

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»**  
**в г. Апатиты**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.Б.12 Физика**

---

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы**  
**по направлению подготовки**

**Специальность 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового**  
**производства**

**Специализация № 1 "Физические процессы горного производства"**

---

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

**высшее образование – специалитет**

---

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**горный инженер (специалист)**

---

квалификация

**очная**

---

форма обучения

**2019**

---

год набора

**Составитель:**

Шейко Е.М.

старший преподаватель кафедры  
физики, биологии и инженерных  
технологий

Утверждено на заседании кафедры физики,  
биологии и инженерных технологий  
(протокол № 8 от 15 июня 2018 г.)  
Зав. кафедрой



В.Г. Николаев

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** – формирование у обучающихся знаний об основных физических законах, принципах и механизмах их действия, границ их применимости, выработки основ естественнонаучного мировоззрения, приобретения навыков работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные понятия и законы физики, основные методы анализа и эксперимента, физические основы средств передачи информации основные физические явления; границы применимости законов, основные физические величины и физические константы, их определение, смысл; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; физические и математические методы оценки и анализа явлений природы

**Уметь:** воспринимать, обобщать и анализировать информацию, полученную из разных источников, исследовать функции физических зависимостей и строить их графики оценивать наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; обрабатывать статистическую информацию; ставить цель и организовывать её достижение, уметь пояснить свою цель и выбирать пути достижения. Применять системный подход при изучении физической проблемы или практического опыта, анализировать цели и функции физических закономерностей.

**Владеть:** использованием основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применением основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; способностью структурировать проблемы, систематизировать информацию, теоретически-множественным и вероятностным подходом к постановке и решению задач

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

– готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4).

## **3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.**

Данная дисциплина относится к базовой части образовательной программы по направлению подготовки 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализация № 1 "Физические процессы горного производства".

Дисциплина закладывает базу для последующего изучения специальных предметов, таких как «Горная геофизика», «Гидромеханика» «Физика горных пород» «Соппротивление материалов» и др.

## **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц или 504 часа.

(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕТ	Общая трудоёмкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интер-активной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
1	1	3	108	24	-	16	40	4	32	-	36	экзамен
1	2	4	144	24	-	16	40	4	68	-	36	экзамен
2	3	3	108	24	-	16	40	4	68	-	-	зачет с оценкой
2	4	4	144	32	-	16	48	6	96	-	-	зачет с оценкой
<b>Итого:</b>		<b>14</b>	<b>504</b>	<b>104</b>	<b>-</b>	<b>64</b>	<b>168</b>	<b>18</b>	<b>264</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>экзамен, зачет с оценкой</b>

В интерактивной форме часы используются в виде: группой дискуссии, заслушивании и обсуждении подготовленных студентами докладов по тематике дисциплины.

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.**

№ п / п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	<i>Механика</i>	24	-	16	40	4	32	36
2	<i>Молекулярная физика и термодинамика</i>	24	-	16	40	4	68	36
3	<i>Электричество и магнетизм</i>	24	-	16	40	4	68	-
4	<i>Оптика и атомная физика</i>	32	-	16	48	6	96	-
	<b>Итого:</b>	<b>104</b>	<b>-</b>	<b>64</b>	<b>168</b>	<b>18</b>	<b>264</b>	<b>72</b>

**Содержание дисциплины**

**Механика:**

Единицы физических величин; модели в механике; система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение. Первый закон Ньютона, масса, сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы трения. Импульс, закон сохранения импульса; центр масс. Уравнение движения тела переменной массы. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Удар абсолютно упругих

и неупругих тел. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы; уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. Деформация твердого тела. Законы Кеплера; закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес; невесомость. Напряженность и потенциал поля тяготения; работа в поле тяготения. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета; силы инерции. Преобразования Галилея; механический принцип относительности. Постулаты частной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Энергия в релятивистской механике. Гармонические колебания и их характеристики. Сложения гармонических колебаний одного направления и одной частоты. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний; резонанс. Маятники

### **Молекулярная физика и термодинамика.**

Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение МКТ идеальных газов. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула; распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Число степеней свободы; внутренняя энергия газа. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость вещества. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс, политропа. Круговой процесс (цикл). Энтропия. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Свойства жидкостей; поверхностное натяжение. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления. Типы кристаллических твердых тел. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость твердых тел. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Фазовые переходы первого и второго рода. Диаграмма состояния; тройная точка.

### **Электричество и электромагнетизм.**

Закон сохранения электрического заряда; закон Кулона. Электростатическое поле; напряженность эл. поля; принцип суперпозиции эл. полей, поле диполя. теорема Гаусса для эл. поля в вакууме, применение теоремы Гаусса. Циркуляция вектора напряженности; потенциал электростатического поля, вычисление разности потенциалов. Типы диэлектриков, поляризация диэлектриков, поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике; электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Сегнетоэлектрики. Электрическая емкость, конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля, конденсатора, системы зарядов. Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы; электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение. Закон Ома; сопротивление проводников. Работа и мощность тока; закон Джоуля - Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био - Савара - Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера; взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Магнитное поле движущегося заряда; действие магнитного поля на движущийся заряд. Эффект Холла. Циркуляция вектора  $\mathbf{B}$  магнитные поля в вакууме. Магнитные поля соленоида и тороида. Явление электромагнитной индукции; закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле; вихревые токи. Индуктивность контура; самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция; трансформаторы. Энергия магнитного

поля. Вихревое электрическое поле; ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Гармонические колебания и их характеристики. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Сложения гармонических колебаний одного направления и одной частоты. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний; резонанс. Переменный ток. Резонанс напряжений и резонанс токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Коэффициент мощности.

### **Оптика и атомная физика**

Основные законы оптики; полное отражение. Тонкие линзы; изображение предметов с помощью линз. Аберрации (погрешности) оптических систем. Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля; прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Поглощение (абсорбция) света. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Эффект Доплера. Излучение Черенкова-Вавилова. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Поляризация призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Законы внешнего фотоэффекта; виды фотоэлектрического эффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона; давление света. Эффект Комптона. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Некоторые свойства волны де Бройля. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Оптические квантовые генераторы. Размер, состав и заряд атомного ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра; цепная реакция. Термоядерная реакция

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Основная литература:**

1. Трофимова Т.И. Курс физики / Т.И. Трофимова.- М.: Высш. школа, 2002-2007.

