

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Новокузнецкий институт (филиал)

Факультет информатики, математики и экономики  
Кафедра математики, физики и математического моделирования

*Тимченко Илья Иванович*

## **ФИЗИКА**

*Методические указания по изучению дисциплины  
по направлению подготовки  
05.03.06 «Экология и природопользование»,  
профиль - Геоэкология*

**Тимченко И.И.**

Физика: метод. указ. по изучению дисциплины по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (уровень бакалавриата), профиль «Геоэкология» / И.И. Тимченко. - Новокузнецк ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2020. – 46 с.

Методические материалы содержат указания по изучению дисциплины: подготовке к учебным занятиям, изучению литературы, подготовке к тестированию; вопросы для защиты лабораторных работ; список основной и дополнительной литературы.

Методические указания предназначены для студентов всех форм обучения направления 05.03.06 «Экология и природопользование» (уровень бакалавриата), профиль «Геоэкология».

Рекомендовано на заседании кафедры  
математики, физики и математического  
моделирования

Протокол № 3 от 22.10.2020

Заведующий каф. МФММ

 / Е.В. Решетникова

© Тимченко Илья Иванович  
© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кемеровский  
государственный университет»,  
Новокузнецкий институт (филиал), 2020  
**текст представлен в авторской  
редакции**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К УЧЕБНЫМ ЗАНЯТИЯМ .....	10
<b>2.1. Методические указания обучающимся по подготовке к лекционным занятиям .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям .....</b>	<b>12</b>
3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	15
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО РАБОТЕ С УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ.....	16
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ .....	21
6. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ.....	26

# 1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<b>1 Физические основы механики</b>		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1	Основные понятия и законы механики	Физика как важная наука о природе. Методы и результаты физического исследования. Связь физики с другими естественными науками. Роль математики в физике. Фундаментальные понятия физики (время, пространство, материя). Физические величины и их взаимосвязанность.
1.2	Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела	Кинематика и динамика материальной точки. Законы Ньютона. Движение в поле тяготения Земли. Сила тяжести и вес. Невесомость. Вращательное движение твердого тела. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Виды сил. Упругий и неупругий удары шаров. Деформация тела. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Элементы специальной теории относительности.
1.3	Законы сохранения в механике	Законы сохранения импульса и момента импульса. Работа и энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
<i>Содержание практических занятий</i>		
1.4	Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела	<i>Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела.</i> Системы отсчета. Относительность движения. Перемещение, траектория, пройденный путь. Скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Законы Ньютона. Движение в поле тяготения Земли. Сила тяжести и вес. Невесомость. Вращательное движение твердого тела. Угловое ускорение. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. <i>Деформация тела.</i> Коэффициент Пуассона.
1.5	Законы сохранения в механике	<i>Работа и энергия.</i> Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения в механике. Упругий и неупругий удары шаров.
<i>Содержание лабораторных работ</i>		
1.6	Кинематика и динамика материальной точки и тела. Законы сохранения в механике	1. Проверка закона сохранения механической энергии 2. Движение под действием постоянной силы. 3. Движение с постоянным ускорением. 4. Упругие и неупругие удары. 5. Соударение упругих шаров. 6. Изучение законов течения идеальной жидкости.
<b>2 Физика колебаний и волн.</b>		
<i>Содержание лекционного курса</i>		

