

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: исполняющий обязанности ректора  
Дата подписания: 08.02.2022 18:16:50  
Уникальный программный ключ:  
4f6042f92f26818253a667205646475b97807ac6

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Пермская государственная фармацевтическая академия»**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

---

Кафедра физики и математики

*Полное наименование кафедры*

УТВЕРЖДЕНЫ  
решением кафедры  
Протокол от «26» июня 2019 г.  
№ 176

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.Б.8 Физика

*Шифр и полное наименование дисциплины*

**Направление подготовки:** 19.03.01 Биотехнология  
**Профиль программы:** Фармацевтическая биотехнология

**Год набора — 2020**

Пермь, 2019

## **1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам; если разобраться в материале не удастся, то необходимо обратиться к преподавателю на семинарских занятиях.

## **2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к занятию;
- при подготовке к практическим занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании.

По каждому занятию студент выполняет следующие работы:

- решение и разбор заданий по теме работы совместно с преподавателем;
- самостоятельное выполнение индивидуальных заданий, работы;
- подготовка к индивидуальному опросу (защите) по работе.

Для каждой работы предусмотрен крайний срок защиты, регламентированный графиком защиты работ.

Для успешной сдачи работы необходимо:

- получить у преподавателя на занятии задание;
- выполнить анализ постановки задания, в случае затруднений проконсультироваться с преподавателем;
- самостоятельно выполнить задание (выбрать метод решения, найти опорный теоретический материал, составить алгоритм и т.п.). В ходе решения можно обращаться за консультациями к преподавателю, а также пользоваться любыми справочными материалами;
- продемонстрировать преподавателю выполненное задание;
- в случае замечаний исправить недочеты выполнения заданий;

- ответить (правильно) на дополнительные вопросы преподавателя. При ответе нельзя пользоваться справочными материалами и консультациями.

### **Вопросы для самопроверки**

#### **Вопросы для самопроверки по теме 1. Физические величины. Основы метрологии**

1. Что изучает физика?
2. Какие единицы длины Вы знаете?
3. Назовите основные единицы системы СИ.
4. Назовите некоторые производные единицы системы СИ. Как они выражаются через основные?
5. Чем занимается наука метрология?

#### **Вопросы для самопроверки по теме 2. Кинематические характеристики движения. Уравнения движения. Основные законы динамики. Элементы статики. Измерение массы. Денситометрия**

1. Что изучает кинематика?
2. Сформулируйте первый закон Ньютона.
3. Какие величины входят в уравнение движения?
4. Какие виды движения Вы знаете?
5. Назовите законы Ньютона.
6. Что изучает статика?
7. Назовите известные Вам способы измерения массы.

#### **Вопросы для самопроверки по теме 3. Законы сохранения в механике**

1. Какие законы сохранения есть в механике?
2. Сформулируйте закон сохранения количества движения.
3. Какие виды энергии Вы знаете?
4. Сформулируйте закон сохранения энергии.
5. Приведите примеры использования законов сохранения при решении механических задач.

#### **Вопросы для самопроверки по теме 4. Механические колебания. Механические волны. Ультразвук. Инфразвук**

1. Какое движение называется колебательным?
2. Напишите формулы затухающих и незатухающих колебаний.
3. Назовите характеристики колебательного движения.
4. Что называется звуком? В каких средах он может распространяться?
5. Что такое инфразвук и ультразвук? Какими они обладают свойствами?

#### **Вопросы для самопроверки по теме 5. Основные законы гидродинамики. Условия плавания тел. Ареометр**

1. Что изучает гидростатика?
2. Назовите условия плавания тел. При каком условии тело может покоиться в жидкости?
3. Сформулируйте законы Архимеда.
4. Для чего предназначен ареометр?
5. Назовите закон Бернулли для течения жидкости.
6. Выведите формулу истечения жидкости из сосуда через малое отверстие.

**Вопросы для самопроверки по теме 6. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Молекулярные силы. Отличия молекулярной структуры газа, жидкости и твёрдых тел. Фазовые переходы. Аморфные тела, стеклообразное состояние, жидкие кристаллы, полимеры**

1. Назовите основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. В каких фазовых состояниях может находиться вещество?
3. Как меняется межмолекулярная сила в зависимости от расстояния?
4. В каких агрегатных состояниях может находиться вещество? Опишите поведение молекул в каждом случае.
5. Что такое фазовый переход? Опишите все возможные случаи. Приведите примеры.
6. Какие вещества называются аморфными? Что с ними происходит при плавлении? Приведите примеры.

**Вопросы для самопроверки по теме 7. Идеальный газ. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа и идеального кристалла. Распределение Больцмана**

1. Что называется идеальным газом? Каковы его свойства?
2. Назовите основные положения молекулярно-кинетической теории.
3. Сформулируйте закон Менделеева-Клапейрона.
4. Что описывает распределение Больцмана?
5. Чему равна внутренняя энергия идеального газа?

**Вопросы для самопроверки по теме 8. Сжижение газов. Диффузия в жидкостях. Вязкость жидкостей. Реологические свойства биологических жидкостей. Поверхностное натяжение жидкостей. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), применение ПАВ в биотехнологии**

1. Каким образом происходит сжижение газов? Где они применяются?
2. Что такое диффузия (в жидкостях). Как она объясняется молекулярно-кинетической теорией?
3. Что такое вязкость? Напишите закон Стокса.
4. Как молекулярно-кинетическая теория объясняет поверхностные явления?
5. Какие вещества называются поверхностно-активными? Приведите примеры.
6. Чем отличается поведение биологических жидкостей?

**Вопросы для самопроверки по теме 9. Давление под изогнутой поверхностью, формула Лапласа. Явления смачивания, краевого угол смачивания. Капиллярные явления. Механические свойства твёрдых тел: упругость, твёрдость, прочность. Физические основы измельчения твёрдых тел**

1. Чему равно давление под изогнутой поверхностью жидкости?
2. В чём заключается явление смачивания?
3. Получите формулу высоты поднятия (опускания) жидкости в капиллярах. Когда жидкость поднимается, а когда опускается?
4. Чем объясняются механические свойства твёрдых тел? Объясните, чем отличается твёрдость от прочности. Что такое упругость?
5. Как производится измельчение различных твёрдых тел? Приведите примеры.

**Вопросы для самопроверки по теме 10. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая газом при различных процессах. Изменение внутренней энергии и теплоёмкости идеального**

**газа в различных процессах, уравнение Матера. Теплоёмкость идеального кристалла. Второе начало термодинамики. Термодинамическая вероятность и энтропия. Энтропия и теплообмен. Тепломассоперенос. Уравнение диффузии, теплопроводности, вязкости**

1. В чём заключается первое начало термодинамики?
2. Напишите формулы работы идеального газа при различных процессах.
3. Как в различных газовых процессах изменяются внутренняя энергия и теплоёмкость?
4. В чём заключается второе начало термодинамики?
5. Что такое энтропия?
6. Назовите и объясните явления переноса.

**Вопросы для самопроверки по теме 11. Электрическое поле и его характеристики. Электростатический потенциал. Разность потенциалов. Связь напряжённости с потенциалом. Электрический диполь. Поляризация диэлектриков. Пьезоэлектрический эффект и его применение**

1. Расскажите об электрических явлениях.
2. Что такое электрическое поле?
3. На какие виды делятся все тела по электрическим свойствам?
4. Как ведёт себя поле в диэлектрике?
5. Как поведёт себя электрическое поле, если поместить в него диэлектрик? проводник?
6. Из чего состоит электрический диполь? Как он ведёт себя в электрическом поле?
7. Расскажите о пьезоэлектрическом эффекте.

**Вопросы для самопроверки по теме 12. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Электрический ток в газах и вакууме. Электронно-лучевая трубка. Масс-спектрокопия. Термоэлектрические явления в металлах. Электрический ток в полупроводниках. Применение полупроводников. Вольтамперная характеристика диода. Электрический ток в жидкостях. Законы Фарадея**

1. Что такое электрический ток?
2. Сформулируйте законы Ома и Джоуля-Ленца.
3. Расскажите об электрическом токе в газах, вакууме.
4. В чём заключаются термоэлектрические явления?
5. Что такое полупроводник? Объясните протекание в нём тока.
6. Как происходит протекание тока в жидкостях? Сформулируйте законы Фарадея для электролиза.

**Вопросы для самопроверки по теме 13. Магнитное поле и его характеристики. Закон Ампера. Сила Лоренца. Ферромагнитные вещества. Закон электромагнитной индукции. ЭДС самоиндукции. Правило Ленца. Энергия магнитного поля**

1. Назовите величины, характеризующие магнитного поля. В каких единицах они измеряются (в системе СИ)?
2. Сформулируйте закон Ампера.
3. С какой силой магнитное поле действует на проводник с током? Куда направлена эта сила?
4. На какие виды делятся все вещества по магнитным свойствам? Приведите примеры.
5. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
6. В чём заключается явление самоиндукции?
7. Чему равна энергия магнитного поля?

**Вопросы для самопроверки по теме 14. Гармонические колебания. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Энергия колеблющегося тела. Затухающие колебания. Дифференциальные уравнения затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Сложения гармонических колебаний. Теорема Фурье**

1. Какое движение называется колебательным? Приведите примеры.
2. Напишите дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
3. Напишите дифференциальное уравнение затухающих гармонических колебаний. По какому закону они происходят?
4. Какие колебания называются вынужденными? Приведите примеры.
5. Что такое резонанс?

**Вопросы для самопроверки по теме 15. Механические волны. Уравнение волны. Поток энергии волны. Интенсивность, вектор Умова. Звук. Физические характеристики звуковой волны, их связь с физиологическими характеристиками звукового восприятия. Ультразвук. Источники и приемники ультразвука. Применение ультразвука в фармации и медицине**

1. Что называется волной? Приведите примеры волнового движения.
2. Напишите формулу, описывающую волновое движение. Назовите все величины, в него входящие.
3. Что такое звук? Какими величинами он характеризуется?
4. Что такое ультразвук? ... инфразвук? Их применение.

**Вопросы для самопроверки по теме 16. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Полное сопротивление цепи переменного тока. Формула Томсона. Резонанс напряжений. Резонанс токов**

1. Из чего состоит колебательный контур? Объясните его работу.
2. Как производится переменный ток? Какими величинами он характеризуется?
3. Какое сопротивление называется активным? ...индуктивным? ...ёмкостным? Как вычисляется полное сопротивление цепи переменного тока?
4. Объясните явление резонанса. Чем резонанс токов отличается от резонанса напряжений?

**Вопросы для самопроверки по теме 17. Электромагнитные волны. Основные положения теории Максвелла. Уравнение электромагнитной волны. Поток энергии и интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Движения заряженных частиц в электрическом и магнитных полях. Сила Лоренца. Физические основы масс-спектрометрии**

1. Напишите дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
2. Какими величинами характеризуются электромагнитная волна?
3. Расскажите о шкале электромагнитных волн. Кратко охарактеризуйте каждый вид излучения.
4. Какие силы действуют на заряженную частицу, движущуюся в электрическом и магнитном полях? Напишите соответствующие формулы в векторном виде.

**Вопросы для самопроверки по теме 18. Волновая оптика. Интерференция и дифракция света. Интерферометры. Дифракционная решетка. Голография. Поляризация света. Поляриметрия. Применение в фармации. Поглощение и рассеяние света. Турбидиметрия. Нефелометрия**

1. Какие волновые оптические явления Вы знаете?

2. В чём заключается явление интерференции? Как происходит интерференция в тонких плёнках?
3. В чём заключается явление дифракции?
4. Как устроена дифракционная решётка? Для чего она используется?
5. В чём заключается явление поляризации?
6. Расскажите о явлениях поглощения и рассеяния света. Приведите примеры.

**Вопросы для самопроверки по теме 19. Рефрактометрия. Применение оптических методов в фармации**

1. В чём заключается явление рефракции?
2. Как устроен рефрактометр?
3. Расскажите о применении оптических методов в фармации.

**Вопросы для самопроверки по теме 20. Излучение и поглощение электромагнитных волн атомами и молекулами. Спектральный анализ. Применение в фармации**

1. Как создаются электромагнитные волны разных диапазонов?
2. Какое применение находят электромагнитные волны разных диапазонов в фармации?
3. Как вещество поглощает электромагнитные волны разных диапазонов?
4. Расскажите о спектральном анализе. Какое применение он находит в химии? Фармации?

**Вопросы для самопроверки по теме 21. Радиоспектроскопия. Электронный парамагнитный резонанс. Спектры ЭПР, их связь со свойствами вещества. Ядерный магнитный резонанс. Спектры ЯМР, их связь со свойствами вещества**

1. Что такое радиоспектроскопия?
2. В чём заключается явление электронного парамагнитного резонанса?
3. В чём заключается явление ядерного магнитного резонанса?

### **3. Рекомендации по подготовке презентации**

Презентация — документ или комплект документов, предназначенный для представления чего-либо (организации, проекта, продукта и т. п.).

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS Power Point. Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Количество слайдов адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

Первая стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

Вторая стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т.д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением.

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

### **4. Рекомендации по работе с литературой**

Любая форма самостоятельной работы обучающегося (подготовка к занятию и т.д.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

Рекомендации обучающемуся:

- выбранный источник литературы целесообразно внимательно просмотреть; следует ознакомиться с оглавлением, прочитать аннотацию и предисловие; целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения; такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочесть быстро;
- в книге или журнале, принадлежащие самому обучающемуся, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях; при работе с Интернет-источником целесообразно также выделять важную информацию;

- если книга или журнал не являются собственностью обучающегося, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание, позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию; физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой.

Конспект — краткая схематическая запись основного содержания темы. Целью является не переписывание литературного источника, а выявление системы доказательств, основных выводов. Конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата — точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы — концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация — очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме — наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.