### **Дополнительная литература:**

1. Сборник задач по физике / Т.И.Трофимова, З.Г. Павлова – М.: Высшая школа, 2002 - 357 с.
2. Справочник по физике / Б.М. Яворский, А.А. Детлаф – М.: Наука,1985 512 с.
3. Савельев И.В. Курс общей физики: в 5-ти кн.: учеб. пос./ И.В.Савельев.- М.: Астрель, 2002.- Кн.1 Механика.
4. Савельев И.В. Курс общей физики: в 5-ти кн.: учеб. пос./ И.В.Савельев.- М.: Астрель, 2002.- Кн.2 Электричество и магнетизм.
5. Савельев И.В. Курс общей физики: в 5-ти кн./ И.В.Савельев.- М.: АСТ, 2002.- Кн.3 Молекулярная физика и электродинамика.
6. Савельев И.В. Курс общей физики: в 5-ти кн./ И.В.Савельев.- М.: АСТ, 2002.- Кн.4. Волны. Оптика.
7. Николаев В.Г. Задачник-практикум и лабораторные работы по курсу общей физики: Механика. Молекулярная физика. Электричество и магнетизм. Оптика.

Ядерная и атомная физика: учеб.-метод. пос. - Апатиты: КФ ПетрГУ, 2010  
Задачник-практикум по курсу общей физики, раздел «Электричество и магнетизм» / Амосов П.В. - А.: ПГУ, 2003

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);
- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);
- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);
- лаборатория механики (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная)), комплект лабораторного оборудования;
- лаборатория молекулярной физики и термодинамики (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная)), комплект лабораторного оборудования;
- лаборатория электричества и магнетизма (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная)), комплект лабораторного оборудования;
- лаборатория оптики и спектроскопии (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная)), комплект лабораторного оборудования.

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

### **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

### **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

1. Электронная база данных Scopus.

#### **7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс  
<http://www.consultant.ru/>
2. Электронный справочник "Информιο" для высших учебных заведений  
<http://www.informio.ru/>

#### **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

#### **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
3.	Направленность (профиль)	специализация № 1 "Физические процессы горного производства"
4.	Дисциплина (модуль)	Физика
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2019

**1. Методические рекомендации.**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и лабораторные / семинарские занятия.

**1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий.**

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.



Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

## **1.2. Методические рекомендации по подготовке к семинарским (практическим) или лабораторным занятиям**

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения

своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Одним из основных методов обучения физике является проведение лабораторных работ. Лабораторные занятия служат для закрепления теоритической базы. При выполнении лабораторных работ обучающиеся учатся пользоваться физическими приборами как орудиями экспериментального познания, приобретают навыки практического характера. В некоторых случаях научная трактовка понятия становится возможной лишь после непосредственного ознакомления обучающихся с явлениями, что требует воссоздания опытов самими обучающимися, в том числе и во время выполнения лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ способствует углублению знаний из определенного раздела физики, приобретению новых знаний, ознакомлению с современной экспериментальной техникой, развитию логического мышления, а также приучают обучающихся к самостоятельной работе, прививают навыки лабораторной культуры

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

### **1.3. Методические рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять

их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорам в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### **1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена или зачета с оценкой.**

Подготовка к экзамену или зачету с оценкой (далее экзамена) способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к экзамену включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные преподавателем основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

– внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

– внимательно прочитать рекомендованную литературу;

– составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

### **1.5. Методические рекомендации по подготовке доклада**

Алгоритм создания доклада:

1 этап – определение темы доклада

2 этап – определение цели доклада

3 этап – подробное раскрытие информации

4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

### **1.6. Методические рекомендации по составлению глоссария**

1. Внимательно прочитайте и ознакомьтесь с текстом. Вы встретите в нем много различных терминов, которые имеются по данной теме.

2. После того, как вы определили наиболее часто встречающиеся термины, вы должны составить из них список. Слова в этом списке должны быть расположены в строго алфавитном порядке, так как глоссарий представляет собой не что иное, как словарь специализированных терминов.

3. После этого начинается работа по составлению статей глоссария. Статья глоссария - это определение термина. Она состоит из двух частей: 1. точная формулировка термина в именительном падеже; 2. содержательная часть, объемно раскрывающая смысл данного термина.

При составлении глоссария важно придерживаться следующих правил:

- стремитесь к максимальной точности и достоверности информации;
- старайтесь указывать корректные научные термины и избегать всякого рода жаргонизмов. В случае употребления такового, давайте ему краткое и понятное пояснение;
- излагая несколько точек зрения в статье по поводу спорного вопроса, не принимайте ни одну из указанных позиций. Глоссарий - это всего лишь констатация имеющихся фактов;
- также не забывайте приводить в пример контекст, в котором может употребляться данный термин;
- при желании в глоссарий можно включить не только отдельные слова и термины, но и целые фразы.

### **1.7 Рекомендации по составлению опорного конспекта**

Опорный конспект – это развернутый план ответа на теоретический вопрос. Правильно составленный опорный конспект должен содержать все то, что в процессе ответа будет устно обозначено. Это могут быть схемы, графики, таблицы.

Основные требования к содержанию опорного конспекта: полнота (в нем должно быть отражено все содержание вопроса) и логически обоснованная последовательность изложения.

*Основные требования к форме записи опорного конспекта:*

1) Лаконичность.

Опорный конспект должен быть минимальным, чтобы его можно было воспроизвести за 6 – 8 минут. По объему он должен составлять примерно один полный лист.

2) Структурность.

Весь материал должен располагаться малыми логическими блоками, т.е. должен содержать несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или строчными пробелами.

3) Акцентирование.

Для лучшего запоминания основного смысла опорного конспекта, главную идею выделяют рамками различных цветов, различным шрифтом, различным расположением слов (по вертикали, по диагонали).

4) Унификация.

При составлении опорного конспекта используются определённые аббревиатуры и условные знаки, часто повторяющиеся в курсе данного предмета.

5) Автономия.

Каждый малый блок (абзац), наряду с логической связью с остальными, должен выражать законченную мысль, должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид).

6) Оригинальность.

Опорный конспект должен быть оригинален по форме, структуре, графическому исполнению, благодаря чему, он лучше сохраняется в памяти. Он должен быть наглядным и понятным.

7) Взаимосвязь.

Текст опорного конспекта должен быть взаимосвязан с текстом учебника, что также влияет на усвоение материала.

*Примерный порядок составления опорного конспекта*

1) Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.

2) Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3) Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.

4) Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.

5) Составление опорного конспекта.

### **1.8. Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме**

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы (разбор конкретных ситуаций как для иллюстрации той или иной теоретической модели, так и в целях выработки навыков применения теории при анализе проблем, обсуждение отдельных разделов дисциплины, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

В курсе изучаемой дисциплины «Физика» интерактивной форме часы используются в виде: группой дискуссии, заслушивании и обсуждении подготовленных студентами докладов по тематике дисциплины.

## Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			лекции	практические занятия
1.	Механика	Групповая дискуссия, доклад	-	4
2.	Молекулярная физика и термодинамика	Групповая дискуссия, доклад		4
3.	Электричество и магнетизм	Групповая дискуссия, доклад	-	4
4.	Оптика и атомная физика	Групповая дискуссия, доклад	-	6
<b>ИТОГО</b>			<b>18 часа</b>	

## 2. Планы практических занятий

### Механика

#### Перечень лабораторных работ по дисциплине.

1. Расчет доверительного интервала результатов измерений физических величин с использованием распределения Стьюдента
2. Измерительные приборы.
3. Определение момента инерции маховика и коэффициента трения катания.
4. Изучение движения тела по наклонной плоскости.
5. Определение модуля Юнга по прогибу стержня.
6. Определение ускорения свободного падения тела при помощи математического маятника.
7. Изучение колебаний пружинного маятника.
8. Определение момента инерции однородных симметричных твердых тел методом крутильных колебаний, реализованных с помощью трифилярного подвеса.
9. Определение скорости пули методом физического маятника.
10. Модель копра.
11. Определение вязкости методом Стокса.
12. Изучение маятника Максвелла.
13. Определение коэффициента восстановления и времени соударения упругих тел.
14. Изучение механических колебаний с помощью частотомера.

### Элементы кинематики

#### План:

1. Равномерное движение
  2. Равнопеременное движение
  3. Путь, перемещение
  4. Скорость
  5. Ускорение и его составляющие
  6. Угловые величины
  7. Движение по окружности
- Литература:* [1, с. 7-13]; [3, с. 5-21].

#### *Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое материальная точка?
- Что такое система отсчета?
- Как направлен вектор скорости, ускорения?
- Какова связь между угловыми и линейными величинами?

*Задание для самостоятельной работы*

[3, с. 5-21 зад.: 1,3,5,7]

***Динамика.***

**План:**

1. Инерциальная система отсчета
2. Законы Ньютона
3. Силы трения
4. Импульс

*Литература:* [1, с. 14-23]; [3, с. 5-21].

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое инерциальная система отсчета?
- Сформулируйте и поясните законы Ньютона
- В чем заключается принцип независимости действия сил?
- Что называется механической системой?
- Как движется центр масс в замкнутой системе?
- Что такое импульс?

*Задание для самостоятельной работы*

[3, с. 5-21 зад.: 8,11,13]

***Работа и энергия***

**План:**

1. Энергия, работа, мощность
2. Кинетическая и потенциальная энергии
3. Удар абсолютно упругих и неупругих тел
4. Механика твердого тела

*Литература:* [1, с. 23-34]; [3, с. 5-21].

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое энергия, работа, мощность?
- Сформулируйте и поясните законы Ньютона
- Дайте определение потенциальной и кинетической энергий
- Что называется твердым телом?
- Сформулируйте понятия момента инерции, момента импульса и момента сил

*Задание для самостоятельной работы*

[3, с. 5-21 зад.: 16,17,21]

***Законы сохранения***

**План:**

1. Закон сохранения импульса
2. Закон сохранения энергии
3. Закон сохранения момента импульса
4. Механика твердого тела

*Литература:* [1, с. 34-45]; [3, с. 5-21].

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое импульс, момент импульса?
- Сформулируйте и поясните законы сохранения

- В чем заключается суть законов сохранения?
- Где и когда выполняются законы сохранения?

*Задание для самостоятельной работы*

[3, с. 5-21 зад.:22,24,27]

### **Элементы теории поля**

#### **План:**

1. Законы Кеплера; закон всемирного тяготения.
2. Сила тяжести и вес; невесомость.
3. Космические скорости.
4. Неинерциальные системы отсчета; силы инерции.

*Литература:* [1, с. 46-56, 3, с. 5-21].

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое сила тяжести, вес тела, невесомость?
- Сформулируйте и поясните законы Кеплера; закон всемирного тяготения
- Что называется неинерциальной системой отсчета?
- Какие силы инерции вы знаете? Как они проявляются?

*Задание для самостоятельной работы*

[3, с. 5-21 зад: 28,29,31]

### **Колебания**

#### **План:**

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Сложения гармонических колебаний одного направления и одной частоты.
3. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
4. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний; резонанс.
5. Маятники

*Литература:* [1, с. 253-280]; [3, с. 307-360].

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое гармонические колебания?
- Назовите основные характеристики колебаний
- Что такое гармонический осциллятор?
- Приведите примеры сложения колебаний
- Назовите и запишите основные параметры маятников.

*Задание для самостоятельной работы*

[3, с. 5-21, зад.32,33,35]

## **Молекулярная физика и термодинамика**

### **Перечень лабораторных работ по дисциплине.**

1. Определение отношения молярных теплоемкостей  $C_p/C_v$  для воздуха.
2. Измерение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении.
3. Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова.
4. Определение коэффициента теплопроводности воздуха вблизи нагретой электрическим током нити.



5. Определение вязкости газа и средней длины пробега молекул.
6. Распределение термоэлектронов по скоростям.
7. Изучение эффекта Джоуля-Томсона.
8. Определение коэффициента поверхностного натяжения.
9. Определение влажности воздуха психрометром Ассмана и зеркальным гигрометром.
10. Изучение термодинамики звуковых колебаний

### ***Основы молекулярно-кинетической теории***

#### **План:**

1. Опытные законы идеального газа.
2. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
3. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
4. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
5. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.

*Литература:* [1, с. 81-98]; [3, с. 22-27].

#### *Вопросы для групповой дискуссии*

- Какими параметрами характеризуется газ?
- Что такое идеальный газ?
- Сформулируйте и поясните основные газовые законы
- Выведите уравнение Клапейрона-Менделеева.
- Как изменяется скорость молекул идеального газа при изменении температуры?
- Дайте определения явлений переноса

#### *Задание для самостоятельной работы*

[3, с. 22-27, зад.: 41, 43, 45, 51]

### ***Основы термодинамики***

#### **План:**

1. Число степеней свободы; внутренняя энергия газа.
2. Первое начало термодинамики.
3. Работа газа при изменении его объёма.
4. Теплоемкость вещества.
5. Изохорный процесс.
6. Изобарный процесс.
7. Изотермический процесс.
8. Адиабатный процесс, политропа.
9. Круговой процесс (цикл).
10. Энтропия. Второе начало термодинамики.
11. Цикл Карно и его КПД.

*Литература:* [1, с. 99-116]; [3, с. 22-27].

#### *Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое число степеней свободы?
- Что такое внутренняя энергия газа?
- Сформулируйте и поясните понятие работы газа
- Что такое теплоемкость?
- Чем отличаются удельная и молярная теплоемкость?
- Дайте определение всех изопроцессов

- Что такое цикл Карно?

*Задание для самостоятельной работы*

Задача на дом [3, с.22-27, зад.: 48, 49, 52, 57, 62]

### **Реальные газы, жидкости и твердые тела**

#### **План:**

1. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
2. Внутренняя энергия реального газа.
3. Эффект Джоуля-Томсона.
4. Свойства жидкостей; поверхностное натяжение.
5. Давление под искривленной поверхностью жидкости.
6. Капиллярные явления.
7. Теплоемкость твердых тел.
8. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация.
9. Фазовые переходы первого и второго рода.

*Литература:* [1, с. 117-145]; [3, с. 22-27].

#### *Вопросы групповой дискуссии*

- Что такое эффект Джоуля-Томсона?
- Сформулируйте и поясните уравнение Ван-дер-Ваальса
- Сформулируйте основные свойства жидкостей.
- Что такое поверхностные силы натяжения?
- Что называется испарением, сублимацией, плавлением и кристаллизацией?
- Что такое фазовые переходы?

*Задание для самостоятельной работы*

[3, с. 22-27, зад.: 64, 66, 68, 72, 74]

### **Электричество и магнетизм**

#### **Перечень лабораторных работ по дисциплине.**

1. Исследование электростатического поля с помощью электролитической ванны.
2. Зарядка, разрядка конденсатора.
3. Проверка законов Кирхгофа.
4. Исследование затухающих электромагнитных колебаний на примере RLC - контура.
5. Исследование свойств ферромагнетиков.
6. Изучение взаимной индукции.
7. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
8. Определение зависимости сопротивления металлов от температуры.
9. Исследование магнитного поля на примере магнетрона.
10. Изучение законов Фарадея для электролиза.
11. Исследование свойств полупроводниковых материалов

#### *Электростатика.*

##### **План**

1. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле;
3. Потенциал электростатического поля, вычисление разности потенциалов.
4. Электрическая емкость, конденсаторы.
5. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.

6. Энергия электростатического поля, конденсатора, системы зарядов.

*Литература:* [1, с. 146-176]; [3, с. 32-53].

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое электрическое поле?
- Сформулируйте и поясните закон Кулона
- Сформулируйте основные свойства электрического поля
- Что такое емкость?
- Как устроены конденсаторы?
- Нарисуйте различное соединение конденсаторов
- От чего зависит и как определяется энергия электрического поля, конденсатора, заряда?

*Задание для самостоятельной работы*

[3, с. 32-53 зад.: 82, 85, 100, 110, 112, 120]

### **Постоянный электрический ток**

#### **План**

1. Электрический ток, сила и плотность тока.
2. Сторонние силы; электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение.
3. Закон Ома; сопротивление проводников.
4. Работа и мощность тока; закон Джоуля - Ленца.
5. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

*Литература:* [1, с. 177-202]; [3, с. 54-62].

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое эффект электрический ток? напряжение?
- Сформулируйте и поясните действие сторонних сил
- Сформулируйте закон Ома
- Сформулируйте закон Джоуля-Ленца
- Сформулируйте правила Кирхгофа
- Что такое работа тока?
- Как определить мощность тока?

*Задание для самостоятельной работы*

[3, с. 54-62 зад.: 122, 125, 128, 130, 145, 150, 155, 160]

### **Магнитное поле**

#### **План**

1. Магнитное поле и его характеристики.
2. Закон Ампера; взаимодействие параллельных токов.
3. Магнитное поле движущегося заряда.
4. Магнитные поля соленоида и тороида.

*Литература:* [1, с. 202-220]; [3, с. 63-87].

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое магнитное поле?
- Назовите основные характеристики магнитного поля и их единицы измерения
- Сформулируйте и поясните закон Ампера
- Сформулируйте и поясните действие силы Лоренца
- Чем отличаются магнитные поля соленоида и тороида

- Как действует магнитное поле на заряд?
- Продемонстрируйте правило правой руки; левой руки.

*Задание для самостоятельной работы*

[3, с. 63-87 зад.: 161, 162, 165, 168]

### **Электромагнитная индукция**

#### **План**

1. Явление электромагнитной индукции; закон Фарадея.
2. Индуктивность контура; самоиндукция.
3. Токи при размыкании и замыкании цепи.
4. Взаимная индукция; трансформаторы.
5. Энергия магнитного поля.

*Литература:* [1, с. 221-234]; [3, с. 63-87].

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое электромагнитная индукция?
- Сформулируйте и поясните закон Фарадея; правило Ленца
- Что такое индукционный ток, ЭДС индукции?
- Как изменяются токи при размыкании и замыкании цепи?
- Что такое взаимная индукция?
- Устройство и принцип работы трансформатора
- Как и от чего зависит энергия магнитного поля?

*Задание для самостоятельной работы*

[3, с. 63-87 зад.: 170, 172, 175, 178, 180]

### **Переменный ток**

#### **План**

1. Переменный ток.
2. Резонанс напряжений и резонанс токов.
3. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.
4. Коэффициент мощности

*Литература:* [1, с. 273-281]; [3, с. 63-87].

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое переменный ток?
- Сформулируйте и поясните понятие резонанса токов; напряжений
- Что такое коэффициент мощности?
- От чего зависит и как определяется полное сопротивление в цепи переменного тока?
- Что такое реактивное сопротивление?

*Задание для самостоятельной работы*

[3, с. 63-87 зад.: 181, 185, 189, 192, 195, 198]

## **Оптика атомная физика**

### **Перечень лабораторных работ по дисциплине.**

1. Определение фокусных расстояний положительных и отрицательных линз.
2. Изучение микроскопа.
3. Определение показателя преломления стеклянной пластины.
4. Изучение интерференции света с помощью колец Ньютона.