2.1	Гармонические колебания и их характеристики.	Гармонические колебания и их характеристики. Сложение колебаний одного направления. Гармонический осциллятор. Математический и физический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях. Волны в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Бегущие волны. Уравнение плоской волны. Длина волны, скорость распространения волны. Энергия волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн. Характеристики звуковой волны. Ультразвук. Характеристики слухового ощущения.
<i>Содержание практических занятий</i>		
2.2	Гармонические колебания и волны.	<i>Гармонические колебания и их характеристики.</i> Сложение колебаний одного направления. Гармонический осциллятор. Математический и физический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях. <i>Волны в упругой среде.</i> Поперечные и продольные волны. Бегущие волны. Уравнение плоской волны. Длина волны, скорость распространения волны. Энергия волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн. Характеристики звуковой волны. Ультразвук. Характеристики слухового ощущения.
<i>Содержание лабораторных занятий</i>		
2.3	Колебательное движение механических систем	1. Механические колебания.
3 Молекулярная физика и термодинамика		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1	Молекулярная физика	Физическая модель идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность в газах. Агрегатное состояние вещества. Жидкости и их описание.
3.2	Термодинамика	Предмет термодинамики. Полная и внутренняя энергия тела и системы тел. Первый закон термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Равновесные процессы в идеальном газе. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорический процесс. Адиабатический процесс. Циклические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Тепловые и холодильные машины. Энтропия. Третий закон термодинамики. Неравновесные процессы.
3.3	Реальные газы	Потенциальная кривая взаимодействия молекул, понятие о межмолекулярных силах. Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Явление Джоуля -Томсона. Сжижение газов.
<i>Содержание практических занятий</i>		
3.4	Статистический и термодинамический методы	<i>Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.</i> Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла, характеристические скорости. Распределение Больцмана. <i>Термодинамика.</i> Полная и внутренняя энергия

		тела и системы тел. Первый закон термодинамики. Изопроцессы. Циклические процессы. Второй закон термодинамики. Тепловые машины. Энтропия. Неравновесные процессы.
3.5	Реальные газы	Уравнение Ван-дер-Ваальса.
<i>Содержание лабораторных занятий</i>		
3.6	Молекулярная физика и термодинамика	1.Изучение статистических закономерностей в идеальном газе. 2.Адиабатический процесс. 3.Распределение Максвелла. 4.Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса 5.Диффузия в газах. 6.Цикл Карно. 7.Политропический процесс.
4 Электричество и магнетизм		
<i>Содержание лекционных занятий</i>		
4.1	Электростатика	Электрический заряд и электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции. Электростатическая теорема Гаусса. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Плоский конденсатор. Энергия электростатического поля. Диэлектрики в электрическом поле.
4.2	Магнитостатика	Магнитное поле. Взаимодействие двух элементов тока (закон Ампера). Индукция магнитного поля. Движение заряда в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Контур с током в магнитном поле. Магнетики. Магнитный момент электрона. Диа-, пара-, ферромагнетики. Магнитный гистерезис.
4.4	Переменное электромагнитное поле	Закон электромагнитной индукции Фарадея. Самоиндукция. Переменный ток. Цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением. Электрические колебания. Колебательный контур. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.
<i>Содержание практических занятий</i>		
4.5	Электростатика.	Электростатика. Электрический заряд и электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции. Электростатическая теорема Гаусса. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Плоский конденсатор. Энергия электростатического поля. Диэлектрики в электрическом поле.

4.6	Магнитное поле. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитные волны и их свойства.	Магнитное поле. Взаимодействие двух элементов тока (закон Ампера). Индукция магнитного поля. Движение заряда в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Контур с током в магнитном поле Магнетики. Магнитный момент электрона. Диа-, пара-, ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Самоиндукция. Переменный ток. Цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением. Электрические колебания. Колебательный контур. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.
<i>Содержание лабораторных занятий</i>		
4.7	Электричество и магнетизм	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме.</li> <li>2. Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле.</li> <li>3. Движение заряженной частицы в электрическом поле.</li> <li>4. Электрическое поле точечных зарядов.</li> <li>5. Цепи постоянного тока.</li> <li>6. Исследование зависимости мощности и КПД источника постоянного тока от внешней нагрузки.</li> <li>7. Закон Ома для неоднородного участка цепи.</li> <li>8. Переходные процессы в цепях постоянного тока с конденсатором.</li> <li>9. Магнитное поле.</li> <li>10. Электромагнитная индукция.</li> <li>11. Свободные колебания в контуре.</li> <li>12. Вынужденные колебания в RLC-контуре.</li> </ol>
5 Оптика		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1	Волновая оптика	<p>Волновые и квантовые представления о природе света. Интерференция света. Когерентные источники света. Оптическая разность хода световых лучей. Интерференция света от двух когерентных источников и способы ее осуществления. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели и в решетке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Зависимость испускательной способности черного тела от длины волны. Формула Планка. Взаимодействие света с веществом.</p>
<i>Содержание практических занятий</i>		

5.2	Интерференция, дифракция и поляризация света	<p>Волновые и квантовые представления о природе света. Интерференция света. Когерентные источники света. Оптическая разность хода световых лучей. Интерференция света от двух когерентных источников и способы ее осуществления. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели и в решетке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Тепловое излучение.</p> <p>Абсолютно черное тело. Зависимость испускательной способности абсолютно черного тела от длины волны. Формула Планка. Взаимодействие света с веществом.</p>
<i>Содержание лабораторных занятий</i>		
5.3	Законы оптических явлений	<p>1. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.</p> <p>2. Изучение дифракции Фраунгофера от одной щели.</p> <p>3. Дифракция и интерференция.</p> <p>4. Дифракционная решетка.</p>
6 Элементы квантовой теории. Основы атомной и ядерной физики.		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
6.1	Элементы квантовой механики. Физика атома.	<p>Строение атома. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Спектр атома водорода. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атомов. Волновые свойства частиц вещества. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Квантовая теория атома водорода. Сериальные закономерности спектральных линий атома водорода. Правила отбора по орбитальному и магнитному квантовым числам. Спин электрона. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.</p>
6.2	Физика ядра и элементарных частиц	<p>Строение и свойства ядер. Естественная радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Дозиметрия ионизирующего излучения. Ядерные реакции деления и синтеза ядер. Ядерная энергетика. Элементарные частицы.</p>
<i>Содержание практических занятий</i>		
6.3	Квантовая физика	<p>Квантовые числа. Строение электронной оболочки атомов. Волновые свойства частиц вещества. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Квантовая теория атома водорода. Сериальные закономерности спектральных линий атома водорода.</p>
6.4	Ядерная физика	<p>Основной закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.</p>
<i>Содержание лабораторных работ</i>		
6.5	Элементы квантовой теории. Основы атомной и ядерной физики.	<p>1. Внешний фотоэффект.</p> <p>2. Спектр излучения атомарного водорода.</p> <p>3. Эффект Комптона.</p> <p>4. Определение периода кристаллической решетки методом дифракции электронов.</p>



## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К УЧЕБНЫМ ЗАНЯТИЯМ**

### **2.1. Методические указания обучающимся по подготовке к лекционным занятиям**

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы рабочей программы учебной дисциплины, составленной в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Знакомство с учебной дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от обучающегося 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.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется конспектировать содержание учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда он оформляется 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 преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает выступающий, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п., выделяя их 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 учебную литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с текстом лекции позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

При подготовке к лекционным занятиям студентам важно соблюдать следующие правила:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы); данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным учебным источникам; если разобраться в материале опять не удалось, то необходимо обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях;

– студенты, присутствующие на лекционном занятии, обязаны не только внимательно слушать преподавателя кафедры, но и конспектировать излагаемый им материал; при этом конспектирование материала представляет собой запись основных теоретических положений, излагаемых лектором. Конспектирование лекций дает студенту не только возможность пользоваться записями лекций при самостоятельной подготовке к семинарам и зачету (экзамену), но и глубже и основательней вникнуть в существо излагаемых в лекции вопросов, лучше усвоить и запомнить материал.

