

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

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	05.03.01 Геология
3.	Направленность (профиль)	Геофизика
4.	Дисциплина (модуль)	Физика
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2020

### 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, справочниками. 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 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 практическое 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. 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 лабораторным занятиям**

Подготовку к каждому лабораторному занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического 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, правильном и безопасном выполнении лабораторных заданий.

В процессе подготовки к лабораторным 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.

При подготовке к лабораторному занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

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. 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.

Весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такая подготовка предполагает выделение: 1) главного; 2) основных аргументов; 3) доказательств.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные леммы, теоремы и их доказательство.

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;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться словарями различного характера, различного рода подсказками;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.).

#### **1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета и экзамена**

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

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

При подготовке к зачету/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 для подготовки к устному опросу**

Подготовка к устному опросу является одной из форм самостоятельной работы студентов.

Преподаватель может применять любую из форм устного опроса

- индивидуальный (ответы у доски на вопросы по содержанию изученного материала);
- фронтальный (расчленение изученного материала на сравнительно мелкие вопросы, чтобы проверить знания большего количества студентов);
- уплотненный (одновременно с устным ответом одного студента у доски три-четыре студента письменно отвечают на отдельных листках на заранее подготовленные вопросы);
- поурочный балл (выставление оценки студентам за работу в течение всего занятия: активное участие в устных опросах других студентов, ответы на вопросы преподавателя при изложении нового материала и т.д.).

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

В учебном процессе, помимо аудиторных занятий, используются интерактивные формы. 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 задачи, погружаются в атмосферу делового сотрудничества при ответах на поставленные вопросы.

В курсе изучаемой дисциплины «Физика» интерактивной форме часы используются в виде лекций с заранее запланированными ошибками, разбор конкретных ситуаций, консультации.

#### Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№	Наименование раздела, темы	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы
1	Механика	Лекция с заранее запланированными ошибками, Разбор конкретных ситуаций;	6
2	Молекулярная физика и термодинамика	Лекция с заранее запланированными ошибками, Разбор конкретных ситуаций;	6
3	Электричество и магнетизм	Лекция с заранее запланированными ошибками, Разбор конкретных ситуаций;	6
4	Оптика и атомная физика	Лекция с заранее запланированными ошибками, Разбор конкретных ситуаций;	6
<b>ИТОГО</b>			<b>24</b>

### 1. Планы лабораторных занятий с использованием интерактивных форм

#### План лабораторных занятий.

- Любое занятие начинается со сдачи предыдущей лабораторной работы (кроме первого вводного занятия).
- Преподаватель раздает студентам вопросы по текущей лабораторной работе.
- Ответив на вопросы преподавателя, и получив тем самым допуск, студент имеет право выполнить текущую лабораторную работу.
- Все задания и параметры эксперимента выдает преподаватель.
- Для закрепления пройденного материала студентам рекомендуется решить самостоятельно задачи по данной тематике (пункт необязательный к исполнению и на итоговую аттестацию не влияет)

#### Перечень лабораторных работ по дисциплине.

##### Механика.

- Расчет доверительного интервала результатов измерений физических величин с использованием распределения Стьюдента
- Измерительные приборы.
- Определение момента инерции маховика и коэффициента трения катания.
- Изучение движения тела по наклонной плоскости.
- Определение модуля Юнга по прогибу стержня.
- Определение ускорения свободного падения тела при помощи математического маятника.
- Изучение колебаний пружинного маятника.
- Определение момента инерции однородных симметричных твердых тел методом крутильных колебаний, реализованных с помощью трифилярного подвеса.
- Определение скорости пули методом физического маятника.
- Модель копра.
- Определение вязкости методом Стокса.

12. Изучение маятника Максвелла.
13. Определение коэффициента восстановления и времени соударения упругих тел.
14. Изучение механических колебаний с помощью частотомера.

Молекулярная физика и термодинамика.

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.

Электричество и магнетизм.

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.

Оптика и атомная физика.

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

## Механика

### Тема 1. Элементы кинематики (4 часа)

#### План:

1. Равномерное движение
2. Путь, перемещение
3. Скорость
4. Ускорение и его составляющие
5. Угловые величины

6. Движение по окружности  
*Литература:* [1, с. 7-13]; [3, с. 5-21].

*Вопросы для самоконтроля*

- 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]

## **Тема 2. Динамика. (4 часа)**

**План:**

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

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

*Вопросы для самоконтроля*

- 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]

## **Тема 3. Работа и энергия (2 часа)**

**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 самоконтроля*

- 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]

## **Тема 4. Законы сохранения (2 часа)**

**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 самоконтроля*

- 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]

### **Тема 5. Элементы теории поля (2 часа)**

**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 самоконтроля*

- 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]

### **Тема 7. Колебания (2 часа)**

**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 самоконтроля*

- 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]

### **Тематика занятий с использованием интерактивных форм**

№ п/п	Лабораторная работа	Номер темы	Кол-во часов
1.	Расчет доверительного интервала результатов измерений физических величин с использованием распределения Стьюдента	1	2
2.	Измерительные приборы	1	2

3.	Определение момента инерции маховика и коэффициента трения катания	2	2
4.	Изучение движения тела по наклонной плоскости.	2	2
5.	Определение модуля Юнга по прогибу стержня.	4	2
6.	Определение ускорения свободного падения тела при помощи математического маятника	5	2
7.	Изучение колебаний пружинного маятника	7	2
8.	Определение момента инерции однородных симметричных твердых тел методом крутильных колебаний, реализованных с помощью трифилярного подвеса	3	2
9.	Определение скорости пули методом физического маятника	7	2
10.	Модель копра	3	2
11.	Определение вязкости методом Стокса	2	2
12.	Изучение маятника Максвелла	7	2
13.	Определение коэффициента восстановления и времени соударения упругих тел	2	2
14.	Изучение механических колебаний с помощью частотомера	7	2
<b>Итого:</b>			<b>28</b>

## Молекулярная физика и термодинамика

### Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории (4 часа)

#### 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 самоконтроля*

- 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]

### Тема 2. Основы термодинамики (8 часов)

#### План:

1. Число степеней свободы; внутренняя энергия газа.
2. Первое начало термодинамики.
3. Работа газа при изменении его объема.
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 самоконтроля*

- 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]

**Тема 3. Реальные газы, жидкости и твердые тела (4 часа)**

**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 для самоконтроля*

- 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]

№ п/п	Лабораторная работа	Номер темы	Кол-во часов
1.	Определение отношения молярных теплоемкостей $C_p/C_v$ для воздуха.	2	2
2.	Измерение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении.	2	2
3.	Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова.	2	2
4.	Определение коэффициента теплопроводности воздуха вблизи нагретой электрическим током нити.	3	2
5.	Определение вязкости газа и средней длины пробега молекул	1	2
6.	Распределение термоэлектронов по скоростям.	1	2
7.	Изучение эффекта Джоуля-Томсона	3	2
8.	Определение коэффициента поверхностного натяжения.	1	2
9.	Определение влажности воздуха психрометром Ассмана и зеркальным гигрометром.	3	2
10.	Изучение термодинамики звуковых колебаний	1	2
	Итого:		20

**Электричество и магнетизм**  
**Тема № 1. Электростатика. (4 часа)**

**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 самоконтроля*

- 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]

**Тема № 2. Постоянный электрический ток. (4 часа)**

**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 самоконтроля*

- 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]

**Тема № 3. Магнитное поле (2 часа)**

**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 самоконтроля*

- 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?
- Проясните правило правой руки; левой руки.

*Задание для самостоятельной работы*

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

**Тема № 4. Электромагнитная индукция. (2 часов)**

**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 самоконтроля*

- 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]

**Тема № 7. Переменный ток (4 часа)**

**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 самоконтроля*

- 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]

№ п/п	Лабораторная работа	Номер темы	Кол-во часов
1.	Исследование электростатического поля с помощью электролитической ванны.	1	2
2.	Зарядка, разрядка конденсатора	1	2
3.	Проверка законов Кирхгофа.	2	2
4.	Исследование затухающих электромагнитных колебаний на примере RLC контура.	7	2
5.	Исследование свойств ферромагнетиков.	3	2
6.	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.	7	2
7.	Изучение взаимной индукции.	4	2
8.	Определение зависимости сопротивления металлов от температуры.	2	2
9.	Исследование магнитного поля на примере магнетрона.	3	2
10.	Изучение законов Фарадея для электролиза.	2	2
11.	Исследование свойств полупроводниковых материалов	3	2
Итого:			22

## Оптика

### Тема № 1. Геометрическая оптика. (2 часа)

#### 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 самоконтроля*

- 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.

### Тема № 2. Интерференция и дифракция света (2 часа)

#### 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 самоконтроля*

- 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.

### **Тема № 3. Абсорбция, дисперсия и поляризация света (4 часа)**

#### **План**

1. Поглощение (абсорбция) света.
2. Дисперсия света.
3. Поляризация света.

*Литература:* [1, с. 349-369]

*Вопросы для самоконтроля*

- 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			

### **Тема № 4. Квантовая природа излучения. (4 часа)**

#### **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 самоконтроля*

- 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			

**Тема № 5. Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел. (2 часа)**

**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 самоконтроля*

- 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*

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

**Тема № 6. Физика атомного ядра и элементарных частиц (2 часа)**

**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 самоконтроля*

- 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 Менделеева	табл.	Z	A	n	p	e

№ п/п	Лабораторная работа	Номер темы	Кол-во часов
1.	Определение фокусных расстояний положительных и отрицательных линз.	1	2
2.	Изучение микроскопа	1	2
3.	Определение показателя преломления стеклянной пластины.	1	2
4.	Изучение интерференции света с помощью колец Ньютона.	2	2
5.	Интерференция света в плоскопараллельной пластине.	2	2
6.	Дифракция света на одной щели.	2	2
7.	Исследование оптических компакт-дисков.	2	2
8.	Калибровка монохроматора, определение постоянной Ридберга.	3	2
9.	Изучение спектров поглощения интерференционных светофильтров.	3	2
10.	Определение концентрации растворов с помощью КФК	4	2
11.	Изучение взаимодействия ионизирующего излучения с веществом	4	2
12.	Измерение показателя преломления рефрактометром Аббе	1	2
Итого:			24