

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«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
Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

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 Естествознания и стандартизации « 25 » 09 2017 г., протокол № 1.

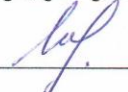
Председатель  / И.Ю. Мезин /

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 естественнонаучного 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 ВО 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-1 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-зுவ ДПК-1-зுவ
1.2. Динамика поступательного движения	1	0,4		0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зுவ ДПК-1-зுவ
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-зுவ ДПК-1-зுவ
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-зுவ ДПК-1-зுவ
1.5. Механические колебания и волны	1	0,2		0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зுவ ДПК-1-зுவ
1.6. Элементы релятивистской механики	1	0,2			10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зுவ ДПК-1-зுவ
Итого по разделу 1	1	2	4	0,5	61,2		Отчеты по лабораторным	

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				
							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-зுவ ДПК-1-зுவ
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-зுவ ДПК-1-зுவ
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-зுவ ДПК-1-зுவ
2.4. Тепловые машины, циклы.	1	0,4		0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зுவ ДПК-1-зுவ
2.5. Явления переноса.	1	0,4		0,1	10,2	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зுவ ДПК-1-зுவ
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-зுவ ДПК-1-зுவ
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-зுவ ДПК-1-зுவ
3.2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	1	0,2			8,7	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зுவ ДПК-1-зுவ
3.3. Постоянный электрический ток	1	0,4	2/2И	0,1	8,7	Работа с ЭБС; подготовка к экза-	Защита лабораторных работ	ОПК-4-зுவ

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	№24	ДПК-1-зув
3.4. Магнитоэлектростатическое 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 ДПК-1-зув
3.5. Электромагнитная индукция	1	0,4		0,1	8,7	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ДПК-1-зув
3.6. Электромагнитные колебания и волны	1	0,2			8,7	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ДПК-1-зув
3.7. Переменный электрический ток	1	0,2		0,1	9	Работа с ЭБС; подготовка к экзамену; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ДПК-1-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 ДПК-1-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 ДПК-1-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 ДПК-1-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 ДПК-1-зув
Итого по разделу 4	1	2	2	0,5	61,2		Отчеты по лабораторным работам	

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				
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-зув ДПК-1-зув
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-зув ДПК-1-зув
5.3. Эффект Комптона	2	0,4		0,2	12,8	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ДПК-1-зув
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-зув ДПК-1-зув
5.5. Элементы квантовой механики	2	0,2	4	0,2	12,8	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ДПК-1-зув
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-зув ДПК-1-зув
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-зув ДПК-1-зув
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-зув ДПК-1-зув
6.3. Классическая и квантовая теория электропроводности	2	1			25,6	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зув ДПК-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				
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 ДПК-1-зуб
7.2. Радиоактивность.	2	0,5	2	0,5	19,3	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	Защита лабораторных работ №53	ОПК-4-зуб ДПК-1-зуб
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 ДПК-1-зуб
7.4. Элементы физики элементарных частиц	2	0,5			19,3	Работа с ЭБС; подготовка к зачету; решение ИДЗ	собеседования	ОПК-4-зуб ДПК-1-зуб
Итого по разделу 7	2	2	2	1	77,1		Отчеты по лабораторным работам	
Итого по курсу	2	6	8/2И	2	231,1		зачет	
Итого по дисциплине	1,2	14	18/6И	4	475,9		зачет	ОПК-4-зуб ДПК-1-зуб

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, отскочившись 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°С

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 изменится 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 $\epsilon_1=1,0$ В, $\epsilon_2=2,0$ В, $\epsilon_3=3,0$ 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 $\lambda = 4 \cdot 10^{-7} \text{ с}^{-1}$. 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-1 способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – <i>основные определения и понятия разделов физики;</i> – <i>основные физические законы;</i> 	<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. Стоячие волны.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>сти и двух параллельных плоскостей, сферы)</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> <p>55. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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 Де Бройля. 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> <p>77. Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характер-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ное 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<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 допускаемая 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 р релятивистской частицы равен m_0c (m_0-масса покоя). Определите скорость частицы v в долях скорости света и отношение массы движущейся частицы к ее массе

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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 $R = 40$ Ом, площадь поперечного сечения $S=12\text{см}^2$. Катушка помещена так, что ее ось составляет угол $\alpha = 60^0$ с направлением магнитного поля. Определите заряд, прошедший по катушке при исчезновении магнитного поля.</p> <p>9. 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.</p> <p>10. 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 20см^2?</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>Владение навыками выполнения лабораторных работ</p> <p>Задания к лабораторным работам:</p> <p>Лабораторная работа №1</p> <p>1 Замкнутые системы. Консервативные и диссипативные силы (определение и примеры). Соответствие законов сохранений и симметрии пространства и времени.</p> <p>2 Кинетическая энергия. Потенциальная энергия различных систем. Знак потенциальной энергии. Полная механическая энергия системы.</p> <p>3 Закон сохранения полной механической энергии системы. Границы применимости закона и примеры.</p> <p>4 Закон сохранения импульса системы. Границы применимости закона и примеры.</p> <p>5 Закон сохранения момента импульса системы. Границы применимости и примеры.</p>

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>са.</p> <p>7 Явления переноса. Коэффициенты диффузии, вязкости, теплопроводности и их связь.</p> <p>Лабораторная работа №24</p> <p>1 Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности.</p> <p>2 Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Соединение 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>Лабораторная работа №34</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 трехмерной решетке. Уравнение Вульфа-Бреггов.</p> <p>Лабораторная работа №36</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. Релятивист-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ский фотоэффект.</p> <p>5 Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение.</p> <p>6 Длина волны Де Бройля. 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> <p>10 Квантовый гармонический осциллятор. Туннельный эффект.</p> <p>Лабораторная работа №53</p> <p>1 Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы.</p> <p>2 Модели строения атомных ядер.</p> <p>3 Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы.</p> <p>4 Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α-, β-, γ-излучений. Эффект Мёссбауэра.</p> <p>5 Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время.</p> <p>6 Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы.</p> <p>7 Классификация элементарных частиц. Космические лучи.</p>
ДПК-1 умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные определения и понятия разделов физики; – основные физические законы; 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</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 Де Бройля. 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 траек-

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 выражать и аргументированно обосновывать положения основных физических теорий. 	<p>тории $y = f(x)$ 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 допускаемая 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 р 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 $R = 40$ Ом,</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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.</p> <p>9. 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.</p> <p>10. 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 20см^2?</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>Владение навыками выполнения лабораторных работ</p> <p>Задания к лабораторным работам:</p> <p>Лабораторная работа №1</p> <p>1 Замкнутые системы. Консервативные и диссипативные силы (определение и примеры). Соответствие законов сохранений и симметрии пространства и времени.</p> <p>2 Кинетическая энергия. Потенциальная энергия различных систем. Знак потенциальной энергии. Полная механическая энергия системы.</p> <p>3 Закон сохранения полной механической энергии системы. Границы применимости закона и примеры.</p> <p>4 Закон сохранения импульса системы. Границы применимости закона и примеры.</p> <p>5 Закон сохранения момента импульса системы. Границы применимости и примеры.</p> <p>6 Законы сохранения при абсолютно упругом и неупругом ударах. Центральный и не-центральный удары.</p> <p>7 Работа (положительная, отрицательная, нулевая). Мощность. КПД. Вычисление работы различных сил.</p> <p>Лабораторная работа №4</p>

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2 Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Соединение 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>Лабораторная работа №34</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 трехмерной решетке. Уравнение Вульфа-Бреггов.</p> <p>Лабораторная работа №36</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>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>9 Частица в потенциальной яме (бесконечной и конечной).</p> <p>10 Квантовый гармонический осциллятор. Туннельный эффект.</p> <p>Лабораторная работа №53</p> <p>1 Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы.</p> <p>2 Модели строения атомных ядер.</p> <p>3 Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы.</p> <p>4 Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α-, β-, γ-излучений. Эффект Мёссбауэра.</p> <p>5 Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время.</p> <p>6 Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы.</p> <p>7 Классификация элементарных частиц. Космические лучи.</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:

На оценку **«зачтено»** обучающийся должен продемонстрировать знание основных определений, понятий и законов теплового излучения тел, квантовой, атомной и ядерной физики, умение выражать основные положения, лежащие в основе изученных разделов физики; владение, методами решения задач в области квантовой, атомной и ядерной физики.

На оценку **«не зачтено»** обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Демидченко, В.И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2016. — 581 с. - Режим доступа <https://znanium.com/>. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1 (print) ; ISBN 978-5-16-101800-2 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=292683> (дата обращения: 04.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. 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: 09.10.2020). - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1594-7. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Кузнецов, С.И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика : учеб. пособие / С.И. Кузнецов. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2014. — 248 с. - ISBN 978-5-9558-0317-3 (Вузовский учебник) ; ISBN 978-5-16-006894-7 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=149547> (дата обращения: 04.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Кузнецов, С.И. Физика: Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны : учеб. пособие / С.И. Кузнецов. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник ; ИНФРА-М, 2015. - 231 с. - ISBN 978-5-9558-0332-6 (Вузовский учебник) ; ISBN 978-5-16-009123-5 (ИНФРА-М, print) ; ISBN 978-5-16-101657-2 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=215043> (дата обращения: 04.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Кузнецов, С. И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учебное пособие / Кузнецов С.И., Лидер А.М.-3 изд., перераб. и доп. - Москва : Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015-212с. ISBN 978-5-9558-0350-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=176340> (дата обращения: 04.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

5. 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: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. 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: 09.10.2020). - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1531-2. - 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: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Савченко, Ю. И. Переменный ток : лабораторный практикум / Ю, И. Савченко, О. Н. Вострокнутова, Н. И. Мишенева ; МГТУ . - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3529.pdf&show=dcatalogues/1/1515139/3529.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1151-2. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. 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/1/1134925/2991.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. 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: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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 распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО	https://dlib.eastview.com/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных науч-	http://scopus.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория механики, молекулярной физики и термодинамики	<p>Лабораторные установки, измерительные приборы для проведения лабораторных работ:</p> <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.
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория электричества и оптики	<p>Лабораторные установки, измерительные приборы для проведения лабораторных работ:</p> <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. Источники питания постоянного тока. 9. Магазин емкостей Time Electronics 1071. 10. Магазин емкости P-513. 11. Магазин индуктивностей Time Electronics 1053. 12. Магазины сопротивлений P-33.

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
	13. Мультиметры цифровые MAS-838. 14. Мультиметры APPA 106,203,205. 15. Осциллограф двухканальный GOS-620 FG. 16. Поляриметр СМ. 17. Мерительный инструмент.
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория атома, твердого тела, ядра	Лабораторные установки, измерительные приборы для проведения лабораторных работ: 1. Лабораторная установка для "Изучения внешнего фотоэффекта". 2. Установка для изучения спектра атома водорода и определения постоянной Ридберга. 3. Установка лабораторная для определения потенциала возбуждения газа. 4. Установка для определения длины пробега частиц в воздухе. 5. Измеритель скорости счета УИМ2-2. 6. Монохроматоры МУМ-1. 7. Мультиметры APPA 205, 207. 8. Осциллограф двухканальный GOS-620 FG. 9. Мерительный инструмент.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Интерактивная доска, проектор; Доска, мультимедийный проектор, экран.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-методической документации, стеллажи и сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта оборудования.