– для студента важно выработать свой стереотип написания слов, однако по возможности надо стараться избегать различных ненужных сокращений и записывать слова, обычно не сокращаемые, полностью; если существует необходимость прибегнуть к сокращению, то надо употреблять общепринятые сокращения, так как произвольные сокращения по истечении некоторого времени забываются, и при чтении конспекта бывает, в связи с этим, очень трудно разобрать написанное.

– студенту, пропустившему лекционное занятие (независимо от причин), рекомендуется не позже чем в 10-дневный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на лекции (студенты, не отчитавшиеся за каждое пропущенное занятие к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре).

## **2.2. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям**

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной и научной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Тем самым, практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают приобрести навыки самостоятельной работы.

Приступая к подготовке темы практического занятия, необходимо внимательно ознакомиться с его планом. Затем следует изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). Предлагается к наиболее важным и сложным вопросам темы составлять конспекты ответов. Конспектирование дополнительных источников также способствует более плодотворному усвоению учебного материала. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме

Перед очередным практическим занятием целесообразно выполнить все задания, предназначенные для самостоятельного рассмотрения, изучить лекцию, соответствующую теме следующего практического занятия, подготовить ответы на вопросы по теории, разобрать примеры. В процессе подготовки к практическому занятию закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые категории, «язык» становится богаче. Столкнувшись в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, необходимо найти ответы самостоятельно или зафиксировать свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

В начале занятия следует задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении.

Самое главное на практическом занятии – уметь изложить свои мысли окружающим, поэтому необходимо обратить внимание на нижеследующие полезные советы.

1. Если студент чувствует, что не владеет навыком устного изложения, необходимо составить подробный план материала, который он будет излагать. Но только план, а не подробный ответ, чтобы избежать зачитывания.

2. Студенту необходимо стараться отвечать, придерживаясь пунктов плана.

3. При устном ответе не волноваться, так как вокруг друзья, а они очень благожелательны к присутствующим.
4. Следует говорить внятно при ответе, не употреблять слова-паразиты.
5. Полезно изложить свои мысли по тому или иному вопросу дома.

### 3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Основная литература:

1. **Трофимова, Т. И.** Курс физики [Текст] : учебное пособие/ Т.И.Трофимова. - учебное пособие для вузов. - Изд.17-е ; стер. - Москва : Академия, 2008. - 558 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 9785769557828.
2. **Хавруняк В.Г.** Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006395-9, 700 экз.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=375844>

#### Дополнительная литература:

1. Кузнецов С. И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - Электронные текстовые данные. – Москва : Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. –Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940>.
2. Ильюшонок А. В. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Ильюшонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко. - Электронные текстовые данные. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2013. - 600 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=397226>.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО РАБОТЕ С УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Работу с учебной 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 карандашом 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 ли тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер.

Умение работать с текстом приходит постепенно. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, определять проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого происходит знакомство с различными мнениями по одному и

тому же вопросу, сравнивается весомость и доказательность аргументов сторон и делается вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в учебной 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 научной и учебной литературой является создание записей. Форма записей может быть разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект и др.

*План* – структура письменной работы, определяющая последовательность изложения материала. Он является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации; это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме. Преимущество плана состоит в том, что план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения. Кроме того, он позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании и быстрее обычного вспомнить прочитанное. С помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

*Выписки* представляют собой небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отделы абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного. Выписки представляют собой более сложную форму записи содержания исходного источника информации. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести

наиболее важные мысли автора, статистические и даталогические сведения. В отдельных случаях – когда это оправдано с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким дословному.

*Тезисы* – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме. Отличие тезисов от обычных выписок состоит в том, что тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. В тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. Записываются они близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

*Аннотация* – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой.

*Резюме* – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего выводов. Но резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.

*Конспект* представляет собой сложную запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему. При выполнении конспекта требуется внимательно прочитать текст, уточнить в справочной литературе непонятные слова и вынести справочные данные на поля конспекта. Нужно выделить главное, составить план. Затем следует кратко сформулировать основные положения текста, отметить аргументацию автора. Записи материала следует проводить, четко

следуя пунктам плана и выражая мысль своими словами. Цитаты должны быть записаны грамотно, учитывать лаконичность, значимость мысли. В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. 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 научными источниками и учебной 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 различными словарями, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования и др.;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.).

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- повторить теоретико-информационный материал по учебной дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.);

- приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать из них правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

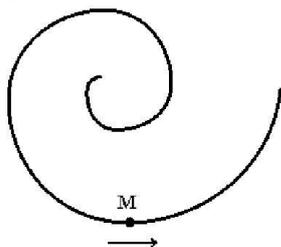
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания, это позволит максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- если встретился чрезвычайно трудный вопрос, не следует тратить много времени на него, а нужно перейти к другим вопросам и в заключении вернуться к трудному вопросу;

- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Примерные тестовые задания:

1. Точка М движется по спирали в направлении, указанном стрелкой. Нормальное ускорение по величине не изменяется. При этом величина скорости ...



- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

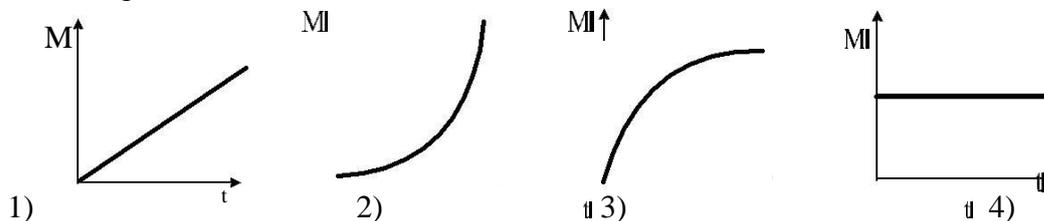
2. Точка М движется по окружности с постоянным тангенциальным ускорением. Если проекция тангенциального ускорения на направление скорости положительна, то величина нормального ускорения...

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

3. Точка М движется по окружности с постоянным тангенциальным ускорением. Если проекция тангенциального ускорения на направление скорости отрицательна, то величина нормального ускорения...

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется

4. Момент импульса тела относительно неподвижной оси изменяется по закону  $L = at^2$ . Укажите график, правильно отражающий зависимость величины момента сил, действующих на тело, от времени.

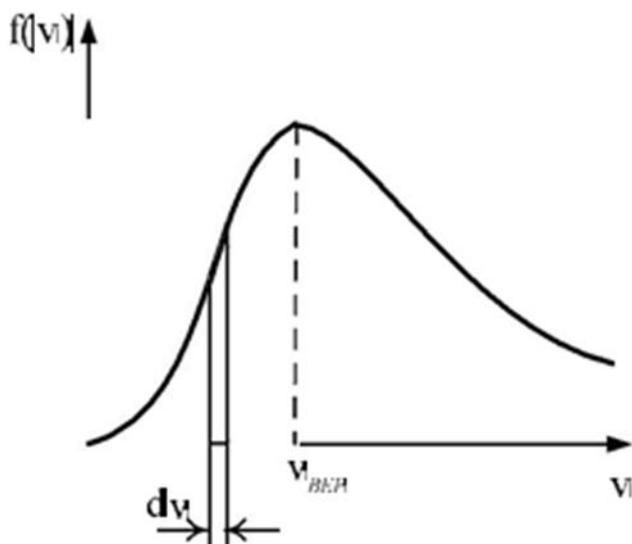


5. Сплошной и полый (трубка) цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то...

- 1) выше поднимется полый цилиндр
- 2) выше поднимется сплошной цилиндр
- 3) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту

6. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по

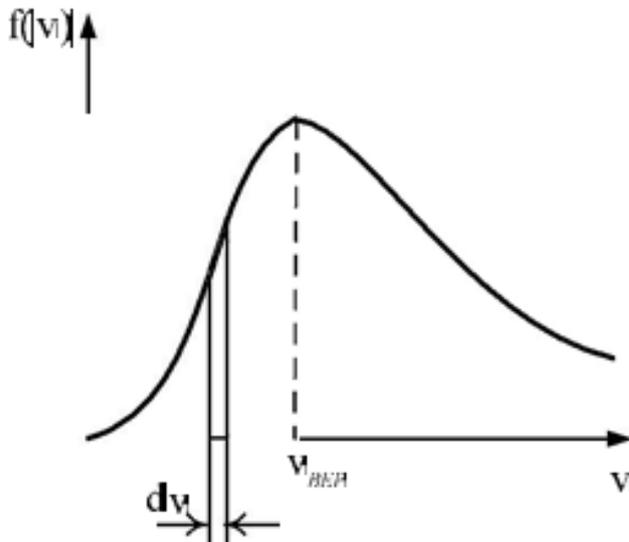
скоростям (распределение Максвелла), где  $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$  – доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от  $v$  до  $v+dv$  в расчете на единицу этого интервала.



Выберите верные утверждения.

- 1) С ростом температуры максимум кривой смещается вправо.
- 2) При любом изменении температуры площадь под кривой не изменяется.
- 3) Площадь заштрихованной полоски равна числу молекул со скоростями в интервале от  $v$  до  $v+dv$ .

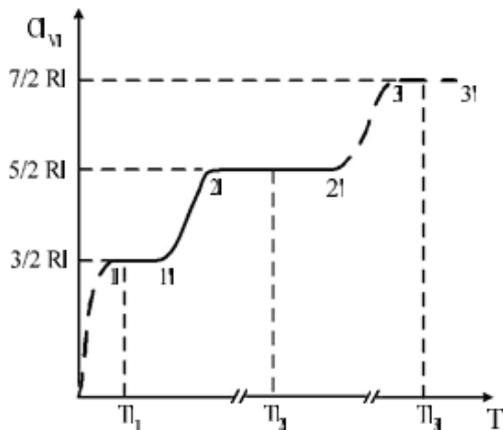
7. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где  $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$  — доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от  $v$  до  $v+dv$  в расчете на единицу этого интервала.



Выберите верные утверждения.

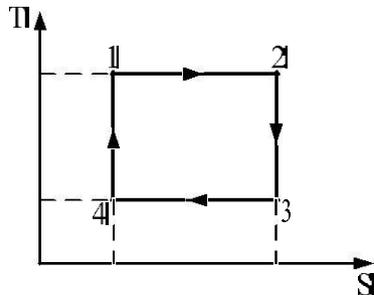
- 1) Положение максимума кривой зависит как от температуры, так и от природы газа.
- 2) При понижении температуры максимум кривой смещается влево.
- 3) При понижении температуры площадь под кривой уменьшается.

8. На рисунке схематически представлена температурная зависимость молярной теплоемкости при постоянном объеме  $C_V$  от температуры  $T$  для двухатомного газа. На участке 2-2' молекула ведет себя как система, обладающая ...



- 1) тремя поступательными и двумя вращательными степенями свободы
- 2) только тремя поступательными степенями свободы
- 3) тремя поступательными, двумя вращательными и колебательной степенями свободы

9. На рисунке изображен цикл Карно в координатах  $(T, S)$ , где  $S$ -энтропия. Изотермическое расширение происходит на этапе ...



- 1) 1 – 2
- 2) 2 – 3
- 3) 3 – 4
- 4) 4 – 1

10. Явление теплопроводности имеет место при наличии градиента ...

- 1) температуры 2) концентрации
- 3) скорости слоев жидкости или газа
- 4) электрического заряда

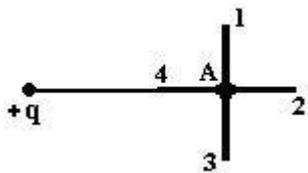
11. Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $+q$  за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля  $E$  через поверхность ...

- 1) не изменится
- 2) увеличится
- 3) уменьшится

12. Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если увеличить радиус сферической поверхности, то поток вектора напряженности электростатического поля  $E$  через поверхность ...

- 1) не изменится
- 2) увеличится
- 3) уменьшится

13. Поле создано точечным зарядом  $+q$ . Укажите направление вектора градиента потенциала в точке A.



- 1) A – 4
- 2) A – 2
- 3) A – 3
- 4) A – 1

14. Относительно *статических* электрических и магнитных полей справедливы утверждения

...

- 1) силовые линии электростатического поля разомкнуты
- 2) силовые линии магнитного поля замкнуты
- 3) электростатическое поле совершает работу над движущимся электрическим зарядом
- 4) магнитное поле совершает работу над движущимся зарядом

## 6. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

### Физические основы механики

1. Дайте определение инерциальной системы отсчета.
2. В какой системе отсчета справедливы законы Ньютона?
3. Дайте определение поступательного движения твердого тела.
4. Как определяется вектор угла поворота твердого тела вокруг неподвижной оси и его вектор угловой скорости?
5. Как получается соотношение между величиной угловой скорости твердого тела и линейной скорости любой его точки при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси? Записать соответствующую формулу и пояснить физический смысл входящих в нее величин.
6. Какие два простейших вида перемещений твердого тела лежат в основе его более сложных перемещений?
7. Дайте определение вектора ускорения материальной точки.
8. Запишите разложение вектора ускорения на нормальную и тангенциальную составляющие. Запишите соответствующие формулы для величин этих составляющих и поясните их физический смысл.
9. Как связаны нормальная и тангенциальная составляющие ускорения некоторой точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, с его угловой скоростью и угловым ускорением?
10. Может ли наблюдатель, находящийся в одной из инерциальных систем отсчета определить – движется она или покоится?
11. При каком условии выполняется закон сохранения импульса в некотором направлении относительно выбранной инерциальной системы отсчета?
12. Как, зная изменение кинетической энергии системы тел, вычислить работу всех возможных сил по их перемещению относительно выбранной инерциальной системы отсчета?
13. Как из преобразований Лоренца получается эффект сокращения длины отрезка вдоль его перемещения относительно неподвижного наблюдателя, находящегося в выбранной им инерциальной системе отсчета?

### Физика колебаний и волн

14. Приведите примеры колебательных процессов в природе, растениях и животных, в технике. Какими общими признаками обладают эти процессы?
15. Будет ли колебание с возвращающей силой  $f = ax^2 + bx^3$  гармоническим?
16. Будет ли математический маятник совершать колебания с одной и той же частотой в разных точках земной поверхности? Как должна измениться частота колебаний математического маятника в некоторой области земной поверхности, если под этой поверхностью находится массивное тело, например крупное месторождение металлических руд?

17. Как изменится длина упругой волны при переходе из среды менее плотной в более плотную?

18. Пользуясь принципом Гюйгенса, покажите, как будет меняться вид фронта волны в упругой среде, если скорость ее распространения меняется равномерно вдоль вертикальной или горизонтальной оси параллельно фронту волны.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

19. Что такое микроскопический и макроскопический подходы в физике?

20. При каких условиях водяной пар можно рассматривать как идеальный газ, а при каких условиях этого делать нельзя?

21. Известно, что в местах с жарким климатом (Средняя Азия, например) принято устраивать дворики, крыши которых состоят из переплетающихся ветвей дикого винограда. Внутри такого дворика поддерживается не очень высокая температура. Почему?

22. Какие особенности молекул реальных газов приводит к тому, что уравнение состояния реальных газов приходится изменять довольно существенно по сравнению с уравнением состояния идеального газа?

23. На каком принципе основан процесс охлаждения при получении жидких газов с помощью специальных компрессоров?

24. Почему теплоемкость тел зависит от условий, при которых она измеряется?

25. Как изменяется энтропия изолированных или адиабатически изолированных термодинамических систем с течением времени?

### **Электричество и магнетизм**

26. Сформулируйте закон сохранения заряда.

27. Какие поля называются электростатическими?

28. Как определяется напряженность электростатического поля?

29. Каково условие потенциальности силового поля? Является ли электростатическое поле потенциальным?

30. Какова связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля?

31. Что такое элементарный электрический диполь? Какая величина его характеризует? Как зависит от расстояния до точки наблюдения создаваемая им напряженность электростатического поля?

32. Как определяется емкость уединенного проводника, конденсатора?

33. Энергия конденсатора. Энергия электростатического поля.

34. Что такое поляризация диэлектрика? Какая величина ее характеризует?

35. Назовите типы диэлектриков и их отличительные признаки.

36. Что такое электрический ток? Какие величины его характеризуют?

37. Запишите закон Ома для участка цепи.

38. Сформулируйте правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей? Приведите пример.

39. Как зависит от температуры сопротивление металлов? Что такое сверхпроводимость?
40. Что такое самостоятельная и несамостоятельная проводимость газа?
41. Какая сила действует на точечный заряд в магнитном поле?
42. Какая сила действует на прямолинейный проводник с током в магнитном поле?
43. Какой вращающий момент действует на рамку (контур) с током в магнитном поле? Магнитный момент.
44. Как действует внешнее магнитное поле на орбитальный магнитный момент электрона в атоме? Диамагнитный эффект.
45. Какие вещества называются диамагнетиками? Что происходит с диамагнетиком при его внесении в неоднородное магнитное поле?
46. Какие вещества называются парамагнетиками? Что происходит с парамагнетиком при его внесении в неоднородное магнитное поле?
47. В каких магнетиках наблюдается явление магнитного гистерезиса?
48. В чем состоит явление электромагнитной индукции? Запишите закон электромагнитной индукции.
49. Запишите определение переменного гармонического тока.
50. Как рассчитать R-L-C последовательную цепь, питаемую гармоническим напряжением, методом векторных диаграмм?
51. В чем заключается явление резонанса напряжений в электрическом колебательном контуре?
52. Какими свойствами обладают электромагнитные волны при их распространении в вакууме, или однородной и изотропной среде?
53. Запишите уравнения Максвелла в интегральной форме и поясните их физический смысл.

### **Оптика**

54. В чем состоит явление интерференции?
55. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
56. В чем состоит различие дифракции Фраунгофера на щели и дифракционной решетке?
57. Запишите формулу Вульфа-Брэгга.
58. В чем состоит явление поляризации света? Какие вещества называются поляроидами?
59. Сформулируйте закон Брюстера.
60. Что называется двойным лучепреломлением?
61. Запишите законы излучения абсолютно черного тела. Гипотеза квантов Планка.
62. Сформулируйте серийные закономерности спектра атома водорода.

### **Элементы квантовой теории. Основы атомной и ядерной физики**

63. Запишите правила отбора по орбитальному и магнитному квантовым числам.

64. Что такое спин электрона? Сформулируйте принцип Паули.
65. Какая связь между квантовыми числами и строением электронной оболочки атом?
66. В чем заключается гипотеза де Бройля?
67. Запишите соотношение неопределенностей Гейзенберга.
68. Каков статистический смысл волновой функции и какому уравнению она удовлетворяет?
69. Запишите стационарное уравнение Шредингера для движения квантовой частицы в одномерном потенциальном ящике с бесконечно высокими стенками и приведите основные результаты его решения.
70. Что такое туннельный эффект?
71. Что такое естественная радиоактивность ядер?
72. Запишите основной закон радиоактивного распада.
73. Приведите примеры ядерных реакций деления и синтеза ядер.
74. Каковы способы получения ядерной энергии?
75. Какие частицы называются элементарными? Охарактеризуйте фундаментальные типы взаимодействий элементарных частиц.