5. Интерференция света в плоскопараллельной пластине.
6. Дифракция света на одной щели.
7. Исследование оптических компакт-дисков.
8. Калибровка монохроматора, определение постоянной Ридберга.
9. Изучение спектров поглощения интерференционных светофильтров.
10. Определение концентрации растворов с помощью КФК.
11. Изучение взаимодействия ионизирующего излучения с веществом.
12. Измерение показателя преломления рефрактометром Аббе

### ***Геометрическая оптика***

#### **План**

1. Основные законы оптики
2. Явление полного отражения.
3. Тонкие линзы;
4. Изображение предметов с помощью линз.

*Литература:* [1, с. 302-314];

#### *Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое явление полного отражения?
- Сформулируйте и поясните основные законы оптики
- Что такое линза?
- Что такое фокус, оптическая сила?
- Нарисуйте изображение предметов в разных линзах.

#### *Задание для самостоятельной работы*

Нарисовать ход лучей в собирающих и рассеивающих линзах.

### ***Интерференция и дифракция света***

#### **План**

1. Интерференция света.
2. Интерференция света в тонких пленках.
3. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
4. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
5. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
6. Разрешающая способность оптических приборов.

*Литература:* [1, с. 315-345]

#### *Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое интерференция света?
- Что такое дифракция света?
- Сформулируйте и поясните принцип Гюйгенса
- Сформулируйте и поясните принцип Гюйгенса-Френеля
- Что такое постоянная дифракционной решетки?
- Разрешающая способность оптических приборов – что это?

#### *Задание для самостоятельной работы*

Привести примеры просветления оптики.

### ***Абсорбция, дисперсия и поляризация света***

#### **План**

1. Поглощение (абсорбция) света.

2. Дисперсия света.
3. Поляризация света.

*Литература:* [1, с. 349-369]

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое абсорбция света?
- Что такое дисперсия света?
- Что такое поляризация света?
- Сформулируйте отличия поляризованного и естественного света

*Задание для самостоятельной работы*

1. Дайте пояснение, почему стекло всегда кажется холодным?
2. Заполнить таблицу

Оптическое явление	Что это?	Каким законам подчиняется	Примеры оптических явлений в жизни
Поглощение света.			
Дисперсия света.			
Поляризация света			

### ***Квантовая природа излучения***

#### **План**

1. Тепловое излучение и его характеристики.
2. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина.
3. Законы внешнего фотоэффекта.
4. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
5. Энергия и импульс фотона; давление света.

*Литература:* [1, с. 369-389]

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое тепловое излучение?
- Сформулируйте и поясните законы Стефана-Больцмана и смещения Вина
- Что такое фотоэффект?
- Какие виды фотоэффекта вы знаете, в чем их отличие?
- Сформулируйте и поясните уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта
- Запишите зависимость корпускулярных и волновых свойств фотона

*Задание для самостоятельной работы*

Заполнить таблицу

Оптическое явление	Что это?	Каким законам подчиняется	Примеры использования
Внешний фотоэффект			
Внутренний фотоэффект			
Вентильный фотоэффект			

### ***Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел***

#### **План**

1. Постулаты Бора.
2. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.
3. Свойства волны де Бройля.
4. Соотношение неопределенностей.
5. Уравнение Шредингера.

*Литература:* [1, с. 390-434]

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое волны де Бройля?
- Сформулируйте и поясните постулаты Бора
- Сформулируйте и поясните соотношение неопределенностей.
- Что такое волновая функция?
- Запишите и поясните уравнение Шредингера

*Задание для самостоятельной работы*

- Определите массу фотона, если его энергия равна: 1) 15 эВ; 2) 7 кэВ; 3) энергии покоя электрона.
- Какая из частиц легче: фотон с энергией 3 кэВ или протон?
- Определите радиус 3-й боровской орбиты, а также скорость электрона на этой орбите.

### **Физика атомного ядра и элементарных частиц**

#### **План**

1. Размер, состав и заряд атомного ядра.
2. Радиоактивное излучение и его виды.
3. Закон радиоактивного распада.
4. Ядерные реакции и их основные типы.
5. Реакция деления ядра; цепная реакция.
6. Термоядерная реакция

*Литература:* [1, с. 476-525];

*Вопросы для групповой дискуссии*

- Что такое радиоактивное излучение?
- Сформулируйте и поясните закон радиоактивного распада
- Приведите примеры ядерных реакций
- Что такое радиоактивный распад?
- Состав ядра
- Условия, необходимые для поддержания цепной ядерной реакции
- Что такое термоядерная реакция? Запишите примеры

*Задание для самостоятельной работы*

Заполнить таблицу, выбрав **пять** любых элементов из таблицы Менделеева

Элемент табл. Менделеева	Z	A	n	p	$\bar{e}$

**Приложение 2 к РПД Физика**  
**21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства**  
**специализация № 1 "Физические процессы горного производства"**  
**Форма обучения – очная**  
**Год набора - 2019**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ**  
**АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
3.	Направленность (профиль)	специализация № 1 "Физические процессы горного производства"
4.	Дисциплина (модуль)	Физика
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2019

**2. Перечень компетенций**

- готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4)



### 3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
<i>Механика</i>	ОПК-4	основные понятия и законы механики, природу колебаний и волн	использовать основные понятия и законы курса; использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	навыками использования знаний физических основ, навыками физических исследований и навыками решения практических задач	Тест, доклад, групповая дискуссия защита лабораторных работ
<i>Молекулярная физика и термодинамика</i>	ОПК-4	основные понятия и законы молекулярной физики,	использовать основные понятия и законы курса; использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	навыками использования знаний физических основ, навыками физических исследований и навыками решения практических задач	Тест, доклад, групповая дискуссия защита лабораторных работ
<i>Электричество и магнетизм</i>	ОПК-4	основные понятия и законы; природу колебаний и волн, основы электричества и магнетизма	использовать основные понятия и законы курса; использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	навыками использования знаний физических основ, навыками физических исследований и навыками решения практических задач	Тест, доклад, групповая дискуссия защита лабораторных работ
<i>Оптика и атомная физика</i>	ОПК-4	основные понятия и законы оптики природу колебаний и волн, основы атомной и ядерной физики	использовать основные понятия и законы курса; использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	навыками использования знаний физических основ, навыками физических исследований и навыками решения практических задач	Тест, доклад, групповая дискуссия защита лабораторных работ

## 4. Критерии и шкалы оценивания

### 4.1 Тест

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	3	4	5

### 4.2 Критерии оценки выступления студентов с докладом

Баллы	Характеристики ответа студента
10	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li><li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li><li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li><li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- свободно владеет понятиями</li></ul>
7	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li><li>- не допускает существенных неточностей;</li><li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li><li>- аргументирует научные положения;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- владеет системой основных понятий</li></ul>
5	<ul style="list-style-type: none"><li>- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li><li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li><li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li><li>- слабо аргументирует научные положения;</li><li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li><li>- частично владеет системой понятий</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент не усвоил значительной части проблемы;</li><li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li><li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li><li>- не может аргументировать научные положения;</li><li>- не формулирует выводов и обобщений;</li><li>- не владеет понятийным аппаратом</li></ul>

### 4.3 Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

Критерии оценивания	Баллы
<ul style="list-style-type: none"><li>• обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок;</li><li>• при ответе студент демонстрирует связь теории с практикой.</li></ul>	5
<ul style="list-style-type: none"><li>• обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в проблеме обсуждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности;</li><li>• ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный.</li></ul>	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не может доказательно обосновать свои суждения;</li><li>• обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li></ul>	1

### 4.4 Защита лабораторных работ

10 баллов выставляется, если студент защитил все лабораторные работы, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

7 баллов выставляется, если студент защитил не менее 85% лабораторных работ, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

5 баллов выставляется, если студент защитил не менее 65% лабораторных работ, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0 баллов - если студент выполнил менее 50% заданий, и/или неверно указал варианты решения.

#### 4.5 Выполнение задания на составление глоссария

	Критерии оценки	Количество баллов
1	аккуратность и грамотность изложения, работа соответствует по оформлению всем требованиям	2
2	полнота исследования темы, содержание глоссария соответствует заданной теме	3
	ИТОГО:	5 баллов

#### 4.6 Подготовка опорного конспекта

Подготовка материалов опорного конспекта является эффективным инструментом систематизации полученных студентом знаний в процессе изучения дисциплины.

Составление опорного конспекта представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала лекции, темы учебника. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику, используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта – облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) — опорные сигналы. Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др.

Критерии оценки опорного конспекта	Максимальное количество баллов
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины только в текстовой форме;	3
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины в текстовой форме, которая сопровождается схемами, табличной информацией, графиками, выделением основных мыслей с помощью цветов, подчеркиваний.	5

**5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

##### 5.1 Типовое тестовое задание

1. Выберите ответ, в котором дана размерность единицы измерения силы в СИ?  
 1)  $\text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-3}$ ; 2)  $\text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-2}$ ; 3)  $\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^{-2}$ ; 4)  $\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^{-1}$ .

2. Выберите ответ, содержащий математическую запись сложения скоростей в классической механике.

3. В лифте, движущемся вверх с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ , находится пассажир массой  $50 \text{ кг}$ . Чему примерно равен модуль силы тяжести, действующей на пассажира?
- 1)  $600 \text{ Н}$
  - 2)  $500 \text{ Н}$
  - 3)  $400 \text{ Н}$
  - 4)  $0 \text{ Н}$
4. Какое из нижеприведённых выражений выполняется при адиабатном расширении данной массы идеального газа?
- 1)  $Q = -A_{\text{газа}}$
  - 2)  $A_{\text{газа}} = 0$
  - 3)  $\Delta U = 0$
  - 4)  $Q = 0$
5. При изобарном нагревании  $4 \text{ кг}$  одноатомного идеального газа от  $27^\circ\text{C}$  до  $127^\circ\text{C}$ , данному газу сообщили  $0,4 \text{ МДж}$  теплоты. Какой газ подвергся нагреванию?
- 1) Гелий.
  - 2) Неон.
  - 3) Литий.
  - 4) Кислород
6. Определить работу сторонних сил на внешнем участке цепи, если ЭДС источника равна  $6 \text{ В}$ , а величина переносимого заряда  $2 \text{ Кл}$ .
- 1)  $12 \text{ Дж}$
  - 2)  $3 \text{ Дж}$
  - 3)  $-2 \text{ Дж}$
  - 4)  $-3 \text{ Дж}$
7. Предмет, находящийся на расстоянии  $14 \text{ см}$  переместили на  $6 \text{ см}$  от линзы, при этом увеличение стало равным единице. Определить оптическую силу этой линзы.
- 1)  $10 \text{ см}$
  - 2)  $20 \text{ дптр}$
  - 3)  $5 \text{ дптр}$
  - 4)  $10 \text{ дптр}$
8. Чему равно сопротивление нагревателя, если за  $4 \text{ мин}$  при силе тока  $0,2 \text{ А}$  выделяется  $960 \text{ Дж}$  теплоты
- 1)  $100 \text{ Ом}$
  - 2)  $50 \text{ Ом}$
  - 3)  $10 \text{ Ом}$
  - 4)  $1200 \text{ Ом}$
9. Какое вещество используется в ядерных реакторах в качестве горючего
- 1) Графит
  - 2) Уран
  - 3) Кадмий
  - 4) Тяжелая вода
10. Какое явление служит доказательством поперечности световых волн
- 1) Интерференция света
  - 2) Дифракция света
  - 3) Дисперсия света
  - 4) Поляризация света

**Ключ:** 1-3, 2-3, 3-2, 4-4, 5-2, 6-1, 7-3, 8-1, 9-2, 10-4

## **5.2 Темы семинаров**

Тема семинара № 1:

1. Движение – это жизнь!

Тема семинара № 2:

2. Жизнь под микроскопом

Тема семинара № 3:

3. Не влезай – убьет!

Тема семинара № 4

4. Неделимое делимое...

## **5.3 Темы для докладов:**

1. Пространство и время
3. Специальная теория относительности
4. Моделирование, как метод научного исследования
5. Силы в природе
6. Законы сохранения
7. Возобновляемые и традиционные источники энергии.
8. Энергия сгораемого топлива.
9. Энергия Солнца, энергия воды, ветра.
10. Геотермальная энергия.
11. Энергия приливов и отливов.
12. Биоэнергетические установки
13. Вечные двигатели; комбинация при попытках осуществления таких двигателей. Невозможность реализации вечных двигателей.
14. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Свойства идеального газа. Уравнения состояния идеального газа. Основные уравнения МКТ
15. Молекулярно-кинетическое толкование термодинамических параметров. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Вероятная скорость движения молекул.
16. Электродинамические процессы и аппараты их реализации.
17. Газы и тепловые машины. Идеальные и неидеальные газы. Силы Ван дер-Ваальса.
18. Первое начало термодинамики, его применение к изопроцессам.
19. Адиабатический процесс и его уравнения и описания в разных параметрических системах.
20. Цепные реакции горения, основные условия горения
21. Механика жидкости и газа. Уравнение Бернулли.
22. Истечение жидкости
23. Характеристики вязкости, поверхностного натяжения, плотности.
24. Движение жидкости и тел в вязких средах.
25. Электричество в атмосфере, грозы
26. Шаровая молния
27. Защита от электромагнитных излучений
28. Электрические преобразователи энергии.
29. Оптические системы, вооружающие глаз человека
30. Корпускулярно-волновой дуализм
31. Близкодействие и дальноедействие в физике

## **5.4 Вопросы к экзамену**

### Механика I семестр

1. Единицы физических величин; модели в механике; система отсчета.
2. Траектория, длина пути, вектор перемещения.
3. Скорость. Равнопеременное движение.
4. Ускорение и его составляющие.

5. Угловая скорость и угловое ускорение.
6. Первый закон Ньютона, масса, сила.
7. Второй закон Ньютона.
8. Третий закон Ньютона.
9. Силы трения.
10. Импульс, закон сохранения импульса; центр масс.
11. Уравнение движения тела переменной массы.
12. Энергия, работа, мощность.
13. Кинетическая и потенциальная энергия.
14. Закон сохранения механической энергии.
15. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
16. Момент инерции.
17. Кинетическая энергия вращения.
18. Момент силы; уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
19. Момент импульса и закон его сохранения.
20. Деформация твердого тела.
21. Законы Кеплера; закон всемирного тяготения.
22. Сила тяжести и вес; невесомость.
23. Напряженность и потенциал поля тяготения; работа в поле тяготения.
24. Космические скорости.
25. Неинерциальные системы отсчета; силы инерции.
26. Давление жидкости и газа.
27. Уравнение неразрывности.
28. Уравнение Бернулли и следствия из него.
29. Вязкость; режимы течения жидкостей.
30. Методы определения вязкости: метод Стокса.
31. Методы определения вязкости: метод Пуазейля.
32. Движение тел в газах и жидкостях.
33. Преобразования Галилея; механический принцип относительности.
34. Постулаты частной теории относительности.
35. Преобразования Лоренца.
36. Следствия из преобразований Лоренца.
37. Интервал между событиями.
38. Основной закон релятивистской динамики материальной точки.
39. Энергия в релятивистской механике.

Молекулярная физика и термодинамика 2 семестр.

1. Опытные законы идеального газа.
2. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
3. Основное уравнение МКТ идеальных газов.
4. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
5. Барометрическая формула; распределение Больцмана.
6. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
7. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.
8. Число степеней свободы; внутренняя энергия газа.
9. Первое начало термодинамики.
10. Работа газа при изменении его объёма.
11. Теплоемкость вещества.
12. Изохорный процесс.
13. Изобарный процесс.
14. Изотермический процесс.

15. Адиабатный процесс, политропа.
16. Круговой процесс (цикл).
17. Энтропия.
18. Второе начало термодинамики.
19. Цикл Карно и его КПД.
20. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
21. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
22. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
23. Внутренняя энергия реального газа.
24. Эффект Джоуля-Томсона.
25. Свойства жидкостей; поверхностное натяжение.
26. Давление под искривленной поверхностью жидкости.
27. Капиллярные явления.
28. Типы кристаллических твердых тел.
29. Дефекты в кристаллах.
30. Теплоемкость твердых тел.
31. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация.
32. Фазовые переходы первого и второго рода.
33. Диаграмма состояния, тройная точка.

## **5.5 Вопросы к зачету с оценкой**

### Электричество и магнетизм 3 семестр.

1. Закон сохранения электрического заряда
2. Закон Кулона
3. Электростатическое поле; напряженность поля
4. Принцип суперпозиции электрических полей, поле диполя.
5. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме,
6. Применение теоремы Гаусса.
7. Циркуляция вектора напряженности;
8. Потенциал электростатического поля,
9. Вычисление разности потенциалов.
10. Типы диэлектриков, поляризация диэлектриков, поляризованность.
11. Напряженность поля в диэлектрике; электрическое смещение.
12. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
13. Сегнетоэлектрики.
14. Электрическая емкость, конденсаторы.
15. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
16. Энергия электростатического поля, конденсатора, системы зарядов.
17. Электрический ток, сила и плотность тока.
18. Сторонние силы; электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение.
19. Закон Ома; сопротивление проводников.
20. Работа и мощность тока; закон Джоуля - Ленца.
21. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
22. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
23. Элементарная классическая теория электропроводности металлов.
24. Работа выхода электронов из металла.
25. Эмиссионные явления и их применение.
26. Магнитное поле и его характеристики.
27. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля.
28. Закон Ампера; взаимодействие параллельных токов.
29. Магнитная постоянная.

30. Магнитное поле движущегося заряда;
31. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
32. Эффект Холла.
33. Циркуляция вектора  $\mathbf{B}$  магнитные поля в вакууме.
34. Магнитные поля соленоида и тороида.
35. Явление электромагнитной индукции;
36. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле;
37. Вихревые токи.
38. Индуктивность контура; самоиндукция.
39. Токи при размыкании и замыкании цепи.
40. Взаимная индукция; трансформаторы.
41. Энергия магнитного поля.
42. Магнитные моменты электронов и атомов.
43. Диа- и парамагнетизм.
44. Намагниченность; магнитное поле в веществе.
45. Закон полного тока в веществе.
46. Ферромагнетика и их свойства.
47. Вихревое электрическое поле;
48. Ток смещения.
49. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
50. Гармонические колебания и их характеристики.
51. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
52. Сложения гармонических колебаний одного направления и одной частоты.
53. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
54. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний.
55. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение.
56. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний; резонанс.
57. Переменный ток.
58. Резонанс напряжений
59. Резонанс токов.
60. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.

#### Оптика и атомная физика 4 семестр

1. Основные законы оптики; полное отражение.
2. Тонкие линзы; изображение предметов с помощью линз.
3. Аберрации (погрешности) оптических систем.
4. Развитие представлений о природе света.
5. Когерентность и монохроматичность световых волн.
6. Интерференция света.
7. Методы наблюдения интерференции света.
8. Интерференция света в тонких пленках.
9. Применение интерференции света.
10. Принцип Гюйгенса-Френеля.
11. Метод зон Френеля; прямолинейное распространение света.
12. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
13. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
14. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
15. Пространственная решетка; рассеяние света.
16. Дифракция на пространственной решетке; формула Вульфа-Брэггов.
17. Разрешающая способность оптических приборов.
18. Понятие о голографии.
19. Дисперсия света.



20. Электронная теория дисперсии света.
21. Поглощение (абсорбция) света.
22. Эффект Доплера.
23. Излучение Черенкова-Вавилова.
24. Естественный и поляризованный свет.
25. Поляризация света на границе двух диэлектриков.
26. Двойное лучепреломление.
27. Поляризация призмы и поляроиды.
28. Анализ поляризованного света.
29. Искусственная оптическая анизотропия.
30. Вращение плоскости поляризации.
31. Тепловое излучение и его характеристики.
32. Закон Кирхгофа.
33. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина.
34. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.
35. Законы внешнего фотоэффекта; виды фотоэлектрического эффекта.
36. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
37. Энергия и импульс фотона; давление света.
38. Эффект Комптона.
39. Линейчатый спектр атома водорода.
40. Постулаты Бора.
41. Спектр атома водорода по Бору.
42. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.
43. Некоторые свойства волны де Бройля.
44. Соотношение неопределенностей.
45. Уравнение Шредингера.
46. Оптические квантовые генераторы.
47. Размер, состав и заряд атомного ядра.
48. Радиоактивное излучение и его виды.
49. Закон радиоактивного распада.
50. Ядерные реакции и их основные типы.
51. Реакция деления ядра; цепная реакция.
52. Термоядерная реакция.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства**  
**специализация № 1 "Физические процессы горного производства"**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.Б.12</b>	
Дисциплина		<b>Физика</b>	
Курс	<b>1</b>	семестр	<b>1</b>
Кафедра		физики, биологии и инженерных технологий	
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Шейко Е. М., ст. преподаватель кафедры физики, биологии и инженерных технологий	
Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub>		<b>504/14</b>	Кол-во семестров
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>		<b>104/24</b>	СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>
		ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>
		<b>4</b>	Форма контроля
		<b>4</b>	<b>Экзамен</b>
		<b>64/16</b>	<b>264/32</b>

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

(код, наименование)

- готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4)

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Вводный блок</b>				
Не предусмотрен				
<b>Основной блок</b>				
ОПК-4	Групповая дискуссия	5	25	В течение семестра
ОПК-4	Тест	3	15	В течение семестра
ОПК-4	Защита лабораторных работ	1	10	В течение семестра
ОПК-4	Доклад	1	10	В течение семестра
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-4	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<b>Дополнительный блок</b>				
ОПК-4	Создание глоссария		<b>5</b>	По согласованию с преподавателем
ОПК-4	Создание опорного конспекта		<b>5</b>	По согласованию с преподавателем

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.Б.12</b>			
Дисциплина		<b>Физика</b>			
Курс	<b>1</b>	семестр	<b>2</b>		
Кафедра	физики, биологии и инженерных технологий				
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Шейко Е. М., ст. преподаватель кафедры физики, биологии и инженерных технологий			
Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub>		<b>504/14</b>	Кол-во семестров	<b>4</b>	Форма контроля
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>		<b>104/24</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>-/-</b>	ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>
				<b>64/16</b>	СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>
					<b>264/68</b>

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

(код, наименование)

- готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4)

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Вводный блок</b>				
Не предусмотрен				
<b>Основной блок</b>				
ОПК-4	Групповая дискуссия	5	25	В течение семестра
ОПК-4	Тест	3	15	В течение семестра
ОПК-4	Защита лабораторных работ	1	10	В течение семестра
ОПК-4	Доклад	1	10	В течение семестра
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-4	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<b>Дополнительный блок</b>				
ОПК-4	Создание глоссария		<b>5</b>	По согласованию с преподавателем
ОПК-4	Создание опорного конспекта		<b>5</b>	По согласованию с преподавателем

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.Б.12</b>			
Дисциплина		<b>Физика</b>			
Курс	<b>2</b>	семестр	<b>3</b>		
Кафедра	физики, биологии и инженерных технологий				
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Шейко Е. М., ст. преподаватель кафедры физики, биологии и инженерных технологий			
Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub>		<b>504/14</b>	Кол-во семестров	<b>4</b>	Форма контроля
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>		<b>104/24</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>-/-</b>	ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>
				<b>64/16</b>	СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>
					<b>264/68</b>

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

(код, наименование)

- готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4)

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Вводный блок</b>				
Не предусмотрен				
<b>Основной блок</b>				
ОПК-4	Групповая дискуссия	5	25	В течение семестра
ОПК-4	Тест	3	15	В течение семестра
ОПК-4	Защита лабораторных работ	1	10	В течение семестра
ОПК-4	Доклад	1	10	В течение семестра
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-4	Зачет с оценкой	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<b>Дополнительный блок</b>				
ОПК-4	Создание глоссария		<b>5</b>	По согласованию с преподавателем
ОПК-4	Создание опорного конспекта		<b>5</b>	По согласованию с преподавателем

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.Б.12</b>			
Дисциплина		<b>Физика</b>			
Курс	<b>2</b>	семестр	<b>4</b>		
Кафедра	физики, биологии и инженерных технологий				
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Шейко Е. М., ст. преподаватель кафедры физики, биологии и инженерных технологий			
Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub>		<b>504/14</b>	Кол-во семестров	<b>4</b>	Форма контроля
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>		<b>104/32</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>-/-</b>	ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>
				<b>64/16</b>	СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>
					<b>264/96</b>

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

(код, наименование)

- готовностью с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана (ОПК-4)

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Вводный блок</b>				
Не предусмотрен				
<b>Основной блок</b>				
ОПК-4	Групповая дискуссия	5	25	В течение семестра
ОПК-4	Тест	3	15	В течение семестра
ОПК-4	Защита лабораторных работ	1	10	В течение семестра
ОПК-4	Доклад	1	10	В течение семестра
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-4	Зачет с оценкой	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<b>Дополнительный блок</b>				
ОПК-4	Создание глоссария		<b>5</b>	По согласованию с преподавателем
ОПК-4	Создание опорного конспекта		<b>5</b>	По согласованию с преподавателем

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов