

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Физика

Профиль подготовки: Кормление животных и технология кормов. Диетология

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Нормативный срок обучения: 5 лет

Форма обучения: заочная полная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы	3
2. Методические рекомендации по подготовке реферата	3
2.1 Реферат содержит	
2.2 Оформление работы	
2.3 Критерии оценки реферата	
3. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий	6
3.1 Темы индивидуальных домашних заданий	
3.2 Содержание индивидуальных домашних заданий (контрольная работа)	
4. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов	22
5. Методические рекомендации по подготовке к занятиям	23

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика.		10	4	8	4
2.	Электричество и электромагнетизм			2	6	4
3.	Оптика			2	6	4
4.	Атомная и ядерная физика			2	4	2

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

2.1 Реферат содержит:

Например:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;

2.2 Оформление работы.

Введение

Введение - это вступительная часть реферата, предваряющая текст.

Оно должно содержать следующие элементы:

- а) очень краткий анализ научных, экспериментальных или практических достижений в той области, которой посвящен реферат;
- б) общий обзор опубликованных работ, рассматриваемых в реферате;
- в) цель данной работы;

г) задачи, требующие решения.

Объем введения при объеме реферата, который мы определили (10-15 страниц), - 1,2 страницы.

Основная часть.

В основной части реферата студент дает письменное изложение материала по предложенному плану, используя материал из источников. В этом разделе работы формулируются основные понятия, их содержание, подходы к анализу, существующие в литературе, точки зрения на суть проблемы, ее характеристики.

В соответствии с поставленной задачей делаются выводы и обобщения. Очень важно не повторять, не копировать стиль источников, а выработать свой собственный, который соответствует характеру реферируемого материала.

Оценивая студенческий реферат, преподаватель обращает внимание на умение работать с научной литературой, вычленять проблему из контекста, показывать навыки логического мышления, знание оформления научного текста, ссылок, составления библиографии.

Тематика рефератов полностью связана с основными вопросами изучаемого курса. Темы рефератов подобраны с целью углубления знаний в области тех явлений и законов физики, которые необходимы для изучения смежных дисциплин и могут быть полезны в будущей практической деятельности специалистов. Отдельные темы рефератов могут быть выбраны студентами, предварительно согласовав их с ведущим преподавателем, или предложены преподавателем.

Объем реферата не должен превышать 20 – 22 страниц машинописного текста, однако нужно понимать, что размер работы не является мерилем творческого подхода к ней, главное – в содержании и глубине поиска.

Реферат печатается или пишется на одной стороне листа белой бумаги формата А4. На листе должны быть поля, с левой стороны 30 мм, с правой и нижней стороны – 10 мм.

2.3 Критерии оценки реферата:

- *правильность и аккуратность оформления;*
- *актуальность темы;*
- *соответствие содержания работы выбранной теме;*
- *степень самостоятельности автора при освещении темы;*

Образец титульного листа.

Образец оформления титульного листа реферата

Название учебного заведения, где обучается студент	
Название кафедры, по которой выполнена работа	
РЕФЕРАТ	
на ТЕМУ	

тема реферата	
студента	_____
курс, группа	_____
Научный руководитель	_____
Город — год	

Темы рефератов

Применение законов механики в сельском хозяйстве

1. Гравитационное поле как естественная среда для флоры и фауны. Невесомость и перегрузки и их влияние на организм.
2. Деформация твердых тел. Закон Гука. Модуль упругости. Упругие свойства биологических тканей.
3. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансные явления в технике и биологических процессах.
4. Ультразвуковые колебания. Источники ультразвука, его физические свойства. Действие ультразвука на биологические объекты.
5. Инфразвук и его свойства. Действие инфразвука на биологические объекты.
6. Реактивное движение и живая природа.
7. Применение вращающихся тел в сельскохозяйственной технике (центробежные полосы, вращающиеся части молотилок, косилок и т.д.)
8. Закон сохранения и превращения энергии в механике. Мощности двигателей некоторых тракторов.
9. Уровень интенсивности звука. Бел и децибел. Пороги звукового ощущения у человека. Влияние производственного шума на условия труда рабочего персонала.
10. Распределение давления при течении реальной жидкости по разветвлениям и трубам переменного сечения. Применение законов гидро- и аэродинамики в сельском хозяйстве (аэрация почв, гидравлический таран, пульверизатор).

Применение законов молекулярной физики и термодинамики в сельском хозяйстве

1. Явление переноса в биологических системах. Диффузионные процессы в клеточных мембранах. Диффузия газа в почве.

2. Действие низких температур на живой организм. Способы получения низких температур.
3. Биофизические методы исследования почв.
4. Капиллярные явления. Формула Борелли – Жюрена. Капиллярные явления в почве и биологических процессах.
5. Влажность и методы её измерения. Понятие о микроклимате и его значение в сельском хозяйстве.
6. Живой организм как открытая биологическая система. Первое начало термодинамики в биологии.
7. Энергетика зеленого растения.
8. Второе начало термодинамики в биологии. КПД живого организма.
9. Холод и высокая температура. Повышение холодостойкости сельскохозяйственных культур.

Электричество и магнетизм в сельском хозяйстве

1. Электростатическое поле и его характеристики. Электрические заряды, возникающие при трении, и борьба с ними (на элеваторах, при перевозке продуктов). Действие магнитных полей на живые организмы.
2. Электричество и жизнь.
3. Загадка шаровой молнии.
4. Физический механизм действия высокочастотных электромагнитных полей (ЭМП) на живые организмы. Чувствительность живых существ к ЭМП различных частот.
5. Использование магнитных полей в сельском хозяйстве (предпосевная обработка зерна, воздействие резонансного электромагнитного поля на всхожесть семян и т. д.).
6. Действие магнитных полей на биологические объекты (переменных и постоянных).
7. Магнитное поле Земли, его циклические изменения и влияние его на скорость роста растений.

Квантово-оптические явления на службе в сельском хозяйстве

1. Полное отражение и использование этого явления в оптических приборах. Световоды, волоконная оптика.
2. Основы фотометрии. Видимый свет как один из факторов микроклимата. Фотобиологические реакции.
3. Поглощение света. Спектры поглощения. Закон Бугера – Бера. Методы колориметрии.
4. Инфракрасное излучение. Инфракрасная спектроскопия в агрономии.
5. Ультрафиолетовое излучение (УФ) и его свойства. Биологическое действие УФ.
6. Биофизика фотобиологических процессов.
7. Микроскопы и их применение в биологии (световой, электронный). Разрешающая способность микроскопа.
8. Различные виды люминесценций. Фотолюминесценция твёрдых и жидких тел. Люминесцентный анализ в агрономии.
9. Рентгеновское излучение. Спектр рентгеновского излучения. Биологическое действие рентгеновского излучения.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

3.1 Темы индивидуальных домашних заданий

1. (ИДЗ-1) Вывод формулы момента инерции сплошного цилиндра
2. (ИДЗ-2) Теорема Штейнера (вывод)
3. (ИДЗ-3) Вывод формулы основного уравнения МКТ
4. (ИДЗ-4) Начертить и объяснить графики изотермического и изобарного процессов в координатах PV , PT , TV
5. (ИДЗ-5) Вывод формулы работы расширения газа
6. (ИДЗ-6) (Вывод закона Джоуля – Ленца.).
7. (ИДЗ-7) (Приложения закона Био – Савара – Лапласа.).
8. (ИДЗ-8) (Применение электромагнитных волн промышленности.)
9. (ИДЗ-9) Голография.
10. (ИДЗ-10) Рефрактометр и его применение в сельском хозяйстве.
11. (ИДЗ-11) Люминесцентный анализ в сельском хозяйстве.
12. (ИДЗ-12) Понятие о колориметрии.
13. (ИДЗ-13) Физическая природа фотосинтеза.
14. (ИДЗ-14) Описать принцип работы ядерного реактора.
15. (ИДЗ-15) Использование ядерной энергетики.
16. (ИДЗ-16) Единицы радиоактивности.
17. (ИДЗ-17) Методы наблюдения и регистрации микрочастиц.

3.2 Содержание индивидуальных домашних заданий (контрольная работа)

Индивидуальное домашнее задание оформляется по форме рефератов, на титульном листе вместо слова реферат пишется индивидуальное домашнее задание.

Таблица 1. Номера задач для контрольной работы по физике

Последняя цифра шифра	Предпоследняя цифра шифра	
	нечетная	четная
0	1, 37, 45, 58, 84, 111, 123, 138	11, 24, 38, 59, 98, 117, 128, 152
1	2, 12, 25, 60, 85, 104, 142, 160	13, 26, 46, 61, 97, 110, 122, 143
2	3, 39, 47, 62, 82, 101, 131, 144	14, 27, 48, 71, 81, 100, 133, 149
3	4, 28, 49, 63, 90, 109, 121, 137	5, 29, 50, 72, 94, 107, 132, 145
4	15, 30, 51, 64, 91, 116, 127, 148	16, 31, 65, 73, 95, 108, 120, 147
5	17, 32, 40, 66, 92, 118, 134, 150	18, 33, 41, 67, 86, 105, 129, 156
6	6, 22, 42, 68, 99, 113, 136, 155	7, 23, 52, 74, 96, 112, 124, 146
7	8, 34, 53, 75, 103, 119, 139, 157	19, 43, 54, 76, 89, 130, 141, 159
8	9, 35, 55, 77, 88, 114, 125, 153	20, 44, 69, 78, 93, 115, 126, 154
9	10, 36, 56, 79, 83, 102, 135, 151	21, 57, 70, 80, 87, 106, 140, 158

Перечень вопросов для контрольной работы

1. Для направленного роста растений в космосе предполагается применять вращающиеся оранжереи. Вычислить частоту и период вращения оранжереи, необходимые для получения центробежной силы инерции $F = 0,3 \text{ mg}$, на расстоянии $R = 25 \text{ м}$ от оси.
2. Трос подъемного устройства выдерживает силу натяжения $F = 8,5 \text{ кН}$. Определить массу груза, которую он может поднять с ускорением $a = 2,45 \text{ м/с}^2$.
3. Определить массу прицепа, который трактор ведет с ускорением $a = 0,2 \text{ м/с}^2$. Сила сопротивления движению $F_{\text{тр}} = 1,5 \text{ кН}$, сила тяги на крюке трактора $F = 1,6 \text{ кН}$.
4. К саням массой $m = 350 \text{ кг}$ приложена сила $F = 500 \text{ Н}$. Определить коэффициент трения саней о лед, если сани движутся с ускорением $a = 0,8 \text{ м/с}^2$.
5. Под углом $\alpha = 45^\circ$ к стенке движется шар массой $m = 0,2 \text{ кг}$. Скорость шара $v = 2,5 \text{ м/с}$. Определить импульс, полученный стенкой при упругом взаимодействии.
6. Вычислить, на какой высоте от поверхности Земли сила тяжести уменьшится вдвое. Радиус Земли $R = 6370 \text{ км}$.
7. Первая космическая скорость спутника Земли равна $v = 7,9 \text{ км/с}$. Вычислить первую космическую скорость спутника Луны, если ее масса в 81,6 раза меньше земной, а радиус Луны в 3,68 раза меньше радиуса Земли.
8. Ускорение свободного падения на Луне равно $a = 1,61 \text{ м/с}^2$, радиус Луны $R = 1740 \text{ км}$. Определить массу Луны.
9. Автомобиль массой $m = 1,5 \text{ т}$ движется по выпуклому мосту со скоростью $v = 30 \text{ м/с}$. Определить силу давления на мост в верхней его части, если радиус кривизны моста равен $R = 250 \text{ м}$.
10. С тележки, движущейся со скоростью $v = 2 \text{ м/с}$, прыгает человек массой $m_1 = 80 \text{ кг}$. После этого скорость тележки уменьшилась вдвое. Вычислить горизонтальную составляющую скорости человека при прыжке, если масса тележки $m_2 = 200 \text{ кг}$.
11. Шар массой $m_1 = 2 \text{ кг}$, движущийся со скоростью $v = 1,2 \text{ м/с}$, налетает на покоящийся шар массой $m_2 = 1,5 \text{ кг}$. Вычислить скорости шаров после упругого взаимодействия.
12. Тело массой $m = 2 \text{ кг}$ движется со скоростью $v_1 = 3 \text{ м/с}$. Какую работу надо выполнить, чтобы увеличить скорость тела до $v_2 = 4 \text{ м/с}$? Вычислить работу, которую надо совершить, чтобы скорость увеличилась от $v_1 = 4 \text{ м/с}$ до $v_2 = 5 \text{ м/с}$.

13. Под действием некоторой постоянной силы груз массой $m=10$ кг подняли вертикально на высоту $h = 2$ м. При этом совершена работа $A = 300$ Дж. С каким ускорением поднимали груз?

14. Тело массой $m = 0,5$ кг падает с некоторой высоты на плиту массой $m_1 = 1$ кг, укрепленную на пружине жесткостью $k = 4$ кН/м. Определить, на какую длину сожмется пружина, если в момент удара скорость груза $v = 5$ м/с. Удар считать неупругим.

15. Акустическая волна может быть представлена следующим уравнением: $s = 0,02 \cos(1980t - 1,2x)$, где s – смещение частиц воздуха в миллиметрах, x – расстояние от источника колебаний в метрах, t – время в секундах. Определить: а) амплитуду волны; б) частоту колебаний; в) длину волны; г) скорость волны.

16. Косилка - измельчитель предназначена для скашивания и одновременного измельчения кормов для скота (травы, картофельной и свекольной ботвы). Зависимость угла поворота барабана косилки - измельчителя КС-1 от времени задается уравнением: $\varphi = A + Bt + Ct^3$, где $B = 0,6$ рад/с, $C = 0,25$ рад/с². Найти угловую скорость вращения барабана и линейную скорость точек на его поверхности через 4 с от начала вращения барабана. Диаметр барабана 0,5 м.

17. Определить мощность электродвигателя, если его якорь вращается с частотой $n = 25$ с⁻¹, а момент силы равен $M = 14$ Н·м.

18. Линейная скорость вентилятора веялки на его периферии должна быть 9 м/с. С каким угловым ускорением вращается вентилятор веялки, если диаметр его 1,2 м и он достигает этой скорости через 3 мин? Сколько оборотов сделает за это время вентилятор?

19. Разрыв барабанной перепонки наступает при уровне интенсивности звука 150 дБ. Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой 1 кГц, при которых может наступить разрыв барабанной перепонки.

20. Момент инерции барабана сепаратора «Урал-3» равен 9150 кг·м². Барабан вращается от электромотора с частотой 9000 об/мин. При кратковременном отключении тока частота вращения снизилась до 3000 об/мин. Какую работу совершили за это время силы трения?

21. Якорь генератора серии «С» (для сельских электростанций) делает 1000 об/мин. Определить вращающий момент якоря, если мощность, развиваемая при этом мотором, равна 100 кВт.

22. Определить массу молекулы аммиака NH₃.

23. Определить плотность углекислого газа при температуре $t = 117^{\circ}\text{C}$ и давлении $p = 202 \text{ кПа}$.

24. В сосуде находится 1,2 л воды при температуре 18°C . В него долили ещё 0,9 л метилового спирта при 27°C . Допуская, что нет тепловых потерь, найдите конечную температуру смеси.

25. Определить температуру водорода, имеющего плотность $\rho = 6 \text{ кг/м}^3$ при давлении $p = 12,1 \text{ МПа}$.

26. Постройте кривую зависимости давления от объёма при постоянной температуре для некоторого образца газа, который при давлении $5,3 \cdot 10^5$ занимает объём 4 м^3 .

27. В баллон накачали водород, создав при температуре $t = 6^{\circ}\text{C}$ давление $p = 7,73 \text{ МПа}$. Определить плотность газа в баллоне.

28. Определить плотность водорода, создающего при температуре $t = 27^{\circ}\text{C}$ давление $p = 24,5 \text{ МПа}$.

29. Определить молярную массу газа, у которого при температуре $t = 58^{\circ}\text{C}$ и давлении $p = 0,25 \text{ МПа}$ плотность $\rho = 4 \text{ кг/м}^3$.

30. В баллоне объёмом 20 л находится кислород под давлением 15 атм и при температуре 27°C . Для поддержания дыхания больного было взято из баллона 10 г кислорода, после чего температура в баллоне понизилась до 20°C . Определить давление кислорода, оставшегося в баллоне.

31. Для сварки был применен газ, находящийся в баллоне объёмом $V = 25 \text{ л}$ при температуре $t_1 = 27^{\circ}\text{C}$ и давлении $p_1 = 20,2 \text{ МПа}$. Определить массу израсходованного газа, если давление газа в баллоне стало $p_2 = 4,04 \text{ МПа}$, а температура $t_2 = 23^{\circ}\text{C}$. Относительная молекулярная масса газа $M_r = 26$.

32. Определить количество вещества ν газа, занимающего объём $V = 1 \text{ см}^3$ при температуре $T = 241 \text{ К}$ и давлении $p = 1 \text{ ГПа}$.

33. Газ расширяется изобарно. Докажите, что работа, совершаемая газом при этом, определяется формулой $A = P(V_2 - V_1)$. Нарисуйте кривую этого процесса на диаграмме и покажите графически совершённую газом работу.

34. При каких условиях нагревали водород массой $m = 20 \text{ г}$, если при повышении его температуры на $\Delta T = 10 \text{ К}$ потребовалась теплота $Q = 2,08 \text{ кДж}$?

35. Вычислить энергию вращательного движения всех молекул водяного пара массой $m = 36 \text{ г}$ при температуре $t = 20^{\circ}\text{C}$.

36. Определить полную кинетическую энергию молекул, содержащихся в 1 кмоль азота при температуре $t = 7^\circ\text{C}$.

37. При вдохе в лёгкие овцы попадает 0,5 л воздуха. На сколько изменится внутренняя энергия воздуха, если его температура была -10°C , а температура внутри лёгких 37°C . Атмосферное давление 780 мм. рт. ст.

38. Когда хромовую проволоку длиной 100 м охладили от 20° до 0°C , обнаружилось, что её длина уменьшилась на 1 см. Чему равен коэффициент линейного теплового расширения для хрома?

39. Определить удельную теплоемкость газа при постоянном давлении, если известно, что относительная молекулярная масса газа $M_r = 30$, отношение теплоемкостей $C_P/C_V = 1,4$.

40. Определить градиент плотности углекислого газа в почве, если через площадь $S = 1 \text{ м}^2$ ее поверхности за время $t = 1 \text{ с}$ в атмосферу прошел газ массой $m = 8 \cdot 10^{-8} \text{ кг}$. Коэффициент диффузии $D = 0,04 \text{ см}^2/\text{с}$.

41. Определить толщину слоя суглинистой почвы, если за время $\tau = 5 \text{ ч}$ через площадь поверхности $S = 1 \text{ м}^2$ проходит теплота $Q = 250 \text{ кДж}$. Температура на поверхности почвы $t_1 = 25^\circ\text{C}$, в нижнем слое почвы $t_2 = 15^\circ\text{C}$.

42. Сколько теплоты пройдет через площадь поверхности $S = 1 \text{ м}^2$ песка за время $\tau = 1 \text{ ч}$, если температура на его поверхности $t = 20^\circ\text{C}$, а на глубине $\Delta x = 0,5 \text{ м}$ — $t_2 = 10^\circ\text{C}$?

43. Пары ртути массой $m = 200 \text{ г}$ нагреваются при постоянном давлении. При этом температура возросла на $\Delta T = 100 \text{ К}$. Определить увеличение внутренней энергии паров и работу расширения. Молекулы паров ртути одноатомные.

44. При адиабатном расширении углекислого газа с количеством вещества $\nu = 2$ моль его температура понизилась на $\Delta t = 20^\circ\text{C}$. Какую работу совершил газ?

45. Объем паров углекислого газа при адиабатном сжатии уменьшился в два раза. Как изменилось давление?

46. Определить поверхностное натяжение касторового масла, если в трубке радиусом $R = 0,5 \text{ мм}$ оно поднялось на $h = 14 \text{ мм}$. Смачивание считать полным.

47. Определить средний диаметр капилляра почвы, если вода поднимается в ней на $h = 49 \text{ мм}$. Смачивание стенок считать полным.

48. Какой вес имеет капля сыворотки крови, вытекающая из стеклянной трубки диаметром 1 мм, если считать, что диаметр шейки капли равен диаметру трубки? Коэффициент поверхностного натяжения сыворотки крови равен $6 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$.

49. Определить высоту поднятия воды в стеблях растений с внутренним диаметром $d = 0,4$ мм под действием капиллярных сил. Смачивание стенок считать полным.

50. Двум шарикам одного размера и равной массы $m = 30$ мг сообщили по равному одноименному заряду. Какой заряд был сообщен каждому шарiku, если сила взаимного отталкивания зарядов уравнивала силу взаимного притяжения шариков по закону тяготения Ньютона? Шарики рассматривать как материальные точки.

51. На шелковой нити подвешен маленький шарик массой $m = 0,1$ г, несущий на себе заряд q . Если на расстоянии $r = 7$ см ниже шарика поместить такой же заряд, то сила натяжения уменьшится в два раза. Найти заряд шарика.

52. Расстояние r между зарядами $q_1 = 100$ нКл и $q_2 = 50$ нКл равно 10 см. Определить силу F , действующую на заряд $q_3 = 1$ нКл, отстоящий на $r_1 = 8$ см от заряда q_1 и на $r_2 = 6$ см от заряда q_2 .

53. В вершинах равностороннего треугольника расположены три электрических заряда. Один из этих зарядов равен $+2$ Кл, а два других равны -2 Кл каждый. Начертите картину электрических силовых линий в этом случае.

54. Электрон влетел в однородное поле с напряженностью $E = 20$ кВ/м в направлении его силовых линий. Начальная скорость электрона $v_0 = 1,2$ Мм/с. Найти ускорение, приобретаемое электроном в поле, и скорость через время $t = 0,1$ нс.

55. Два точечных заряда $q_1 = 1,6$ нКл и $q_2 = 0,4$ нКл расположены на расстоянии $r_1 = 12$ см один от другого. Где надо поместить третий положительный заряд q_3 , чтобы он оказался в равновесии?

56. Два заряда $q_1 = 1$ нКл и $q_2 = -3$ нКл находятся на расстоянии $r = 20$ см друг от друга. Найти напряженность и потенциал в точке поля, расположенной на продолжении линии, соединяющей заряды на расстоянии $r_1 = 10$ см от первого заряда.

57. Два заряда $q_1 = -1$ нКл и $q_2 = 2$ нКл находятся на расстоянии $d = 20$ см один от другого. Найти напряженность и потенциал поля, созданного этими зарядами, в точке, расположенной между зарядами на линии, соединяющей заряды на расстоянии $r = 15$ см от первого из них.

58. Поле создано точечным зарядом Q . В точке, отстоящей от заряда на расстоянии $r = 30$ см, напряженность поля $E = 2$ кВ/м. Определить потенциал в этой точке и заряд Q .

59. Два заряда $q_1 = -1$ нКл и $q_2 = -30$ нКл расположены на расстоянии $r = 25$ см друг от друга. Вычислить напряженность поля в точке, лежащей посередине между зарядами.

60. Два заряда $q_1 = 30$ нКл и $q_2 = -30$ нКл расположены на расстоянии $r = 25$ см друг от друга. Найти напряженность и потенциал в точке, лежащей на прямой, соединяющей заряды, на расстоянии $r_1 = 5$ см от первого заряда.

61. Четыре заряда $+3$, -8 , -5 , $+10$ мкКл расположены в углах квадрата со стороной, равной 1 м. Чему равна напряжённость электрического поля в центре квадрата.

62. Расстояние между двумя точечными зарядами $q = 1$ нКл и $q_2 = -30$ нКл равно $r = 20$ см. Найти напряженность и потенциал в точке, лежащей посередине между зарядами.

63. Два заряда $q_1 = -10$ нКл и $q_2 = 20$ нКл расположены на расстоянии $r=20$ см друг от друга. Найти напряженность и потенциал в точке, лежащей посередине между зарядами.

64. Заряд $q = 1$ нКл перемещается под действием сил поля из одной точки поля в другую, при этом совершается работа $A = 0,2$ мкДж. Определить разность потенциалов этих точек поля.

65. Два точечных заряда $q_1 = 1$ мкКл и $q_2 = 2$ мкКл находятся на расстоянии $r_1 = 40$ см. Какую работу надо совершить, чтобы сблизить их до расстояния $r_2 = 20$ см?

