

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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института естествознания и
стандартизации



И.Ю.Мезин

20 17г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Специальность
21.05.04 Горное дело

Специализация программы
Обогащение полезных ископаемых, горные машины и оборудование, электрифика-
ция и автоматизация горного производства, взрывное дело

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения
Очная

Институт

Естествознания и стандартизации

Кафедра

Физики

Курс

1, 2

Семестр

1, 2, 3

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики « 01 » сентября 20 17 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Ю.И. Савченко /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института естествознания и стандартизации « 25 » сентября 20 17 г., протокол № 1.

Председатель  / И.Ю. Мезин /

Согласовано:

Зав. кафедрой геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых

 / И.А. Гришин /


Зав. кафедрой горных машин и транспортно-технологических комплексов

 / А.Д. Кольга /

Зав. кафедрой разработки месторождений полезных ископаемых

 / С.Е. Гавришев /

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

 / В.В. Мавринский /

Рецензент: профессор кафедры ВТиП, д. т. н.

 / И.М. Ячиков /

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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; получение представлений о фундаментальных концепциях современного естествознания как результата исторического процесса; 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 21.05.04 Горное дело.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

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

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в результате изучения курсов физики и математики в рамках среднего образования.

Знания умения и владения, полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин: химия (в рамках раздела атомная физика), теоретическая механика, сопротивление материалов, прикладная механика (в рамках раздела механика), электротехника (в рамках раздела электромагнетизма) базовой части блока 1, а также для защиты ВКР.

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

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

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу			
Знать	большинство основных определений, понятий и законов механики, термодинамики, оптики, электромагнетизма, атомной и ядерной физики	основные определения, понятия и законы механики, термодинамики, оптики, электромагнетизма, атомной и ядерной физики	основные определения, понятия и законы механики, термодинамики, оптики, электромагнетизма, атомной и ядерной физики; основные методы исследования физических процессов
Уметь:	корректно выражать и обосновывать основные положения, лежащие в основе	корректно выражать и обосновывать основные положения, лежащие в основе	грамотно и аргументированно объяснять основные природные явления с точки

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	современной естественнонаучной картины мира	современной естественнонаучной картины мира; грамотно и аргументированно объяснять основные природные явления с точки зрения физических законов	зрения физических законов; приобретать знания о характере и параметрах исследуемых физических процессов и оценивать качество полученных знаний
Владеть:	способами оценивания качества полученных знаний	способами оценивания качества полученных знаний и анализом их практической пригодности	способами оценивания качества полученных знаний и анализом их практической пригодности; профессиональным языком предметной области знания
ОПК-4 готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению			
Знать	основные законы строения твердых, жидких и газообразных веществ	основные законы строения и свойства твердых, жидких и газообразных веществ	основные законы строения твердых, жидких и газообразных веществ; влияние внешних параметров на свойства веществ
Уметь	применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне	применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; выделять основные закономерности в поведении физических систем	применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; эффективно выделять основные закономерности в поведении физических систем
Владеть	большинством методов решения задач в области физики	основными методами решения задач в области физики; практическими навыками использования физических законов в рамках смежных с физикой дисциплинах	основными методами решения задач в области физики; практическими навыками использования физических законов в рамках смежных с физикой дисциплинах; способами совершенствования профессио-

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
			нальных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 единиц 504 часа:

- аудиторная работа – 306 часов;
- самостоятельная работа – 126 часов;
- подготовка к экзамену – 72 часа.

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия	самост. раб.			
1. Физические основы механики								
1.1. Кинематика поступательного и вращательного движений	1	6					Защита лабораторных работ №1, №4, №5, №7; индивидуальные домашние задачи;	ОК-1; ОПК-4
1.2. Динамика поступательного движения	1	4						
1.3. Динамика вращательного движения	1	4	10/6	16/6	4			
1.4. Законы сохранения в механике	1	4						
1.5. Механические колебания и волны	1	4						
1.6. Элементы релятивистской механики	1	4						
Контрольная работа	1			2	1	Контрольная работа № 1		
Семинар	1		8		4	Семинар № 1, 2, 3, 4		
Итого по разделу 1	1	26	18/6	18/6	9			
2. Статистическая физика и термодинамика								
2.1. Статистическая физика	1	6	10/8	16/8	6	Защита лабораторных работ №11, №12, №14, №15; индивидуальные домашние задачи;	ОК-1; ОПК-4	
2.2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	1	6						
2.3. Первое и второе начала термодинамики	1	4						

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенций
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия	самост. раб.		
2.4. Тепловые машины, циклы.	1	4					
2.5. Явления переноса.	1	4					
2.6. Свойства твердых и жидких тел, поверхностное натяжение.	1	4					
Контрольная работа	1			2	1	Контрольная работа № 2	
Семинар	1		8		2	Семинар № 5,6	
Итого по разделу 2	1	28	18/8	18/8	9		
Итого по дисциплине 1 сем.	1	54	36/14	36/14	18	Экзамен	
3. Электричество и магнетизм							
3.1. Электростатическое поле в вакууме и в веществе	2	4					
3.2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	2	2					
3.3. Постоянный электрический ток	2	4					
3.4. Магнитостатическое поле в вакууме и в веществе	2	4	10/8	12/4	41	Защита лабораторных работ №21, №24, №26, №27, №28; индивидуальные домашние задачи;	ОК-1; ОПК-4
3.5. Электромагнитная индукция	2	2					
3.6. Электромагнитные колебания и волны		2					
3.7. переменный электрический ток		2					
Семинар	2		8		4	Семинар № 7, 8, 9, 10	
Итого по разделу 3	2	20	18/8	12/4	45		
4. Волновая оптика							
4.1. Геометрическая оптика-частный случай волновой оптики. Фотометрия.	2	4					
4.2. Интерференция световых волн	2	4	10/6	6/2	42	Защита лабораторных работ №32, №34, №35; индивидуальные домашние задачи;	ОК-1; ОПК-4
4.3. Дифракция световых волн	2	4					
4.4. Поляризация световых волн	2	4					
Семинар	2		8		3	Семинар № 11, 12, 13	
Итого по разделу 4	2	16	18/6	6/2	45		

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия	самост. раб.		
Итого по дисциплине 2 сем.	2	36	36/14	18/6	90	Зачет	
5. Элементы квантовой физики							
5.1. Тепловое излучение	3	2	16/8	10/4	4	Защита лабораторных работ №36, №43, №41, №42; индивидуальные домашние задачи;	ОК-1; ОПК-4
5.2. Фотоэффект	3	2					
5.3. Эффект Комптона	3	2					
5.4. Теория атома водорода по Бору	3	4					
5.5. Элементы квантовой механики	3	2					
5.6. Атом водорода в квантовой механике		4					
Контрольная работа	3			2	1	Контрольная работа № 3	
Семинар	3		4		1	Семинар № 14	
Итого по разделу 5	3	16	20/8	12/4	6		
6. Физика твёрдого тела							
6.1. Физические свойства твёрдых тел.	3	2	4/2		5	Защита лабораторных работ №44; индивидуальные домашние задачи;	ОК-1; ОПК-4
6.2. Статистика Ферми-Дирака. Образование энергетических зон в кристалле	3	2					
6.3. Классическая и квантовая теория электропроводности	3	4					
Семинар	3		2		1	Семинар № 15	
Итого по разделу 6	3	8	6/2		6		
7. Физика атомного ядра и элементарных частиц							
7.1. Состав атомного ядра. Модели строения ядер.	3	2	8/4	4/2	4	Защита лабораторных работ , №51, РГР №2; индивидуальные домашние задачи;	ОК-1; ОПК-4
7.2. Радиоактивность.	3	4					
7.3. Ядерные реакции. Ядерная энергетика	3	4					
7.4. Элементы физики элементарных частиц	3	2					
Контрольная работа	3			2	1	Контрольная работа № 4	
Семинар	3		2		1	Семинар № 16	
Итого по разделу 7	3	12	10/4	6/2	6		
Итого по дисциплине 3 сем.	3	36	36/14	18/6	18	Экзамен	
Итого по дисциплине.		126	108/42	72/26	126		

5 Образовательные и информационные технологии

Для формирования компетенций и реализации предусмотренных видов учебной работы в учебном процессе используются *традиционная* и *модульно-компетентностная* технологии.

Используются следующие виды лекций:

вводная лекция – знакомит студентов с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин; дается краткий исторический обзор развития данной науки, связывается теоретическое содержание учебной дисциплины с будущей практической работой специалиста, дается характеристика учебно-методических пособий по курсу, выдается список литературы и сообщаются экзаменационные требования;

информационная лекция - традиционная лекция, на которой происходит изложение содержания учебной дисциплины;

обзорная лекция – читается в конце раздела; в ней отражаются все основные теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу данного раздела, исключая детализацию и второстепенный материал;

проблемная лекция – используется как элемент в составе лекции, когда перед студентами ставится некоторая проблема и предлагается найти подходы и пути к ее решению;

лекция-визуализация – лекции с применением физических демонстраций с объяснением происходящих явлений, блоков информации в виде схем, таблиц, рисунков, а также компьютерных демонстраций.

Теоретический материал закрепляется в ходе лабораторных, практических, семинарских занятиях.

В ходе лабораторных и практических занятий практикуется интерактивные методы обучения, такие как *работа в малых группах* (2-4 человека), индивидуальное обучение, контролируемая самостоятельная работа. При обработке результатов физического эксперимента применяются *IT-методы*.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Раздел/тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1. Физические основы механики			
1.1. Кинематика поступательного и вращательного движений	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; семинарам; практическим занятиям; контрольным		Отчеты по лабораторным работам и индивидуальным домашним задачам
1.2. Динамика поступательного движения			
1.3. Динамика вращательного движения			
1.4. Законы сохранения в механике		2	
1.5. Механические колебания и волны		1	
1.6. Элементы релятивистской механики		1	
Контрольная работа		1	Контрольная работа
Семинар	4	Семинар	
Итого по разделу 1		9	
2. Статистическая физика и термодинамика			

Раздел/тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
2.1. Статистическая физика	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; семинарам; практическим занятиям; контрольным	1	Отчеты по лабораторным работам и индивидуальным домашним задачам
2.2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа		1	
2.3. Первое и второе начала термодинамики		1	
2.4. Тепловые машины, циклы.		1	
2.5. Явления переноса.		1	
2.6. Свойства твёрдых и жидких тел, поверхностное натяжение.		1	
Контрольная работа		1	Контрольная работа
Семинар		2	Семинар
Итого по разделу 2		9	
Итого по дисциплине 1 сем		18	
3. Электричество и магнетизм			
3.1. Электростатическое поле в вакууме и в веществе	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; семинарам; практическим занятиям; контрольным	6	Отчеты по лабораторным работам и индивидуальным домашним задачам
3.2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле		6	
3.3. Постоянный электрический ток		6	
3.4. Магнитостатическое поле в вакууме и в веществе		6	
3.5. Электромагнитная индукция		6	
3.6. Электромагнитные колебания и волны		6	
3.7. переменный электрический ток		5	
Семинар		4	Семинар
Итого по разделу 3		45	
4. Волновая оптика			
4.1. Геометрическая оптика-частный случай волновой оптики. Фотометрия.	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; семинарам; практическим занятиям; контрольным	12	Отчеты по лабораторным работам и индивидуальным домашним задачам
4.2. Интерференция световых волн		10	
4.3. Дифракция световых волн		10	
4.4. Поляризация световых волн		10	
Семинар		3	Семинар
Итого по разделу 4		45	
Итого по дисциплине 2 сем.		90	
5. Элементы квантовой физики			
5.1. Тепловое излучение	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; семинарам; практическим занятиям; контрольным	1	Отчеты по лабораторным работам и индивидуальным домашним задачам
5.2. Фотоэффект		1	
5.3. Эффект Комптона		1	
5.4. Теория атома водорода по Бору		1	

Раздел/тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля		
5.5. Элементы квантовой механики					
5.6. Атом водорода в квантовой механике					
Контрольная работа				1	Контрольная работа
Семинар				1	Семинар
Итого по разделу 5		6			
6. Физика твёрдого тела					
6.1. Физические свойства твёрдых тел.	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; семинарам; практическим занятиям; контрольным	2	Отчеты по лабораторным работам и индивидуальным домашним задачам		
6.2. Статистика Ферми-Дирака. Образование энергетических зон в кристалле		1			
6.3. Классическая и квантовая теория электропроводности		2			
Семинар		1	Семинар		
Итого по разделу 6		6			
7. Физика атомного ядра и элементарных частиц					
7.1. Состав атомного ядра. Модели строения ядер.	подготовка к лекциям; лаб. занятиям; семинарам; практическим занятиям; контрольным	1	Отчеты по лабораторным работам и индивидуальным домашним задачам		
7.2. Радиоактивность.		1			
7.3. Ядерные реакции. Ядерная энергетика		1			
7.4. Элементы физики элементарных частиц		1			
Контрольная работа		1	Контрольная работа		
Семинар		1	Семинар		
Итого по разделу 7			6		
Итого по дисциплине 3 сем.		18			
Итого по дисциплине.		126			

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:

Семинар №1. Кинематика поступательного и вращательного движений

- 1 Основные понятия кинематики материальной точки (радиус-вектор, перемещение, траектория, путь). Способы задания движения материальной точки.
- 2 Средняя скорость, мгновенная скорость. Направление вектора скорости при прямолинейном и криволинейном движении.
- 3 Среднее и мгновенное ускорения материальной точки. Полное ускорение при криволинейном движении.
- 4 Прямая и обратная задачи кинематики поступательного движения. Вывод основных уравнений кинематики поступательного движения.
- 5 Вращательное движение. Вектора углового перемещения, скоростей и ускорений. Определение их направлений.

- 6 Прямая и обратная задачи кинематики вращательного движения. Вывод основных уравнений кинематики вращательного движения.
- 7 Уравнения, связывающие характеристики поступательного и вращательного движений.

Семинар №2. Динамика поступательного и вращательного движений

- 1 Основные понятия динамики поступательного движения (масса, сила, импульс). Четыре основных вида взаимодействий. Специальные виды сил.
- 2 Закон сложения скоростей. Первый закон Ньютона. Примеры ИСО и НИСО.
- 3 Второй закон Ньютона. Импульсная форма записи закона. Принцип суперпозиции.
- 4 Третий закон Ньютона. Центр масс системы. Скорость центра масс системы. Импульс системы.
- 5 Момент инерции системы м.т. и твердого тела. Вычисление момента инерции простых тел (кольцо, диск, цилиндр. На выбор)
- 6 Момент силы, момент импульса тела относительно точки.
- 7 Основной закон динамики вращательного движения.
- 8 Теорема Штейнера и ее применение.

Семинар №3. Законы сохранения в механике

- 1 Замкнутые системы. Консервативные и диссипативные силы (определение и примеры). Соответствие законов сохранений и симметрии пространства и времени.
- 2 Кинетическая энергия. Потенциальная энергия различных систем. Знак потенциальной энергии. Полная механическая энергия системы.
- 3 Закон сохранения полной механической энергии системы. Границы применимости закона и примеры.
- 4 Закон сохранения импульса системы. Границы применимости закона и примеры.
- 5 Закон сохранения момента импульса системы. Границы применимости и примеры.
- 6 Законы сохранения при абсолютно упругом и неупругом ударах. Центральные и нецентральные удары.
- 7 Работа (положительная, отрицательная, нулевая). Мощность. КПД. Вычисление работы различных сил.

Семинар №4. Колебания и волны

- 1 Колебательное движение. Гармонические и ангармонические колебания. Основные характеристики (амплитуда, период, частота, фаза). Виды маятников.
- 2 Свободные незатухающие колебания. Дифференциальное уравнение и его решение для математического, физического и пружинного маятников.
- 3 Затухающие колебания, их уравнение и характеристики (коэффициент затухания, логарифмический декремент, время релаксации, частота, добротность).
- 4 Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс, условие его возникновения и характеристики. Применение.
- 5 Скорость, ускорение, энергия колебательной системы. Превращение энергии при колебательном движении.
- 6 Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Сложение колебаний одного направления. Биения.
- 7 Упругие волны. Уравнение бегущей и стоячей волн. Основные параметры волны.

Семинар №5. Молекулярная физика

- 1 Микро- и макросистемы и их параметры.
- 2 Функция распределения Максвелла. Наиболее вероятная, средняя квадратическая, средняя арифметическая скорости и их вычисление.
- 3 Функция распределения Гаусса. Барометрическая формула.
- 4 Основные положения МКТ. Вывод основного уравнения МКТ.
- 5 Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы в газах, их уравнения и графики.
- 6 Степени свободы. Закон распределения энергии по степеням свободы.

Семинар №6. Термодинамика. Явления переноса

- 1 Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.
- 2 Работа в термодинамике. Вычисление работы при различных изопроцессах. Циклы.
- 3 Теплоемкость вещества. Политропный процесс. Связь политропного процесса с изотермическим, изохорным, изобарным и адиабатным процессами.
- 4 Энтропия, ее статистический и термодинамический смыслы. Второе начало термодинамики.
- 5 Реальные газы. Изотермы реальных газов. Критические параметры. Тройная точка. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона.
- 6 Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление Лапласа.
- 7 Явления переноса. Коэффициенты диффузии, вязкости, теплопроводности и их связь.

Семинар №7. Электростатика

- 1 Электростатическое поле. Электрический заряд. Закон Кулона.
- 2 Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.
- 3 Поток вектора \vec{E} . Теорема Гаусса.
- 4 Потенциальность электростатического поля. Теорема о циркуляции.
- 5 Связь между напряженностью и потенциалом.
- 6 Геометрическое описание поля. Силовые линии. Эквипотенциальные поверхности.

Семинар №8. Постоянный электрический ток

- 1 Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности.
- 2 Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Соединение сопротивлений.
- 3 Закон Ома для неоднородного участка цепи. Сторонние силы. ЭДС.
- 4 Правила Кирхгофа.
- 5 Емкость. Конденсаторы (виды, устройство, соединение)

Семинар №9. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

- 1 Источники магнитного поля. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с током. Закон Био-Савара.
- 2 Поток и циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции.
- 3 Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
- 4 Проводники с током в магнитном поле. Сила Ампера.
- 5 Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
- 6 Явление самоиндукции. Индуктивность. Соленоид.
- 7 Энергия контура с током и магнитного поля.

Семинар №10. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Электромагнитное поле

- 1 Возникновение электрических колебаний. Колебательный контур.
- 2 Переменный электрический ток. Конденсатор, катушка индуктивности, резистор в цепи переменного тока. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи.
- 3 Резонанс токов и напряжений.
- 4 Принципы радиопередачи.
- 5 Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла.

Семинар №11. Интерференция

- 1 Электромагнитные волны и их параметры. Шкала электромагнитных волн.
- 2 Когерентность и монохроматичность световых волн.
- 3 Интерференция света от двух точечных источников.
- 4 Интерференция света от плоскопараллельной пластинки.
- 5 Интерференция света от пластинки переменной толщины. Кольца Ньютона.
- 6 Применение интерференции света.

Семинар №12. Дифракция

- 1 Явление дифракции. Особенность дифракции световых волн. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
- 2 Принцип Гюйгенса-Френеля. Упрощение вычислений с помощью векторной диаграммы.
- 3 Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.
- 4 Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели. Условия максимума и минимума. Зависимость интенсивности света от угла дифракции.
- 5 Дифракционная решетка. Основные характеристики дифракционной решетки. Условия главных максимумов и минимумов и добавочных минимумов.
- 6 Дифракция на трехмерной решетке. Уравнение Вульфа-Бреггов.

Семинар №13. Поляризация

- 1 Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.
- 2 Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
- 3 Двойное лучепреломление. Свойства обыкновенного и необыкновенного лучей.
- 4 Поляризаторы (виды, устройство, назначение).
- 5 Закон Малюса. Анализ поляризованного света.
- 6 Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации света.

Семинар №14

- 1 Волновые и корпускулярные свойства света.
- 2 Давление, импульс, масса фотона. Связь энергии и импульса релятивистской частицы.
- 3 Гипотеза Планка. Излучение АЧТ.
- 4 Фотоэффект. Виды фотоэффекта и теория внешнего фотоэффекта. Релятивистский фотоэффект.
- 5 Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение.
- 6 Длина волны ДеБройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга.
- 7 ψ -функция и ее свойства.
- 8 Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Движение свободной частицы.
- 9 Частица в потенциальной яме (бесконечной и конечной).
- 10 Квантовый гармонический осциллятор. Туннельный эффект.

Семинар №15. Элементы физики твердого тела

- 1 Как происходит формирование энергетических зон в твердом теле? Характеристика каждой зоны.
- 2 Строение проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории.
- 3 Проводимость собственных и примесных полупроводников.
- 4 Распределения Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна, Максвелла-Больцмана. Энергия Ферми.
- 5 Выражение зависимости сопротивления от температуры для проводников и полупроводников.
- 6 Явления на границе раздела двух полупроводников разного типа проводимости. Принцип действия и назначение диода и триода.

Семинар №16. Физика ядра

- 1 Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы.
- 2 Модели строения атомных ядер.
- 3 Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы.
- 4 Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α -, β -, γ -излучений. Эффект Мёссбауэра.
- 5 Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время.
- 6 Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы.
- 7 Классификация элементарных частиц. Космические лучи.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену 1 сем:

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.

15. Идеальный газ. Параметры состояния. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
16. Распределение молекул газа по скоростям (распределение Максвелла, Гаусса). Распределение Больцмана.
17. Степени свободы молекул. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
18. Изопрцессы в газах (изохорный, изобарный, изотермический). Работа, совершаемая газом при различных изопрцессах.
19. Первое начало термодинамики, его применение к различным изопрцессам.
20. Адиабатный и политропный процессы. Работа при адиабатном процессе. Теплоемкость газов.
21. Круговые, обратимые и необратимые процессы. Принцип действия тепловой и холодильной машин. Цикл Карно и его КПД.
22. Энтропия. Статистический и термодинамический смыслы энтропии. Второе начало термодинамики.
23. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
24. Изотермы реального газа. Критические параметры. Критическое состояние.
25. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Энтальпия.
26. Жидкости. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивание и не смачивание. Капиллярные явления.
27. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Связь коэффициентов переноса.
28. Твердые тела. Кристаллическая решетка твердых тел. Виды связей в кристаллах.

Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену 3 сем:

- 1 Волновые и корпускулярные свойства света. Давление, импульс, масса фотона. Связь энергии и импульса релятивистской частицы.
- 2 Гипотеза Планка. Излучение АЧТ. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
- 3 Фотоэффект. Виды фотоэффекта и теория внешнего фотоэффекта. Релятивистский фотоэффект.
- 4 Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение.
- 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 Орбитальный и собственный моменты импульса электрона. Гиромагнитное соотношение. Магнетон Бора.
- 15 Электронные слои и оболочки. Принципы построения периодической таблицы Менделеева.
- 16 Формирование энергетических зон в твердом теле. Строение проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории.
- 17 Проводимость собственных и примесных полупроводников.
- 18 Распределения Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна, Максвелла-Больцмана. Энергия

- Ферми.
- 19 Явления на границе двух полупроводников разного типа проводимости. Принцип действия и назначение диода и триода.
 - 20 Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Модели строения атомных ядер.
 - 21 Энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Дефект массы.
 - 22 Естественная и искусственная радиоактивности. Характеристика α -, β -, γ -излучений. Эффект Мёссбауэра.
 - 23 Классификация ядерных реакций. Составное ядро. Эффективное сечение. Характерное ядерное время.
 - 24 Реакции деления ядра. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Ядерные реакторы.
 - 25 Классификация элементарных частиц. Космические лучи.

Критерии оценки:

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. демонстрирует знание всех основных определений, понятий и законов изученных разделов физики, умения грамотно и аргументированно объяснять основные природные явления с точки зрения физических законов; приобретать знания о характере и параметрах исследуемых физических процессов, эффективно выделять основные закономерности в поведении физических систем и оценивать качество полученных знаний; владение основными методами решения задач в области изученных разделов физики.

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. демонстрирует знание основных определений, понятий и законов изученных разделов физики; умение корректно выразить и обосновать основные положения, лежащие в основе изученных разделов физики, объяснять основные природные явления с точки зрения физических законов, выделять основные закономерности в поведении физических систем; владение способами оценивания качества полученных знаний, основными методами решения задач в области изученных разделов физики.

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. демонстрирует знание большинства основных определений, понятий и законов изученных разделов физики; умение выразить основные положения, лежащие в основе изученных разделов физики; владение, методами решения задач в области изученных разделов физики.

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

Перечень тем и заданий для зачета:

1. Электрический заряд, свойства заряда. Закон Кулона. Электрический заряд протяженных тел.
2. Электростатическое поле. Напряженность, силовые линии, принцип суперпозиции электростатических полей.
3. Электрический диполь и его поле. Диполь в электрическом поле.
4. Теорема Гаусса для электростатических полей в вакууме и ее применение (поле бесконечного прямолинейного проводника и цилиндра, бесконечной заряженной плоскости и двух параллельных плоскостей, сферы)

5. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
6. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала электростатического поля.
7. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Вектор электрического смещения.
8. Теорема Гаусса для электростатических полей в диэлектриках.
9. Условие на границе раздела металл-диэлектрик и диэлектрик-диэлектрик.
10. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
11. Энергия электрического поля.
12. Постоянный электрический ток и его характеристики. Уравнение неразрывности.
13. Сторонние силы. Э.Д.С.
14. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Сопротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца.
15. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей и их применение.
16. Теория Друде электропроводности металлов.
17. Магнитное поле и его характеристики.
18. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Напряженность магнитного поля.
19. Закон Ампера. Взаимодействие двух параллельных проводников с током.
20. Магнитное поле движущегося заряда. Движущиеся электрические заряды в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла.
21. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида и тороида.
22. Поток вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для магнитных полей.
23. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
24. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея.
25. Индуктивность. Самоиндукция. Взаимная индукция.
26. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.
27. Электрические колебания. Переменный электрический ток.
28. Теория Максвелла для электромагнитного поля.
29. Двойственная природа света. Закон отражения и преломления света.
30. Интерференция света и условие ее проявления. Методы наблюдения интерференции. Расчет картины интерференции от двух источников света.
31. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной ширины.
32. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света. Метод зон Френеля.
33. Прямолинейное распространение света. Дифракция на круглом отверстии и диске.
34. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке.
35. Пространственная решетка. Рассеяние света. Формула Вульфа-Бреггов.
36. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Закон Малюса. Двойное лучепреломление.

Критерии оценки:

Для получения зачета по дисциплине обучающийся должен продемонстрировать знание основных определений, понятий и законов электромагнетизма и волновой оптики; умение выразить основные положения, лежащие в основе изученных разделов физики; владение, методами решения задач в области электромагнетизма и волновой оптики.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. *Рогачев Н. М. Курс физики [Текст] : учебное пособие / Н. М. Рогачев. - СПб. и др. : Лань, 2008. - 447 с. : ил., граф., схемы, табл. - (Учебники для вузов : Специальная литература).*
2. *Рогачев Н. М. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. М. Рогачев.*

чев. - 2-е изд., стер. - СПб. и др. : Лань, 2010. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Учебники для вузов : Специальная литература). - ЭБС Лань.

б) Дополнительная литература:

1. Курс физики [Электронный ресурс] : учебник : [в 2 т.]. [Т.] I / [В. В. Арсентьев, В. Я. Кирпиченков, С. Ю. Князев и др.] ; под ред. В. Н. Лозовского. - 6-е изд., испр. и доп. - СПб. и др. : Лань, 2009. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Учебники для вузов : Специальная литература). - ЭБС Лань.
2. Курс физики [Электронный ресурс] : учебник : [в 2 т.]. [Т.] II / [В. В. Арсентьев, В. Я. Кирпиченков, С. Ю. Князев и др.] ; под ред. В. Н. Лозовского. - 6-е изд., испр. и доп. - СПб. и др. : Лань, 2009. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Учебники для вузов : Специальная литература). - ЭБС Лань.
3. Кочкин Ю. П. Учебные задачи по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Кочкин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
4. Фирганг Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики [Текст] : учебное пособие / Е. В. Фирганг. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2008. - 348 с. : ил.

в) Методические указания:

1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: Лабораторный практикум по физике / под ред. Ю.П. Кочкина. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 103 с.
2. Электромагнетизм. Оптика: Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для студентов всех специальностей. Аркулис М.Б. и др. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. 102 с.
3. Физика атома, твердого тела, ядра: 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:

1. Интернет-тестирование в сфере образования <http://www.i-exam.ru> .
2. Электронная библиотека <http://e.lanbook.com/>.
3. Электронная библиотека <http://znanium.com/> <http://znanium.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»	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.

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
	<p>8.Лабораторная установка для проверки законов возрастания энтропии в процессе теплообмена.</p> <p>9.Установка лабораторная для изучения зависимости скорости звука от температуры "МФ-СЗ-М"</p> <p>10. Установка лабораторная для исследования теплоемкости твердого тела "МФ-ТЕТ-М".</p> <p>11. Установка лабораторная для определения универсальной газовой постоянной "МФ-ОГП-М".</p> <p>12.Стенд лабораторный газовые процессы.</p> <p>13. Мерительный инструмент.</p>
Лаборатория «Электричества и оптики»	<p>1. Лабораторная установка для исследования электростатического поля с помощью одинарного зонда.</p> <p>2. Установка для шунтирования миллиамперметра.</p> <p>3. Установка лабораторная для определения индуктивности соленоида и магнитной проницаемости.</p> <p>4. Установка лабораторная для изучения резонанса напряжений и определения индуктивности</p> <p>5. Лабораторная установка для изучения длины световой волны и характеристик дифракционной решетки.</p> <p>6. Лабораторная установка для определения радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона.</p> <p>7. Лабораторная установка для определения концентрации растворов сахара и постоянной вращения.</p> <p>8. Мерительный инструмент.</p>
Лаборатория «Атома, твердого тела, ядра»	<p>1. Лабораторная установка для "Изучения внешнего фотоэффекта".</p> <p>2. Установка для изучения спектра атома водорода и 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>
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета