атома Томсона. Опыт Резерфорда. Модель атома Резерфорда и ее трудности.</p> <p>66. Постулаты Бора. Радиусы боровских орбит и энергия атома. Опыт Франка и Герца.</p> <p>67. Излучение атома водорода. Формула Бальмера. Спектральные серии.</p> <p>68. Сплошной и характеристический рентгеновские спектры. Закон Мозли.</p> <p>69. Атом водорода в квантовой физике. Квантовые числа.</p> <p>70. Электронные слои и оболочки. Принципы построения периодической таблицы Менделеева.</p> <p>71. Формирование энергетических зон в твердом теле. Строение проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории.</p> <p>72. Проводимость собственных и примесных полупроводников.</p> <p>73. Явления на границе двух полупроводников разного типа проводимости. Принцип действия и назначение диода и триода.</p> <p>74. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Модели строения атомных ядер.</p> <p>75. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы.</p> <p>76. Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α-, β-, γ-излучений.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>77. Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время.</p> <p>78. Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы.</p> <p>79. Классификация элементарных частиц. Космические лучи.</p>
Уметь	<p>– выделять основные физические явления при рассмотрении физических задач;</p> <p>– объяснять физические явления с точки зрения основных законов физики;</p> <p>– корректно выражать и аргументированно обосновывать положения основных физических теорий.</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Точка движется в плоскости xOy по закону: $x = -2t$; $y = 4t(1-t)$. Найти уравнение траектории $y = f(x)$ и изобразить ее графически; вектор скорости \vec{V} и ускорения \vec{a} в зависимости от времени; момент времени t_0, в который вектор ускорения \vec{a} составляет угол $\pi/4$ с вектором скорости \vec{V}. 2. Определить неточность в определении координаты Δx электрона, движущегося в атоме водорода со скоростью $v = 2,2 \cdot 10^6 \frac{m}{c}$ если допустимая неточность Δv составляет 10% от её величины. Указать, применимо ли понятие траектории в данном случае. Постоянная Планка: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж с, $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж с, масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. 3. На поверхность металла падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,08$ мкм. Красная граница фотоэффекта $\lambda_k = 0,3$ мкм. Найти значение задерживающей разности потенциалов U_z, которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок. Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж с, скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{c}$, модуль заряда электрона $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. 4. Математический маятник длиной 0,9 м отклонили на 5 см и отпустили, после чего он начал совершать затухающие колебания. Через 5 полных колебаний амплитуда уменьшилась в 2 раза. Написать уравнение движения этого маятника, если они совершаются по закону синуса. 5. На вагонетку массой 800 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки? 6. Импульс p релятивистской частицы равен m_0c (m_0-масса покоя). Определите ско-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>рость частицы v в долях скорости света и отношение массы движущейся частицы к ее массе покоя m/m_0.</i></p> <p>7. <i>По проволочной рамке имеющей форму правильного шестиугольника, идет ток силой $I=2$ А. При этом в центре рамки образуется магнитное поле с напряженностью 33 А/м. Найти длину проволоки, из которой сделана рамка.</i></p> <p>8. <i>В магнитное поле, индукция которого $B = 0,05$ Тл, помещена замкнутая накоротко катушка, состоящая из $N = 200$ витков проволоки. Сопротивление катушки $R = 40$ Ом, площадь поперечного сечения $S=12\text{см}^2$. Катушка помещена так, что ее ось составляет угол $\alpha = 60^\circ$ с направлением магнитного поля. Определите заряд, прошедший по катушке при исчезновении магнитного поля.</i></p> <p>9. <i>Электрон, ускоренный разностью потенциалов попадает в однородное магнитное поле с индукцией 9 мТл и движется по винтовой линии с радиусом 0,9 см и шагом 7,8 см. Определить ускоряющую разность потенциалов электрического поля.</i></p> <p>10. <i>В результате нагревания черного тела длина волны, соответствующая максимуму энергии теплового излучения, уменьшилась от 2,7мкм до 0,9 мкм. Определите, во сколько раз увеличилась энергетическая светимость тела. Какой была и какой стала мощность излучения, если излучающая поверхность тела равна 20см²?</i></p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – способами демонстрации умения анализировать физические явления и закономерности; – навыками и методиками обобщения результатов выполнения лабораторных работ; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; 	<p><i>Владение навыками выполнения лабораторных работ</i></p> <p>Задания к лабораторным работам:</p> <p><i>Лабораторная работа №1</i></p> <p>1 <i>Замкнутые системы. Консервативные и диссипативные силы (определение и примеры). Соответствие законов сохранений и симметрии пространства и времени.</i></p> <p>2 <i>Кинетическая энергия. Потенциальная энергия различных систем. Знак потенциальной энергии. Полная механическая энергия системы.</i></p> <p>3 <i>Закон сохранения полной механической энергии системы. Границы применимости закона и примеры.</i></p> <p>4 <i>Закон сохранения импульса системы. Границы применимости закона и примеры.</i></p> <p>5 <i>Закон сохранения момента импульса системы. Границы применимости и примеры.</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>6 <i>Законы сохранения при абсолютно упругом и неупругом ударах. Центральные и нецентральные удары.</i></p> <p>7 <i>Работа (положительная, отрицательная, нулевая). Мощность. КПД. Вычисление работы различных сил.</i></p> <p><i>Лабораторная работа №4</i></p> <p>1 <i>Основные понятия динамики поступательного движения (масса, сила, импульс). Четыре основных вида взаимодействий. Специальные виды сил.</i></p> <p>2 <i>Закон сложения скоростей. Первый закон Ньютона. Примеры ИСО и НИСО.</i></p> <p>3 <i>Второй закон Ньютона. Импульсная форма записи закона. Принцип суперпозиции.</i></p> <p>4 <i>Третий закон Ньютона. Центр масс системы. Скорость центра масс системы. Импульс системы.</i></p> <p>5 <i>Момент инерции системы м.т. и твердого тела. Вычисление момента инерции простых тел (кольцо, диск, цилиндр. На выбор)</i></p> <p>6 <i>Момент силы, момент импульса тела относительно точки.</i></p> <p>7 <i>Основной закон динамики вращательного движения.</i></p> <p>8 <i>Теорема Штейнера и ее применение.</i></p> <p><i>Лабораторная работа №14</i></p> <p>1 <i>Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.</i></p> <p>2 <i>Работа в термодинамике. Вычисление работы при различных изопроцессах. Циклы.</i></p> <p>3 <i>Теплоемкость вещества. Политропный процесс. Связь политропного процесса с изо-термическим, изохорным, изобарным и адиабатным процессами.</i></p> <p>4 <i>Энтропия, ее статистический и термодинамический смыслы. Второе начало термодинамики.</i></p> <p>5 <i>Реальные газы. Изотермы реальных газов. Критические параметры. Тройная точка. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона.</i></p> <p>6 <i>Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление Лапласа.</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>са.</i></p> <p><i>7 Явления переноса. Коэффициенты диффузии, вязкости, теплопроводности и их связь.</i></p> <p><i>Лабораторная работа №24</i></p> <p><i>1 Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности.</i></p> <p><i>2 Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Соединение сопротивлений.</i></p> <p><i>3 Закон Ома для неоднородного участка цепи. Сторонние силы. ЭДС.</i></p> <p><i>4 Правила Кирхгофа.</i></p> <p><i>5 Емкость. Конденсаторы (виды, устройство, соединение)</i></p> <p><i>Лабораторная работа №34</i></p> <p><i>1 Явление дифракции. Особенность дифракции световых волн. Дифракция Френеля и Фраунгофера.</i></p> <p><i>2 Принцип Гюйгенса-Френеля. Упрощение вычислений с помощью векторной диаграммы.</i></p> <p><i>3 Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.</i></p> <p><i>4 Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели. Условия максимума и минимума. Зависимость интенсивности света от угла дифракции.</i></p> <p><i>5 Дифракционная решетка. Основные характеристики дифракционной решетки. Условия главных максимумов и минимумов и добавочных минимумов.</i></p> <p><i>6 Дифракция на трехмерной решетке. Уравнение Вульфа-Бреггов.</i></p> <p><i>Лабораторная работа №36</i></p> <p><i>1 Волновые и корпускулярные свойства света.</i></p> <p><i>2 Давление, импульс, масса фотона. Связь энергии и импульса релятивистской частицы.</i></p> <p><i>3 Гипотеза Планка. Излучение АЧТ.</i></p> <p><i>4 Фотоэффект. Виды фотоэффекта и теория внешнего фотоэффекта. Реляти-</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>вистский фотоэффект.</i></p> <p>5 <i>Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение.</i></p> <p>6 <i>Длина волны ДеБройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга.</i></p> <p>7 <i>ψ-функция и ее свойства.</i></p> <p>8 <i>Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Движение свободной частицы.</i></p> <p>9 <i>Частица в потенциальной яме (бесконечной и конечной).</i></p> <p>10 <i>Квантовый гармонический осциллятор. Туннельный эффект.</i></p> <p><i>Лабораторная работа №53</i></p> <p>1 <i>Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы.</i></p> <p>2 <i>Модели строения атомных ядер.</i></p> <p>3 <i>Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы.</i></p> <p>4 <i>Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α-, β-, γ-излучений. Эффект Мёссбауэра.</i></p> <p>5 <i>Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время.</i></p> <p>6 <i>Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы.</i></p> <p>7 <i>Классификация элементарных частиц. Космические лучи.</i></p>
<p>ДПК-1 умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – <i>основные определения и понятия разделов физики;</i> – <i>основные физические законы;</i> 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <p>1. Волновые и корпускулярные свойства света. Давление, импульс, масса фотона. Связь энергии и импульса релятивистской частицы.</p> <p>2. Гипотеза Планка. Излучение АЧТ. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.</p> <p>3. Фотоэффект. Виды фотоэффекта и теория внешнего фотоэффекта. Релятивистский фотоэффект.</p> <p>4. Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		5. Длина волны ДеБройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. 6. ψ -функция и ее свойства. Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Движение свободной частицы. 7. Частица в потенциальной яме (бесконечной и конечной). 8. Квантовый гармонический осциллятор. Туннельный эффект. 9. Модель строения атома Томсона. Опыт Резерфорда. Модель атома Резерфорда и ее трудности. 10. Постулаты Бора. Радиусы боровских орбит и энергия атома. Опыт Франка и Герца. 11. Излучение атома водорода. Формула Бальмера. Спектральные серии. 12. Сплошной и характеристический рентгеновские спектры. Закон Мозли. 13. Атом водорода в квантовой физике. Квантовые числа. 14. Электронные слои и оболочки. Принципы построения периодической таблицы Менделеева. 15. Формирование энергетических зон в твердом теле. Строение проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории. 16. Проводимость собственных и примесных полупроводников. 17. Явления на границе двух полупроводников разного типа проводимости. Принцип действия и назначение диода и триода. 18. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Модели строения атомных ядер. 19. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы. 20. Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α -, β -, γ -излучений. 21. Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время. 22. Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы. 23. Классификация элементарных частиц. Космические лучи.
Уметь	– выделять основные физические явления при рассмотрении физических задач;	Примерные практические задания для зачета: 1. Точка движется в плоскости xOy по закону: $x = -2t$; $y = 4t(1-t)$. Найти уравнение тра-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> – обсуждать способы эффективного решения физических задач; – распознавать эффективное решение от неэффективного; – объяснять физические явления с точки зрения основных законов физики; – корректно выразить и аргументированно обосновывать положения основных физических теорий. 	<p>ектории $y = f(x)$ и изобразить ее графически; вектор скорости \vec{v} и ускорения \vec{a} в зависимости от времени; момент времени t_0, в который вектор ускорения \vec{a} составляет угол $\pi/4$ с вектором скорости \vec{v}.</p> <p>2. Определить неточность в определении координаты Δx электрона, движущегося в атоме водорода со скоростью $v = 2,2 \cdot 10^6 \frac{m}{c}$ если допустимая неточность Δv составляет 10% от её величины. Указать, применимо ли понятие траектории в данном случае. Постоянная Планка: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж с, $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж с, масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.</p> <p>3. На поверхность металла падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,08$ мкм. Красная граница фотоэффекта $\lambda_k = 0,3$ мкм. Найти значение задерживающей разности потенциалов U_z, которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок. Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж с, скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{c}$, модуль заряда электрона $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.</p> <p>4. Математический маятник длиной 0,9 м отклонили на 5 см и отпустили, после чего он начал совершать затухающие колебания. Через 5 полных колебаний амплитуда уменьшилась в 2 раза. Написать уравнение движения этого маятника, если они совершаются по закону синуса.</p> <p>5. На вагонетку массой 800 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки?</p> <p>6. Импульс p релятивистской частицы равен $m_0 c$ (m_0-масса покоя). Определите скорость частицы v в долях скорости света и отношение массы движущейся частицы к ее массе покоя m/m_0.</p> <p>7. По проволочной рамке имеющей форму правильного шестиугольника, идет ток силой $I=2$ А. При этом в центре рамки образуется магнитное поле с напряженностью 33 А/м. Найти длину проволоки, из которой сделана рамка.</p> <p>8. В магнитное поле, индукция которого $B = 0,05$ Тл, помещена замкнутая накоротко катушка, состоящая из $N = 200$ витков проволоки. Сопротивление катушки $R = 40$</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>Ом, площадь поперечного сечения $S=12\text{см}^2$. Катушка помещена так, что ее ось составляет угол $\alpha = 60^\circ$ с направлением магнитного поля. Определите заряд, прошедший по катушке при исчезновении магнитного поля.</i></p> <p>9. <i>Электрон, ускоренный разностью потенциалов, попадает в однородное магнитное поле с индукцией 9 мТл и движется по винтовой линии с радиусом 0,9 см и шагом 7,8 см. Определить ускоряющую разность потенциалов электрического поля.</i></p> <p>10. <i>В результате нагревания черного тела длина волны, соответствующая максимуму энергии теплового излучения, уменьшилась от 2,7 мкм до 0,9 мкм. Определите, во сколько раз увеличилась энергетическая светимость тела. Какой была и какой стала мощность излучения, если излучающая поверхность тела равна 20 см²?</i></p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – способами демонстрации умения анализировать физические явления и закономерности; – навыками и методиками обобщения результатов выполнения лабораторных работ; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; 	<p><i>Владение навыками выполнения лабораторных работ</i></p> <p>Задания к лабораторным работам:</p> <p><i>Лабораторная работа №1</i></p> <p>1 <i>Замкнутые системы. Консервативные и диссипативные силы (определение и примеры). Соответствие законов сохранений и симметрии пространства и времени.</i></p> <p>2 <i>Кинетическая энергия. Потенциальная энергия различных систем. Знак потенциальной энергии. Полная механическая энергия системы.</i></p> <p>3 <i>Закон сохранения полной механической энергии системы. Границы применимости закона и примеры.</i></p> <p>4 <i>Закон сохранения импульса системы. Границы применимости закона и примеры.</i></p> <p>5 <i>Закон сохранения момента импульса системы. Границы применимости и примеры.</i></p> <p>6 <i>Законы сохранения при абсолютно упругом и неупругом ударах. Центральный и нецентральный удары.</i></p> <p>7 <i>Работа (положительная, отрицательная, нулевая). Мощность. КПД. Вычисление работы различных сил.</i></p> <p><i>Лабораторная работа №4</i></p> <p>1 <i>Основные понятия динамики поступательного движения (масса, сила, импульс).</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>Четыре основных вида взаимодействия. Специальные виды сил.</i></p> <p>2 <i>Закон сложения скоростей. Первый закон Ньютона. Примеры ИСО и НИСО.</i></p> <p>3 <i>Второй закон Ньютона. Импульсная форма записи закона. Принцип суперпозиции.</i></p> <p>4 <i>Третий закон Ньютона. Центр масс системы. Скорость центра масс системы. Импульс системы.</i></p> <p>5 <i>Момент инерции системы м.т. и твердого тела. Вычисление момента инерции простых тел (кольцо, диск, цилиндр. На выбор)</i></p> <p>6 <i>Момент силы, момент импульса тела относительно точки.</i></p> <p>7 <i>Основной закон динамики вращательного движения.</i></p> <p>8 <i>Теорема Штейнера и ее применение.</i></p> <p><i>Лабораторная работа №14</i></p> <p>1 <i>Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.</i></p> <p>2 <i>Работа в термодинамике. Вычисление работы при различных изопроцессах. Циклы.</i></p> <p>3 <i>Теплоемкость вещества. Политропный процесс. Связь политропного процесса с изо-термическим, изохорным, изобарным и адиабатным процессами.</i></p> <p>4 <i>Энтропия, ее статистический и термодинамический смыслы. Второе начало термодинамики.</i></p> <p>5 <i>Реальные газы. Изотермы реальных газов. Критические параметры. Тройная точка. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона.</i></p> <p>6 <i>Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление Лапласа.</i></p> <p>7 <i>Явления переноса. Коэффициенты диффузии, вязкости, теплопроводности и их связь.</i></p> <p><i>Лабораторная работа №24</i></p> <p>1 <i>Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности.</i></p> <p>2 <i>Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Соедине-</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ние сопротивлений.</p> <p>3 Закон Ома для неоднородного участка цепи. Сторонние силы. ЭДС.</p> <p>4 Правила Кирхгофа.</p> <p>5 Емкость. Конденсаторы (виды, устройство, соединение)</p> <p><i>Лабораторная работа №34</i></p> <p>1 Явление дифракции. Особенность дифракции световых волн. Дифракция Френеля и Фраунгофера.</p> <p>2 Принцип Гюйгенса-Френеля. Упрощение вычислений с помощью векторной диаграммы.</p> <p>3 Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.</p> <p>4 Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели. Условия максимума и минимума. Зависимость интенсивности света от угла дифракции.</p> <p>5 Дифракционная решетка. Основные характеристики дифракционной решетки. Условия главных максимумов и минимумов и добавочных минимумов.</p> <p>6 Дифракция на трехмерную решетку. Уравнение Вульфа-Бреггов.</p> <p><i>Лабораторная работа №36</i></p> <p>1 Волновые и корпускулярные свойства света.</p> <p>2 Давление, импульс, масса фотона. Связь энергии и импульса релятивистской частицы.</p> <p>3 Гипотеза Планка. Излучение АЧТ.</p> <p>4 Фотоэффект. Виды фотоэффекта и теория внешнего фотоэффекта. Релятивистский фотоэффект.</p> <p>5 Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение.</p> <p>6 Длина волны ДеБройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга.</p> <p>7 ψ-функция и ее свойства.</p> <p>8 Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Движение свободной частицы.</p> <p>9 Частица в потенциальной яме (бесконечной и конечной).</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>10 Квантовый гармонический осциллятор. Туннельный эффект.</i></p> <p><i>Лабораторная работа №53</i></p> <p><i>1 Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы.</i></p> <p><i>2 Модели строения атомных ядер.</i></p> <p><i>3 Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы.</i></p> <p><i>4 Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α-, β-, γ-излучений. Эффект Мёссбауэра.</i></p> <p><i>5 Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время.</i></p> <p><i>6 Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы.</i></p> <p><i>7 Классификация элементарных частиц. Космические лучи.</i></p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсовой работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Для получения зачета по дисциплине обучающийся должен продемонстрировать знание основных определений, понятий и законов теплового излучения тел, квантовой, атомной и ядерной физик, умение выразить основные положения, лежащие в основе изученных разделов физики; владение, методами решения задач в области квантовой, атомной и ядерной физик.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Кочкин, Ю. П. Физика : учебное пособие / Ю. П. Кочкин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2345.pdf&show=dcatalogues/1/1129985/2345.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Асылгужина, Г. Н. Физика : методическое пособие для самостоятельной подготовки к лабораторным занятиям. Ч. 1. Механика и молекулярная физика / Г. Н. Асылгужина, С. М. Головизнин, С. Г. Мигранова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2933.pdf&show=dcatalogues/1/1134650/2933.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Белов, В. К. Компьютерные занятия по физике : учебное пособие / В. К. Белов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2848.pdf&show=dcatalogues/1/1133269/2848.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Дубский, Г. А. Физика конденсированного состояния вещества : лабораторный практикум / Г. А. Дубский, А. А. Нефедьев, Т. Я. Дубская ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2014 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1445.pdf&show=dcatalogues/1/1123966/1445.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
4. Дубский, Г. А. Физика конденсированного состояния вещества : лабораторный практикум / Г. А. Дубский, А. А. Нефедьев, Т. Я. Дубская ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 155 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=790.pdf&show=dcatalogues/1/1115546/790.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
5. Кочкин, Ю. П. Учебные задачи по физике : учебное пособие / Ю. П. Кочкин, И. Ю. Богачева ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2014 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1515.pdf&show=dcatalogues/1/1124054/1515.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
6. Кочкин, Ю. П. Физика : учебное пособие / Ю. П. Кочкин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 55 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1212.pdf&show=dcatalogues/1/1121331/1212.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
7. Физика : методическое пособие для самостоятельной подготовки к лабораторным занятиям. Ч. 2. Электричество и магнетизм, оптика / Г. Н. Асылгужина, С. М. Головизнин, С. Г. Мигранова, Е. С. Сафонова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2991.pdf&show=dcatalogues/1/1129985/2991.pdf&view=true>

- [ues/1/1134925/2991.pdf&view=true](https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2560.pdf&show=dcatalogues/1/1134925/2991.pdf&view=true) (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
8. Физика : учебное пособие. Ч. 1 / Е. С. Корытникова, Л. А. Одер, Л. А. Никонорова и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2560.pdf&show=dcatalogues/1/1130362/2560.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
 9. Физика : учебное пособие. Ч. 2 / Е. С. Корытникова, Л. А. Одер, Л. А. Никонорова и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2557.pdf&show=dcatalogues/1/1130359/2557.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
 10. Физика твердого тела : учебное пособие [для вузов] / Г. А. Дубский [и др.] ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3822.pdf&show=dcatalogues/1/1530258/3822.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1594-7. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
 11. Физика твердого тела, атома и атомного ядра : 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. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3818.pdf&show=dcatalogues/1/1530254/3818.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1531-2. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
 12. Богачева, И. Ю. Методика решения задач по физике. Механика : учебное пособие / И. Ю. Богачева, О. Н. ВострокнUTOва ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2017 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3567.pdf&show=dcatalogues/1/1515210/3567.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
 13. Вечеркин, М. В. Электростатика и постоянный ток : практикум / М. В. Вечеркин, О. В. Кривко, Е. В. Макарьева ; МГТУ, Ин-т энергетики и автоматизации, Каф. физики. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1544.pdf&show=dcatalogues/1/1124701/1544.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика : лабораторный практикум / Е. Н. Астапов, З. Н. Ботнева, Л. С. Долженкова и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2420.pdf&show=dcatalogues/1/1130121/2420.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Кочкин, Ю. П. Сборник задач по физике : практикум / Ю. П. Кочкин, И. Ю. Богачева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3568.pdf&show=dcatalogues/1/1515209/3568.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1162-8. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Корнеева, Н. В. Физика : рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ / Н. В. Корнеева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1412.pdf&show=dcatalogues/1/1123927/1412.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
4. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Текст]: Лабораторный практикум по физике / под ред. Ю.П. Кочкина. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 103 с.
5. Электромагнетизм. Оптика [Текст]: Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для студентов всех специальностей. Аркулис М.Б. и др. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. 102 с.
6. Физика атома, твердого тела, ядра [Текст]: Инструкция по выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех специальностей. Белов В.К. и др. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007. 48 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяе-	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяе-	бессрочно

Перечень необходимых Интернет-ресурсов:

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: <https://elibrary.ru/>
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.com/>
3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>
4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – URL: <https://www1.fips.ru/>
5. Образовательный портал ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» <http://lms.magtu.ru>
6. Российская Государственная библиотека. Каталоги <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>
7. Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» <http://webofscience.com>
8. Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials <http://materials.springer.com/>
9. Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НП НЭИКОН) <https://archive.neicon.ru/xmlui/>

10. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» <https://dlib.eastview.com/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Баллистические маятники. 2. Маятник Обербека. 3. Физический маятник. 4. Доска Гальтона. 5. Лабораторная установка для исследования распределения термоэлектронов по модулю их скорости. 6. Лабораторная установка для определения показателей адиабаты γ методом Клемана и Дезорма. 7. Лабораторная установка для проверки закона возрастания энтропии в процессе диффузии газов на модели перемешивания шаров. 8. Лабораторная установка для проверки законов возрастания энтропии в процессе теплообмена. 9. Установка лабораторная для изучения зависимости скорости звука от температуры "МФ-СЗ-М" 10. Установка лабораторная для исследования теплоемкости твердого тела "МФ-ТЕТ-М". 11. Установка лабораторная для определения универсальной газовой постоянной "МФ-ОГП-М". 12. Стенд лабораторный газовые процессы. 13. Мерительный инструмент.
Лаборатория «Электричества и оптики»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторная установка для исследования электростатического поля с помощью одинарного зонда. 2. Установка для шунтирования миллиамперметра. 3. Установка лабораторная для определения индуктивности соленоида и магнитной проницаемости. 4. Установка лабораторная для изучения резонанса напряжений и определения индуктивности 5. Лабораторная установка для изучения длины световой волны и характеристик дифракционной решетки. 6. Лабораторная установка для определения радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона. 7. Лабораторная установка для определения концентрации растворов сахара и постоянной вращения. 8. Мерительный инструмент.
Лаборатория «Атома, твердого тела, ядра»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторная установка для "Изучения внешнего фотоэффекта". 2. Установка для изучения спектра атома водорода и

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
	<p>определения постоянной Ридберга.</p> <p>3. Установка лабораторная для определения потенциала возбуждения газа.</p> <p>4. Установка для определения длины пробега частиц в воздухе.</p> <p>5. Мерительный инструмент.</p>
<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>