66. Количество теплоты, которое должен получать один цыплёнок при брудерном содержании, равно в среднем 7 кДж/ч. Брудер Б-4 применяется для обогрева 600 цыплят. Нагревательный элемент брудера выполнен из нихромовой проволоки с сечением $0,5$ мм² и подсоединён к сети с напряжением 220 В. Вычислить, какой длины проволоку необходимо взять для изготовления нагревательного элемента? Удельное сопротивление нихрома 10^{-6} Ом · м.

67. Заряд $q = 10$ нКл создает электрическое поле. Какую работу совершат силы этого поля, если оно переместит заряд $q_1 = 1$ нКл вдоль силовой линии из точки, находящейся от заряда на расстоянии $r_1 = 8$ см, до расстояния $r_2 = 1$ м?

68. В сельских электроэнергетических установках в качестве компенсирующих устройств применяются статические масляные конденсаторы. Два таких конденсатора ёмкостями 140 и 180 мкФ соединены последовательно. Будет ли пробита эта система, если к ней приложить напряжение 600 В? Конденсаторы рассчитаны на напряжение 0,4 кВ.

69. Заряженная частица с начальной скоростью, равной нулю, пройдя некоторую разность потенциалов, приобрела скорость $v = 2$ Мм/с. Какую разность потенциалов прошла частица, если удельный заряд ее (отношение заряда к массе)

$$\frac{Q}{m} = 47 \text{ МКл} / \text{кг} ?$$

70. Между пластинами плоского конденсатора находится плотно прилегающая к ним эбонитовая пластинка. Конденсатор заряжен до разности потенциалов $U = 60$ В. Какой будет разность потенциалов, если вытащить эбонитовую пластинку из конденсатора?

71. Определить количество теплоты, выделяемое в течение одной секунды при зарядке тракторного аккумулятора. Напряжение между полюсами аккумулятора 2 В, его остаточная ЭДС 1,3 В, внутреннее сопротивление 0,7 Ом.

72. На свиноферме для подогрева воды надо изготовить нагревательный прибор, в котором 50 л воды за 25 мин будут нагреваться от 10^0C до кипения. Напряжение в сети 220 В, КПД прибора 80%. Какой длины проволоку надо взять, если сопротивление 1 м её длины составляет 6 Ом.

73. Два элемента с одинаковыми ЭДС $E = 1,6$ В и внутренними сопротивлениями $r_1 = 0,2$ Ом и $r_2 = 0,8$ Ом соединены параллельно и включены во внешнюю цепь, сопротивление которой $R = 0,64$ Ом. Найти силу тока в цепи.

74. Какой длины нужно взять никелиновую проволоку сечением $S = 0,05$ мм² для устройства кипятильника, в котором за время $\tau = 15$ мин можно вскипятить воду объемом $V = 1$ л, взятую при температуре $t = 10^0\text{C}$? Напряжение в сети $U = 110$ В, КПД кипятильника $\eta = 60\%$, удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/(кг·К).

75. Термопара с сопротивлением $r_1 = 6$ Ом и постоянной $k = 0,05$ мВ/К подключена к гальванометру с сопротивлением $r_2 = 14$ Ом и чувствительностью $I = 10^{-8}$ А. Определить минимальное изменение температуры, которое позволяет определить эта термопара.

76. Определить температуру почвы, в которую помещена термопара железо – константан с постоянной $k = 50$ мкВ/ ^0C , если стрелка включенного в цепь термопары гальванометра с ценой деления 1 мкА и сопротивлением $r = 12$ Ом отклоняется на 40 делений. Второй спай термопары погружен в тающий лед. Сопротивлением термопары пренебречь.

77. Один спай термопары с постоянной $k = 50$ мкВ/ ^0C помещен в печь, другой – в тающий лед. Стрелка гальванометра, подключенного к термопаре, отклонилась при этом на $n = 200$ делений. Определить температуру в печи, если сопротивление гальванометра вместе с термопарой $r = 12$ Ом, а одно деление его шкалы соответствует силе тока 1 мкА (чувствительность гальванометра).

78. К электродвигателю молотилки с полезной мощностью 3,68 кВт, рабочим напряжением 110 В и КПД 82% требуется передать энергию от сельской электростанции

на расстояние 125 м. Определить площадь поперечного сечения медных проводов, если падение напряжение в них составляет 5 В.

79. Шесть лампочек накаливания включены параллельно в сеть постоянного тока напряжением 120 В, причём каждая лампочка потребляет мощность 40 Вт. а) Чему равно сопротивление каждой лампочки? б) Какой силы ток течёт через каждую лампочку? Теперь лампочки соединили последовательно и всё это соединение в целом включили в ту же сеть. в) Какой силы ток течёт через каждую лампочку? г) Какую мощность потребляет каждая лампочка?

80. Термопара медь – константан сопротивлением $r_1 = 12$ Ом присоединена к гальванометру сопротивлением $r_2 = 108$ Ом. Один спай термопары находится при температуре $t_1 = 22^\circ\text{C}$, другой – помещен в стог сена. Сила тока в цепи $I = 6,25$ мкА. Постоянная термопары $k = 43$ мкВ/ $^\circ\text{C}$. Определить температуру сена в стоге.

81. Определить индукцию магнитного поля двух длинных прямых параллельных проводников с одинаково направленными токами $I_1 = 0,2$ А и $I_2 = 0,4$ А в точке, лежащей на продолжении прямой, соединяющей проводники с токами, на расстоянии $r = 2$ см от второго проводника. Расстояние между проводниками $l = 10$ см.

82. Два длинных прямых параллельных проводника, по которым текут в противоположных направлениях токи $I_1 = 0,2$ А и $I_2 = 0,4$ А, находятся на расстоянии $l = 14$ см. Найти индукцию магнитного поля в точке, расположенной между проводниками на расстоянии $r = 4$ см от первого из них.

83. По двум длинным прямым параллельным проводникам в одном направлении текут токи $I_1 = 1$ А и $I_2 = 3$ А. Расстояние между проводниками $r = 40$ см. Найти индукцию магнитного поля в точке, находящейся посередине между проводниками.

84. Определить напряженность и индукцию магнитного поля у стенки длинной электронно-лучевой трубки диаметром $d = 6$ см, если через сечение электронного шнура проходит 10^{18} электронов в 1 с. Считать электронный шнур тонким и центральным.

85. Два параллельных длинных проводника с токами $I_2 = 2$ А, текущими в противоположных направлениях, расположены на расстоянии $r = 15$ см друг от друга. Определить индукцию магнитного поля в точке, лежащей между проводниками, на расстоянии $r_1 = 3$ см от второго проводника.

86. По двум длинным прямым и параллельным проводникам текут в одном направлении токи $I_1 = 2$ А и $I_2 = 3$ А. Расстояние между проводниками $r = 12$ см. Найти индукцию магнитного поля в точке, лежащей на отрезке прямой, соединяющей проводники, на расстоянии $r_1 = 2$ см от первого проводника.

87. Два длинных прямых параллельных проводника, по которым текут в противоположных направлениях токи $I_1 = 0,2$ А и $I_2 = 0,4$ А, расположены на расстоянии $r = 12$ см друг от друга. Определить индукцию магнитного поля в точке, лежащей в середине отрезка прямой, соединяющего проводники.

88. Определить индукцию магнитного поля двух длинных прямых параллельных проводников с одинаково направленными токами $I = 10$ А в точке, расположенной на продолжении прямой, соединяющей проводники с токами, на расстоянии $a = 10$ см от второго провода. Расстояние между проводниками $r = 40$ см.

89. По двум длинным проводникам, расположенным параллельно на расстоянии $r = 15$ см друг от друга, текут в противоположных направлениях токи $I_1 = 10$ А и $I_2 = 5$ А. Определить индукцию магнитного поля в точке, расположенной на расстоянии $r_1 = 5$ см от первого проводника, на продолжении отрезка прямой, соединяющего проводники.

90. Индукция B магнитного поля в центре проволочного кольца радиусом $r = 20$ см, по которому течет ток, равна 4 мкТл. Найти разность потенциалов на концах кольца, если его сопротивление $R = 3,14$ Ом.

91. Из проволоки длиной $l = 3,14$ м и сопротивлением $r = 2$ Ом сделали кольцо. Определить индукцию магнитного поля в центре кольца, если на концах провода создана разность потенциалов $U = 1$ В.

92. На концах проволочного кольца радиусом $R = 20$ см и сопротивлением $r = 12$ Ом разность потенциалов $U = 3,6$ В. Определить индукцию магнитного поля в центре кольца.

93. На обмотке очень короткой катушки с числом витков $N = 5$ и радиусом $R = 10$ см течет ток $I = 2$ А. Определить индукцию магнитного поля в центре катушки.

94. По краю квадратной доски размером 40×40 см намотано 250 витков проводника. Плоскость доски образует угол 45° с направлением силовых линий магнитного поля, начальная величина которого составляет 0,45 Тл. Если величина магнитного поля за 1,6 с равномерно уменьшается до величины 0,18 Тл, до какой величины ЭДС индуцируется в катушке в процессе этого изменения поля?

95. Из медной проволоки длиной $l = 6,28$ м и площадью поперечного сечения $S = 0,5$ мм² сделано кольцо. Чему равна индукция магнитного поля в центре кольца, если на концах проволоки разность потенциалов $U = 3,4$ В?

96. Соленоид длиной 10 см и сопротивлением $r = 30$ Ом содержит $N = 200$ витков. Определить индукцию магнитного поля соленоида, если разность потенциалов на концах обмотки $U = 6$ В.

97. По проводу соленоида течет ток $I = 2$ А. При этом внутри соленоида индукция магнитного поля $B = 1,26$ мТл. Определить число витков на 1 м длины соленоида.

98. Найти индукцию магнитного поля соленоида, если он намотан в один слой из проволоки диаметром $d = 0,8$ мм с сопротивлением $r = 12$ Ом и напряжение на концах его обмотки $U = 12$ В.

99. Очень короткая катушка содержит $N = 600$ витков тонкого провода. Катушка имеет квадратное сечение со стороной $a = 8$ см. Найти магнитный момент катушки при силе тока $I = 1$ А.

100. Электрон движется по окружности со скоростью $v = 2 \cdot 10^6$ м/с в однородном магнитном поле с индукцией $B = 2$ мТл. Вычислить радиус окружности.

101. Протон влетел в однородное магнитное поле, индукция которого $B = 20$ мТл, перпендикулярно силовым линиям поля и описал дугу радиусом $r = 5$ см. Определить импульс протона.

102. Электрон влетел в однородное магнитное поле, индукция которого $B = 200$ мкТл, перпендикулярно линиям индукции и описал дугу окружности радиусом $r = 4$ см. Определить кинетическую энергию электрона.

103. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл движется протон. Траектория его движения представляет собой винтовую линию с радиусом $r = 30$ см и шагом $h = 20$ см. Определить кинетическую энергию протона. Масса протона $m = 1,67 \cdot 10^{-27}$ кг.

104. Соленоид длиной 0,45 м состоит из 650 витков проводника. Чему равно магнитное поле внутри соленоида, если по проводнику течёт ток 3,8 А?

105. В соленоиде объемом $V = 500$ см³ с плотностью обмотки $n = 104$ витков на метр при увеличении силы тока наблюдалась ЭДС самоиндукции $E_c = 1$ В. Какова скорость изменения силы тока в соленоиде?

106. Магнитный поток $\Phi = 10^{-2}$ Вб пронизывает замкнутый контур. Определить среднее значение ЭДС индукции, которая возникает в контуре, если магнитный поток изменится до нуля за время $t = 0,001$ с.

107. Определить максимальное значение напряжённости магнитного поля и максимальный поток магнитной индукции в сетевой обмотке трансформаторного аппарата для гальванизации типа АГН-1, если максимальное значение силы тока 3,1 А, число витков – 900, диаметр провода – 0,44 мм, диаметр каркаса – 6,4 см. Абсолютная магнитная проницаемость материала трансформатора $\mu_a = 18,84 \cdot 10^{-4}$ Гн/м.

108. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $0,01 \text{ мГн}$ и конденсатора. Конденсатор заряжен количеством электричества $2,5 \text{ мкКл}$. Максимальная разность потенциалов на обкладках конденсатора 100 В . Определить длину волны, на которую будет резонировать контур.

109. Колебательный контур аппарата для УВЧ-терапии, состоящей из воздушного конденсатора с двумя пластинами по 250 см^2 каждая и катушки с индуктивностью $0,6 \text{ мГн}$, создаёт электромагнитные волны с длиной волны 10 м . Определить расстояние между пластинами конденсатора.

110. Лампы подвешены в теплицах на высоте $h = 0,6 \text{ м}$. Норма освещенности для выращивания рассады огурцов $E = 400 \text{ лк}$. Определить силу света ламп, если свет падает нормально к поверхности почвы. Считать, что освещенность создается одной лампой.

111. Норма минимальной освещенности содержания животных $E = 20 \text{ лк}$ (лампы накаливания). Определить силу света лампы, подвешенной на высоте $h = 3 \text{ м}$. Расчет произвести при условии, что эту освещенность создают две лампы, расположенные на расстоянии $l = 8 \text{ м}$ друг от друга.

112. На каком расстоянии друг от друга необходимо подвесить две лампы в теплицах, чтобы освещенность на поверхности земли в точке, лежащей посередине между лампами, была не менее $E = 200 \text{ лк}$? Высота теплицы $h = 2 \text{ м}$. Сила света каждой лампы $I = 800 \text{ кд}$.

113. На рабочем месте для переработки сельскохозяйственных продуктов необходимо создать освещенность $E = 150 \text{ лк}$. Определить силу света лампы, подвешенной на высоте $h = 2 \text{ м}$.

114. При выращивании ранней капусты выбирается площадка квадратной формы со стороной $1,3 \text{ м}$. Лампа силой света $I = 400 \text{ кд}$ подвешена над центром площадки на высоте $h = 2,2 \text{ м}$. Определить максимальную и минимальную освещенности площадки.

115. Норма минимальной освещенности для содержания птиц $E = 60 \text{ лк}$. Определить силу света лампы, которую необходимо подвесить на высоте $h = 2 \text{ м}$, чтобы создать под ней такую освещенность.

116. На рабочем месте приготовления кормов следует создать освещенность $E = 100 \text{ лк}$. На какой высоте должна быть подвешена лампа силой света $I = 100 \text{ кд}$?

117. Раствор глюкозы с концентрацией $C = 0,28 \text{ г/см}^3$, налитый в стеклянную трубку длиной $l = 15 \text{ см}$, поворачивает плоскость поляризации монохроматического света, проходящего через этот раствор, на угол $\varphi = 32^\circ$. Определить удельное вращение раствора глюкозы.

118. При лечении язвенных болезней у крупного рогатого скота положительный терапевтический эффект оказывает электрофорез ионов цинка. Сколько времени должна продолжаться процедура лечебного электрофореза, если через электрод площадью 150 см^2 необходимо ввести 5 мг цинка при плотности тока $0,15 \text{ мА/см}^2$?

119. Раствор сахара, налитый в стеклянную трубку длиной $l = 20 \text{ см}$, проворачивает плоскость поляризации монохроматического света, проходящего через этот раствор, на угол $\varphi = 20^\circ$. Удельное вращение раствора сахара $[\alpha] = 76,2 \text{ град/дм на } 1 \text{ г/см}^3$ концентрации. Определить концентрацию раствора сахара.

120. Сосуд, наполненный водой, имеет поверхность дна, которая действует как зеркало. (Поверхность воды и дно параллельны). Луч света падает на поверхность воды под углом 40° . Изобразите схематически все преломлённые и отражённые лучи. Под каким углом первичный луч выйдет из воды?

121. Оптическая сила линзы в воздухе 10 дптр. Найти оптическую силу этой линзы при погружении её в воду. Показатель преломления стекла линзы 1,65.

122. Линза имеет фокусное расстояние 10 см. Каково максимальное угловое увеличение линзы? На каком расстоянии от линзы следует поместить предмет, чтобы получить это увеличение? Насколько близко от фокуса расположен предмет?

123. Расстояние между фокусами объектива и окуляра в микроскопе 16 см. Фокусное расстояние объектива 4 мм. С каким фокусным расстоянием следует взять окуляр, чтобы получить увеличение в 500 раз.

124. Какой длине волны соответствует максимум излучения поверхности пахотной земли при ее температуре $t = 27^\circ\text{C}$?

125. Солнечные лучи приносят в минуту на поверхность $S = 1 \text{ м}^2$ почвы энергию $W = 41,9 \text{ кДж}$. Какой должна быть температура почвы, чтобы она излучала такую же энергию обратно в мировое пространство?

126. Сколько энергии излучается в пространство за 10 ч с площади $S = 1 \text{ га}$ пахотной земли, имеющей температуру $t = 27^\circ\text{C}$? Считать почву черным телом.

127. Считая Солнце черным телом, определить температуру его поверхности, если длина волны, на которую приходится максимум энергии излучения $\lambda = 0,5 \text{ мкм}$.

128. На животноводческой ферме для дезинфекции воздуха в помещении молодняка провели ультрафиолетовое облучение. Интенсивность облучения $J = 6 \text{ Вт/м}^2$, длина волны $\lambda = 254 \text{ нм}$. Сколько фотонов пролетело через площадку $S = 1 \text{ м}^2$ за 1 с? Площадка перпендикулярна лучам.

129. Для дезинфекции воздуха в инкубаторском помещении применено излучение длиной волны $\lambda = 280 \text{ нм}$. Интенсивность излучения $J = 6 \text{ Вт/м}^2$. Сколько

фотонов прошло через перпендикулярную площадку $S = 1\text{ м}^2$ за $t = 10$ мин работы излучателя?

130. Лазерной установкой в течение $t = 10$ мин облучаются семена огурцов. Длина волны излучаемого света $\lambda = 632$ нм, интенсивность излучения $J = 250$ Вт/м². Сколько фотонов попало на семя площадью 4 мм^2 ?

131. Какой должна быть длина волны ультрафиолетового излучения, падающего на поверхность металла, если скорость фотоэлектронов $v = 104$ км/с? Работой выхода пренебречь.

132. Работа выхода электронов с поверхности цезия $A = 1,89$ эВ. Определить кинетическую энергию фотоэлектронов, если металл освещен желтым светом длиной волны $\lambda = 589$ нм.

133. Свет, падая на зеркальную поверхность, оказывает давление $p = 10$ мкПа. Определить энергию света, падающего на поверхность площадью $S = 1\text{ м}^2$ за 1 с.

134. Фотон с длиной волны $0,08$ нм испытывает комптоновское рассеяние на угол 90° . Чему равна энергия рассеянного фотона и какую энергию фотон сообщил электрону?

135. Вычислить давление солнечных лучей, падающих нормально на песчаную почву, коэффициент отражения которой $\rho = 0,6$. Солнечная постоянная $C = 1,39$ кДж/(м²·с).

136. Электрон в атоме водорода перешел с четвертого энергетического уровня на второй. Определить длину волны испускаемого фотона.

137. Какова частота электромагнитной волны, излучаемой атомом водорода, при переходе электрона с четвертого энергетического уровня на третий?

138. Для агробиологических исследований в питательную смесь введен 1 мг радиоактивного изотопа $^{32}_{15}\text{P}$, период полураспада которого равен $T_{1/2} = 14,28$ сут. Определить постоянную распада и активность фосфора.

139. Известно, что радиоактивный изотоп ^{90}Sr накапливается в костях животных. Период полураспада стронция – 20 лет. Какая часть от первоначального количества стронция останется в кости через 10 лет после его попадания в организм животного?

140. Для биологического исследования кролику с пищей введен радиоактивный $^{24}_{11}\text{Na}$, активность которого $a = 0,1$ мКи. Определить массу введенного радиоактивного элемента. Период полураспада изотопа $^{24}_{11}\text{Na}$ равен $T_{1/2} = 14,96$ ч.

141. Для проведения биологического эксперимента в организм ягненка введен радиоактивный изотоп $^{131}_{53}\text{I}$ массой $m = 2,4 \cdot 10^{-16}$ кг. Какова активность вводимого вещества? Период полураспада $T_{1/2} = 8,05$ дня.

142. Активность семян пшеницы, замоченных в растворе азотнокислого натрия, содержащем радиоактивный изотоп $^{24}_{11}\text{Na}$, составляет $a = 6,02 \cdot 10^{-16}$ Ки. Какова масса поглощенного зернами радиоактивного изотопа? Период полураспада изотопа $T_{1/2} = 14,96$ ч.

143. Вычислить дефект масс, полную и удельную энергию связи ядра изотопа ртути $^{200}_{80}\text{Hg}$.

144. Напряжение на рентгеновской трубке 60 кВ и сила тока в ней 4,5 мА. Какова мощность рентгеновского излучения, если КПД трубки 1,5%.

145. Найти удельную энергию связи, т. е. энергию связи, приходящуюся на один нуклон ядра изотопа $^{12}_6\text{C}$.

146. Определить дефект массы и энергию связи ядра трития ^3_1H .

147. Вычислить удельную энергию связи, т. е. энергию связи, приходящуюся на один нуклон ядра ^3_2He .

148. Сколько энергии необходимо затратить для того, чтобы ядро гелия ^4_2He разделить на нуклоны?

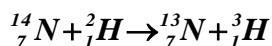
149. Сколько энергии выделится при образовании одного ядра ^4_2He из протонов и нейтронов?

150. Определить энергию, выделившуюся при образовании гелия ^4_2He массой $m = 1$ г из протонов и нейтронов.

151. Определить энергию, необходимую для того, чтобы ядро ^7_3Li разделить на нуклоны.

152. Ядро какого атома состоит из одного протона и одного нейтрона? Определить энергию связи этого ядра.

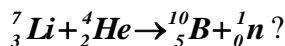
153. Вычислить энергию ядерной реакции?



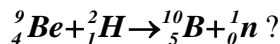
Выделяется или поглощается эта энергия?

154. Радиоактивный изотоп полония ^{210}Po с активностью 120 мКи пропускает альфа - частицы с энергией 5,3 МэВ. Какое количество теплоты испускает этот препарат за сутки?

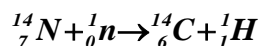
155. Сколько энергии поглощается при ядерной реакции



156. Сколько энергии выделяется при ядерной реакции



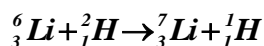
157. Подтвердить расчетом, что при ядерной реакции



выделится 0,624 МэВ.

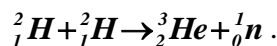
158. Ядро изотопа фосфора $^{32}_{15}\text{P}$ выбросило отрицательную β - частицу. В какое ядро превратилось ядро фосфора? Написать реакцию и вычислить дефект массы нового ядра.

159. Подтвердить расчетом, что при ядерной реакции



выделится энергия 5,02 МэВ.

160. Вычислить энергию термоядерной реакции



4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

4.1 Физические основы механики. Система СИ. Классификация видов движения; Связь между линейными и угловыми величинами; Виды сил в природе; Сложение одинаково направленных гармонических колебаний; Звуковые волны и их характеристики

4.2 Молекулярная физика и термодинамика. Применение 1-го начала термодинамики к изопроцессам; Диффузия через мембраны, осмос, осмотическое давление и его роль в жизнедеятельности растений; Капиллярные явления. Формула Жюрена.

4.3 Электростатика. Постоянный электрический ток. Практическое применение теоремы Остроградского – Гаусса. Напряжённость поля равномерно заряженной бесконечной прямолинейной нити, плоскости. Теорема Ирншоу. Сверхпроводимость. Применение полупроводниковых приборов

4.4 Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитное поле тороида. Электронный микроскоп. Циклотрон. Использование ферромагнитных материалов. Колебательный контур.

4.5 Волновая природа света. Интерферометр и его применение. Дифракция Френеля. Временная и пространственная когерентность. Двойное лучепреломление. Поляризация света в турмалине. Рентгеноспектральный анализ.

4.6 Квантовая природа света. Законы фотолюминесценции. Фотоэлементы. Физиологическое действие света. Парниковый эффект. Флуктуации света.

4.7 Элементы физики атомного ядра. Изотопы. Цепная реакция. Реакция синтеза (термоядерная реакция). Космические лучи. Элементарные частицы. Энергия звезд.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

5.1 Лабораторная работа ЛР-11.1 Определение момента инерции шатуна

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на понятие момента силы и инерции твердого тела (момент инерции диска), теорема Штейнера.

5.2 Практическое занятие 1 (ПЗ-1) Квантовая природа света.

При подготовке к занятию акцентировать внимание необходимо на понятие света, внешний фотоэффект и законы внешнего фотоэффекта, Корпускулярные и волновые свойства света. Фотон и его свойства: масса и импульс фотона, заряд, энергия, скорость, давление.

5.3 Практическое занятие 2 (ПЗ-2) Атомная и ядерная физика

При подготовке к занятию акцентировать внимание необходимо на строение атомного ядра. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа.

Дефект массы и энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Магические ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра.