

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ
ПОЛИТИКИ ВО
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учре-
ждение Воронежской области
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Предметно-цикловая комиссия общеобразовательных, гуманитарных и
социально-экономических дисциплин

О.А. Гузенкова

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИ-
ЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»**

Воронеж
2016

УДК 373.167

Рецензенты:

Заведующий отделением «Информационные технологии» ФГОУ СПО «Воронежский профессионально-педагогический колледж», А.А.Желобкова; преподаватель первой квалификационной категории Л.П.Чаплыгина

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»: метод. указания / сост.: О.А. Гузенкова.- Воронеж: ВГППК, 2016.- 56 с.

Методические указания по организации самостоятельной работы по физике, составлены в соответствии с учебной программой дисциплины Физика для специальностей среднего профессионального образования. В методических указаниях четко сформулированы задания для самостоятельной работы, порядок ее выполнения, требования к результатам работы и критерии оценки.

Указания позволяют студентам правильно организовать свою самостоятельную работу, также расширить и закрепить теоретические знания по дисциплине.

Печатается по решению учебно-методического центра ГБПОУ ВО «Воронежский государственный профессионально-педагогический колледж».

©ГБПОУ ВО «Воронежский государственный профессионально-педагогический колледж», 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Раздел 1. Механика	9
1. Тема 1. Основы кинематики	9
2. Тема 2. Основы динамики	12
3. Тема 3. Законы сохранения в механике	14
4. Тема 4. Основы гидростатики	15
5. Тема 5. Основы гидродинамики	17
6. Тема 6. Механические колебания и волны	18
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	19
1. Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории	19
2. Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории	20
3. Тема 2. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	22
4. Тема 2. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	22
5. Тема 2. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	24
6. Тема 3. Основы термодинамики	24
7. Тема 3. Основы термодинамики	25
8. Тема 3. Основы термодинамики	28
Раздел 3. Электродинамика	29
1. Тема 1. Электрическое поле	29
2. Тема 2. Законы постоянного тока	31
3. Тема 2. Законы постоянного тока	33
4. Тема 3. Магнитное поле	35
5. Тема 4. Электромагнитная индукция	36
6. Тема 5. Электромагнитные колебания	39
7. Тема 6. Электромагнитные волны	40
8. Тема 7. Волновая оптика	41
9. Тема 7. Волновая оптика	43
Тема 7. Волновая оптика	44
11. Тема 7. Волновая оптика	46
Раздел 4. Строение атома и квантовая физика	47

1.	Тема 1. Физика атома	47
2.	Тема 1. Физика атома	48
3.	Тема 2. Физика атомного ядра	48
4.	Тема 2. Физика атомного ядра	49
	Раздел 5. Эволюция Вселенной	50
1.	Тема 1. Строение Солнечной системы. Система Земля – Луна. Физическая природа звезд. Наша Галактика. Современная научная картина мира	50
	Приложение 1. Памятка студенту по составлению реферата	50
	Приложение 2. Титульный лист	53
	Список литературы	54

Введение

Самостоятельная работа студентов под непосредственным руководством преподавателя занимает большое место в различных формах организации учебного процесса: на уроках, лабораторных и практических занятиях, в курсовом проектировании. Своеобразной формой организации обучения являются внеаудиторные самостоятельные занятия студентов по выполнению домашних заданий. Они представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студента и устанавливает сроки выполнения задания.

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Количество часов
Раздел 1 Механика 18 ч.			
1	Тема 1. Основы кинематики	Решение задач, составление обобщающей таблицы по теме «Виды движения», ответы на контрольные вопросы	3
2	Тема 2. Основы динамики	Решение задач, составление обобщающей таблицы по теме «Силы в природе», ответы на контрольные вопросы	3
3	Тема 3. Законы сохранения в механике.	Написание доклада по теме «Реактивное движение. Работы К.Э. Циолковского и	2

		С.П. Королёва»	
4	Тема 4. Основы гидростатики.	Составление кроссворда на тему «Основы гидростатики»; ответы на контрольные вопросы; решение задач	4
5	Тема 5. Основы гидродинамики.	Составление кроссворда на тему «Основы гидродинамики»; ответы на контрольные вопросы; решение задач	3
6	Тема 6. Механические колебания и волны.	Написание реферата на тему «Использование звука и ультразвука в быту и технике»; ответы на контрольные вопросы.	3
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика 10 ч.			
7	Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории.	Написание реферата на тему «М.В. Ломоносов – основоположник МКТ»	1
8	Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории.	Составление обобщающую таблицу «Изопроцессы в газах»; ответы на контрольные вопросы; решение задач	2
9	Тема 2. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы.	Написание доклада по теме «Кристаллы и аморфные вещества»	1
10	Тема 2. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	Составление сравнительной таблицы «Кристаллические и аморфные тела»; ответы на контрольные вопросы; решение задач	1

11	Тема 2. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы.	Выращивание кристаллов поваренной соли или медного купороса из раствора.	1
12	Тема 3. Основы термодинамики.	Написание реферата на тему «Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Проблемы, связанные с использованием тепловых двигателей в Воронежской области».	1
13	Тема 3. Основы термодинамики.	Составление обобщающей таблицы «Применение первого закона термодинамики к процессам в газах»; ответы на контрольные вопросы; решение задач	1
14	Тема 3. Основы термодинамики	Подготовка макета теплового двигателя; ответы на контрольные вопросы; решение задачи	2
Раздел 3. Электродинамика 26 ч.			
15	Тема 1. Электрическое поле	Составление опорного конспекта по теме «Электрическое поле»; ответы на контрольные вопросы решение задач	2
16	Тема 2. Законы постоянного тока.	Решение задач	2
17	Тема 2. Законы постоянного тока.	Составление обобщающей таблицы «Электрический ток в различных средах»; ответы на контрольные вопросы	3
18	Тема 3. Магнитное поле.	Оформление тематического конспекта по теме «Магнит-	2

		ные свойства вещества. Практическое использование диамагнетиков, парамагнетиков, и ферромагнетиков»; решение задач	
19	Тема 4. Электромагнитная индукция.	Составление сравнительной таблицы «Электрические и магнитные поля»; решение задач	2
20	Тема 5. Электромагнитные колебания.	Написание доклада по теме «Производство, передача и потребление электроэнергии в России. Проблемы энергосбережения»; ответить на контрольные вопросы.	3
21	Тема 6. Электромагнитные волны.	Написание доклада по теме «История изобретения радио. Современные средства связи. Сотовая связь»; ответы на контрольные вопросы.	2
22	Тема 7. Волновая оптика	Оформление тематического конспекта по теме «Линзы», ответы на контрольные вопросы; решение качественных и количественных задач, используя формулы фокусного расстояния и оптической силы собирающей и рассеивающей линзы.	3
23	Тема 7. Волновая оптика	Составление обобщающей таблицы «Волновые свойства света»; письменно отве-	2

		тить на контрольные вопросы используя указанную литературу	
24	Тема 7. Волновая оптика.	Оформление тематического конспекта по теме «Элементы теории относительности», ответы на контрольные вопросы; решение количественных задач	2
25	Тема 7. Волновая оптика.	Составление обобщающей таблицы «Виды электромагнитных излучений»; письменно ответить на контрольные вопросы используя указанную литературу	3
Раздел 4. Строение атома и квантовая физика 11 ч.			
26	Тема 1. Физика атома	Составление конспекта по теме «Лазеры», опираясь на контрольные вопросы по теме; написание доклада по теме «Использование лазера»; решение практических задач	3
27	Тема 1. Физика атома.	Написание реферата на тему «Наш земляк Н.Г.Басов - создатель квантового генератора»	3
28	Тема 2. Физика атомного ядра	Составление конспекта по теме «Биологическое действие радиоактивных излучений», опираясь на контрольные вопросы по данной теме	3

29	Тема 2. Физика атомного ядра	Написание реферата на тему «Атомная энергия и охрана окружающей среды».	2
Раздел 5. Эволюция Вселенной			
30	Тема 1. Строение Солнечной системы. Система Земля – Луна. Физическая природа звезд. Наша Галактика Современная научная картина мира	Подготовить сообщения по темам: «Планеты земной группы» «Планеты - гиганты» «Эволюция звезд» «Типы галактик» «Метагалактика» «Теория Большого взрыва» (2 часа) Выполнить презентацию по теме (2 часа)	4
Итого:			69

Раздел 1. Механика

Тема 1. Основы кинематики

Задание: составить обобщающую таблицу «Виды движений»; ответить на контрольные вопросы при использовании указанной литературы; решить задачи по теме.

Требования к знаниям и умениям студентов

Студент должен *знать*:

- определение механического движения, виды механического движения в зависимости от формы траектории и скорости перемещения тела;
- понятия траектории, пути, перемещения, определение скорости и ускорения, системы отсчёта.

Студент должен *уметь*:

- графически изображать различные виды механических движений;
- решать задачи с использованием формул для равномерного и равноускоренного движений.

Обобщающая таблица:

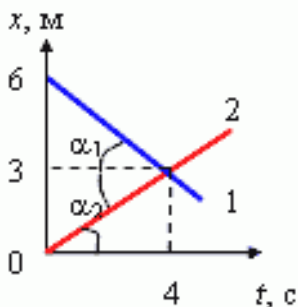
Вид движения	Скорость (формула, график)	Ускорение (формула, график)	Перемещение (формула, график)	Координата (формула, график)

Контрольные вопросы:

1. Что изучает механика? На какие разделы делится механика?
2. Что называют механическим движением? В чем заключается основная задача механики?
3. Дайте определение материальной точки, траектории пути, перемещения.
4. Какие величины в физике называются векторными? Какие алгебраические операции можно проводить с векторными величинами?
5. Дайте определение прямолинейного равномерного движения тела. Что называется, скоростью равномерного прямолинейного движения? Напишите формулу для расчета скорости, пути и времени для прямолинейного движения.
6. Какое движение называется неравномерным? Какая векторная величина называется ускорением? В каких единицах измеряется ускорение.
7. Как рассчитывается путь, скорость при неравномерном движении?
8. Какое движение называется криволинейным? Как направлена мгновенная скорость точки при таком движении, как направлено ускорение?
9. Напишите выражения для расчета центростремительного ускорения, скорости, частоты обращения, периода обращения.

Задачи:

1. Велосипедист, движущийся со скоростью 15 км/ч, встречает пешехода. Через 5 мин после встречи с пешеходом он подъезжает к библиотеке, в которой задерживается на 1 ч 10 мин, затем с прежней скоростью едет назад и через 30 мин догоняет пешехода. Определить скорость пешехода. Начертить графики пути для движения велосипедиста и пешехода.
2. Между городами А и Б, находящимися на расстоянии 40 км один от другого, курсируют со скоростью 80 км/ч автобусы, выезжая из городов одновременно через каждые 30 мин. Из города А вместе с одним из автобусов стартует велосипедист, скорость которого 20 км/ч. Сколько автобусов он встретит и сколько его обгонят? Решить задачу графически.
3. Машинист пассажирского поезда, движущегося в лесистой местности со скоростью 108 км/ч, после поворота на прямолинейный участок увидел товарный поезд, который шел на 200 м впереди по той колее со скоростью 36 км/ч. Машинист сразу затормозил, вызвав ускорение пассажирского поезда, равное $-1,2 \text{ м/с}^2$. Произойдет ли крушение? Решить графически.
4. Через реку переправляется лодка перпендикулярно течению. Скорость лодки 1,4 м/с скорость течения – 0,7 м/с, ширина реки 303 м. Найдите время, за которое лодка пересечет реку. На какое расстояние ее снесет по течению?
5. Автомобиль, остановившись перед светофором, увеличил затем свою скорость до 60 км/ч на пути 30 м. С каким ускорением он двигался? Сколько времени он на это потратил?
6. Сравните линейную скорость конца секундной стрелки и точки на экваторе Земли. Длина секундной стрелки 1 см; радиус Земли 6400 км.
7. Графики каких движений показаны на рисунке? Как отличаются скорости движения этих тел? В какой момент времени тела встретились? Какие пути тела прошли до встречи?



Тема 2. Основы динамики

Задание: составить обобщающую таблицу «Силы в природе»; ответить на контрольные вопросы при использовании указанной литературы; решить задачи по теме.

Требования к знаниям и умениям студентов

Студент должен *знать*:

- основные задачи динамики;
- понятие массы, силы, законы Ньютона;
- закон всемирного тяготения, закон Гука;

Студент должен *уметь*:

- различать понятия веса и силы тяжести, инерции, инертности;
- объяснять понятие невесомости;
- решать задачи на применение законов Ньютона,
- закона всемирного тяготения;
- на определение силы тяжести, упругости, трения.

Обобщающая таблица:

Вид силы и её определение	Графическое изображение	Формула (закон) с пояснением	Особенности

Контрольные вопросы:

1. Что изучает динамика? Перечислите ученых, которые внесли вклад в развитие этого раздела физики.
2. Сформулируйте 1 закон Ньютона. Дайте определение инерциальной системы отсчета.
3. Сформулируйте и запишите 2 закон Ньютона.
4. В каких единицах измеряют силу?
5. Какую силу называют равнодействующей? Как ее найти?
6. Сформулируйте и напишите 3 закон Ньютона. Приведите примеры действия третьего закона Ньютона.
7. Сформулируйте закон всемирного тяготения. Как он записывается? Какова история его открытия? Чему равна гравитационная постоянная?
8. Какое падение называется свободным? Чему равно ускорение свободного падения?

Задачи.

1. Какая масса должна быть у автомобиля, чтобы он двигался с ускорением 5 м/с^2 , при силе тяги двигателя $12,5 \text{ кН}$?
2. Два тела, находясь на расстоянии 4 км , притягиваются друг к другу имея при этом массы равные $5,5 \text{ тонн}$ и $1,5 \text{ тонн}$ соответственно. Рассчитайте силу, с которой эти тела взаимодействуют. ($G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$).
3. Груз перемещают равномерно по горизонтальной плоскости, прикладывая при этом силу в 2 Н . Рассчитайте модуль силы реакции опоры, если коэффициент трения равен $0,4$.
4. Проводя лабораторную работу ученик растягивал пружину с силой 25 Н . На сколько растянулась пружина, если её жесткость равна 500 Н/м ?
5. По вогнутой поверхности, с радиусом кривизны 1500 см ., движется тележка массой 800 г ., сохраняя при этом постоянную скорость 10 см/с . Найдите силу, с которой тележка давит на опору.

6. Тяговая сила локомотива, при движении грузового состава составляет 500 кН. Коэффициент трения при движении равен 0,8. Какой массы состав может переместить локомотив?

Тема 3. Законы сохранения в механике

Задание: подготовить доклад по теме «Реактивное движение. Работы К.Э. Циолковского и С.П. Королёва».

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- понятие импульса тела, работы, мощности, механической энергии и её различных видов;
- закон сохранения импульса в классической механике;
- закон сохранения механической энергии;
- значения работ К. Э. Циолковского и С. П. Королёва для развития космических исследований.

Студенты должны *уметь*:

- объяснять суть реактивного движения;
- уметь грамотно и лаконично изложить материал доклада перед аудиторией;
- уметь отвечать на дополнительные вопросы.

Тема 4. Основы гидростатики

Задание: составить кроссворд на тему «Основы гидростатики»; ответить на контрольные вопросы; решить задачи по теме.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- понятие давления в жидкости и газе, единицы измерения давления;
- закон Паскаля, давление жидкости на дно сосуда;
- понятие сообщающиеся сосуды, принцип работы гидравлического пресса;
- закон Архимеда, понятие выталкивающей силы (силы Архимеда), плавание тел.

Студенты должны *уметь*:

- решать задачи по теме;
- отвечать на контрольные вопросы;
- графически оформить кроссворд;
- письменно оформить правильные ответы кроссворда.

Контрольные вопросы:

1. Что такое гидромеханика?
2. Что такое гидростатика?
3. Что такое гидродинамика?
4. Что называется давлением? Как оно определяется? В каких единицах измеряется?
5. В чем заключается закон Паскаля?
6. Что называется гидростатическим давлением? Как оно определяется?
7. Как определяется полное давление на глубине h ?
8. Что такое сообщающиеся сосуды? Объясните. Приведите примеры.
9. Как формулируется закон сообщающихся сосудов?
10. Чему равно нормальное атмосферное давление? Кто впервые его измерил?
11. Что такое физическая атмосфера?

12. Какие приборы для измерения давления вам известны? Приведите примеры.
13. Чем ртутный барометр отличается от водяного?
14. Что такое гидравлический пресс? Объясните принцип его действия.
15. Какова формула гидравлического пресса?
16. В чем заключается закон Архимеда? Что он позволяет объяснить?
17. Что такое выталкивающая сила (сила Архимеда)? Как она определяется?

Задачи.

1. Вы опускаете палец в стакан с водой, не касаясь дна стакана. Изменяется ли при этом сила давления воды на дно? Если изменяется, то как?
2. Если выстрелить из мелкокалиберной винтовки в вареное яйцо, то в яйце образуется отверстие. Если же выстрелить в сырое яйцо, оно разлетится. Как объяснить это явление?
3. Почему взрыв снаряда под водой губителен для живущих в воде организмов?
4. Для чего электрические лампочки накаливания заполняют газом под давлением, несколько меньшим давления окружающего воздуха?
5. Какую силу F нужно приложить к малому поршню гидравлической машины, чтобы большой поршень мог поднять груз массой $m=600$ кг? Площади поршней $S_1=0,5$ м² и $S_2=30$ см².
6. Действие гидравлической машины основано на законе Паскаля, который выполняется для жидкостей и газов. Можно ли в гидравлической машине заменить жидкость газом?
7. Малый поршень гидравлического пресса площадью $1,5$ см² под действием силы опустился на 15 см. Площадь большого поршня 9 см². Определите массу груза, поднятого поршнем, если на малый поршень действовала сила 300 Н. На какую высоту был поднят груз?

8. Пусть золотая корона царя Герона в воздухе весит 20Н, а в воде 18,75Н. Определить, из чистого ли золота сделана корона. При решении задачи плотность золота считайте равной округлённо 20000 кг/ м³, плотность серебра – 10000 кг/ м³.
9. Кусок железа в воде весит 1,67 Н. Найти его объём.
10. Полый шар, отлитый из чугуна, плавает в воде, погрузившись ровно наполовину. Найти объём V внутренней полости шара, если масса шара m=5 кг, а плотность чугуна $\rho = 7800$ кг/м³.
11. Какое наименьшее число брёвен длиной 10м и площадью сечения 300см² надо взять для плота, чтобы переправить на нём через реку автомашину массой 1000кг. Считать плотность дерева равной 800кг/м³.
12. Объём выступающей над поверхностью воды части айсберга равен 200м³. Найти объём всего айсберга.
13. Алюминиевый и медный бруски имеют одинаковые массы. Какой из них легче поднять в воде?
14. Действует ли сила Архимеда в условиях невесомости?

Тема 5. Основы гидродинамики

Задание: составить кроссворд на тему «Основы гидродинамики»; ответить на контрольные вопросы; решить задачи по теме.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- понятие идеальной жидкости, вязкости, линии тока;
- понятия ламинарное и турбулентное течения жидкости;
- уравнение неразрывности;
- уравнение Бернулли.

Студенты должны *уметь*:

- решать задачи по теме;
- отвечать на контрольные вопросы;
- графически оформить кроссворд;
- письменно оформить правильные ответы кроссворда.

Контрольные вопросы:

1. Что такое вязкость?
2. Что такое идеальная жидкость?
3. Что такое линии тока?
4. Какое течение жидкости называют ламинарным?
5. Какое течение жидкости называют турбулентным?
6. В чем заключается уравнение неразрывности?
7. В чем заключается уравнение Бернулли?
8. Объясните особенность течения жидкости в трубах с неодинаковым сечением.

Задачи.

1. Почему, спускаясь на лодке по реке, плывут посредине реки, а поднимаясь, стараются держаться берега?
2. Почему сильный ветер вздымает высоко над землей сухие листья?
3. В сосуд, в дне которого имеется узкое отверстие, закрытое пробкой, налита вода до высоты $h = 1$ м. На поверхности воды находится поршень массой $m = 1$ кг и площадью $S = 100$ см². Между поршнем и стенками сосуда вода не просачивается. Найдите скорость истечения воды из отверстия в дне сосуда сразу после того, как из отверстия будет вынута пробка. Трение не учитывать.

Тема 6. Механические колебания и волны

Задание: подготовить реферат на тему «Использование звука и ультразвука в быту и технике»; ответить на контрольные вопросы.

Требования к знаниям и умениям студента:

Студент должны *знать*:

- процесс распространения колебаний в упругой среде;
- понятие продольных и поперечных волн;
- понятие свободных и вынужденных колебаний;
- превращение энергии при колебательном движении.

Студенты должны *уметь*:

- формулировать понятие колебательного движения и различных его видов; понятие волны;
- изображать графически гармоническое колебательное движение.

Контрольные вопросы:

1. Какое движение называется колебательным?
2. Какие колебания называются свободными?
3. Какие колебания называются вынужденными?
4. Какие колебания называются гармоническими?
5. Запишите уравнение гармонических колебаний.
6. Какая существует связь между периодом и частотой?
7. Что называется резонансом?
8. Что представляет собой волновое движение?
9. Какие волны называются продольными?
10. Какие волны называются поперечными?
11. Волна переносит вещество или энергию?
12. Как обозначаются и в каких единицах выражаются: период, частота, амплитуда, смещение, фаза, длина волны?

Примечание: требования к оформлению реферата смотреть в Приложении 1.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории

Задание: подготовить реферат на тему «М.В. Ломоносов – основоположник МКТ».

Требования к знаниям и умениям студента:

Студент должны *знать*:

- жизнь и деятельность М.В. Ломоносова;
- его вклад в развитие МКТ.

Студенты должны *уметь*:

- уметь грамотно и лаконично изложить материал реферата перед аудиторией;
- уметь отвечать на дополнительные вопросы.

Примечание: требования к оформлению реферата смотреть в Приложении 1.

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории

Задание: составить обобщающую таблицу «Изопроцессы в газах»; ответить на контрольные вопросы; решить задачи по теме.

Требования к знаниям и умениям студентов

Студент должен *знать*:

- определение изобарного процесса и его характеристики;
- определение изохорного процесса и его характеристики;
- определение изотермического процесса и его характеристики.

Студент должен *уметь*:

- строить и читать графики изо процессов в координатах pV , $VТ$, $pТ$;
- решать задачи с использованием уравнения Менделеева – Клапейрона;
- решать задачи на применение газовых законов.

Обобщающая таблица:

Название изо-процесса и его определение	Газовый закон	Кем и когда открыт	Графическое изображение

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные положения МКТ?
2. Кто внес большой вклад в развитие МКТ?
3. Что такое тепловое движение?
4. Чем оно отличается от механического?
5. Что служит экспериментальным доказательством основных положений МКТ?
6. Какова причина броуновского движения?
7. Каковы размеры атома?

8. Какие свойства газообразных, жидких и твердых тел вам известны?
9. Какие силы преобладают между молекулами?
10. Что такое идеальный газ?
11. В чем заключается основное уравнение МКТ идеального газа?
12. В чем заключались опыты Штерна?
13. Что называется тепловым равновесием?
14. Чем отличается абсолютная температура от температуры по Цельсию?
15. Поясните уравнение Менделеева - Клапейрона?
16. Какие изопроцессы вы знаете? Расскажите о каждом изопроцессе.

Задачи.

1. При каком давлении газ, занимавший объем $2,3 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$, будет сжат до объема $2,25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$, если температура газа останется неизменной? Первоначальное давление газа равно $0,95 \cdot 10^5 \text{ Па}$.
2. В цилиндре под поршнем находится $6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ газа при температуре 323К. До какого объема необходимо изобарно сжать этот газ, чтобы его температура понизилась до 220К?
3. При температуре 27°C давление газа в закрытом сосуде было 75кПа. Каким будет давление при температуре -13°C ?
4. Во сколько раз увеличится объем воздушного шара, если его внести с улицы в теплое помещение? Температура на улице -3°C , в помещении 27°C .
5. При изохорном охлаждении идеального газа, взятого при температуре 480К, его давление уменьшилась в 1,5 раза. Какой стала конечная температура газа?
6. Газ сжат изотермически от объема $8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ до объема $6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$. Каким было первоначальное давление газа, если после сжатия оно стало равным $1,6 \cdot 10^4 \text{ Па}$?
7. На сколько градусов надо изобарно нагреть газ, чтобы он занял объем, вдвое больший по сравнению с объемом при 0°C ?
8. При сжатии газа его объем уменьшился с 8 л до 5 л, а давление повысилось на 60кПа. Найти первоначальное давление. Процесс изотермический.

Тема 2. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы

Задание: подготовить доклад по теме «Кристаллы и аморфные вещества».

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- строение и свойства кристаллических тел;
- строение и свойства аморфных тел.

Студенты должны *уметь*:

- приводить примеры кристаллических и аморфных тел;
- уметь грамотно и лаконично изложить материал доклада перед аудиторией;
- уметь отвечать на дополнительные вопросы.

Тема 2. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы

Задание: составить сравнительную таблицу «Кристаллические и аморфные тела»; ответить на контрольные вопросы; решить задачи по теме.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- определение кристаллического тела;
- понятие «анизотропия» кристаллов;
- характеристики видов кристаллов: монокристаллов и поликристаллов;
- типы кристаллических решеток;
- определение и свойства аморфных тел;
- механические свойства твердых тел;
- пластичность и хрупкость.

Студенты должны *уметь*:

- приводить примеры кристаллических и аморфных тел;
- качественно оформить конспект, отвечая на каждый контрольный вопрос;
- применять формулы и законы для решения физических задач.

Сравнительная таблица:

	Кристаллические тела – это ...	Аморфные тела - это ...
Наличие кристаллической решетки		
Температура плавления		
Текучесть		
Механические свойства		
Примеры		

Контрольные вопросы и задачи:

1. Все ли кристаллические тела анизотропны?
2. Чем характеризуется пространственное расположение частиц в кристаллической решетке? Какие точки называют узлами кристаллической решетки?
3. Приведите примеры монокристаллических и поликристаллических тел.
4. Чем отличаются аморфные тела от кристаллических?
5. Приведите примеры аморфных тел.
6. Перечислите основные типы кристаллических решеток.
7. Сформулируйте определение деформации твердого тела.
8. Сформулируйте определение упругих и пластических деформаций. Приведите примеры.
9. Сформулируйте закон Гука и определение напряжения. В каких единицах измеряется напряжение?
10. Какое напряжение в материале называют пределом упругости?
11. Кубик, вырезанный из монокристалла, нагреваясь, может превратиться в параллелепипед. Почему это возможно?
12. Чему равна относительная деформация стального стержня, сжатого силой $F = 3,14 \cdot 10^5 \text{ Н}$, если диаметр стержня $D = 2 \text{ см}$, а его модуль Юнга $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ Па}$?

Тема 2. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы

Задание (творческое): Вырастить кристалл поваренной соли или медного купороса из раствора.

Требования к знаниям и умениям студентов

Студент должен *знать*:

- газообразное, жидкое, твердое состояние вещества;
- свойства насыщенного пара;
- характеристику жидкого состояния вещества;
- отличие кристаллических тел от аморфных.

Студент должен *уметь*:

- объяснить принцип образования кристалла.

Примечание: работа должна быть выполнена одним студентом.

Тема 3. Основы термодинамики.

Задание: подготовить реферат на тему «Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Проблемы, связанные с использованием тепловых двигателей в Воронежской области».

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- что такое тепловые двигатели;
- классификацию тепловых двигателей;
- каково влияние работы тепловых двигателей на окружающую среду;
- проблемы охраны окружающей среды в Воронежской области.

Студенты должны *уметь*:

- объяснять принцип действия тепловых двигателей;
- уметь грамотно и лаконично изложить материал реферата перед аудиторией;
- уметь отвечать на дополнительные вопросы.

Примечание: требования к оформлению реферата смотреть в Приложении 1.

Тема 3. Основы термодинамики

Задание: составить обобщающую таблицу «Применение первого закона термодинамики к процессам в газах»; ответить на контрольные вопросы; решить задачи по теме.

Требования к знаниям и умениям студентов

Студент должен *знать*:

- определение адиабатного процесса и его характеристики;
- определение изобарного процесса и его характеристики;
- определение изохорного процесса и его характеристики;
- определение изотермического процесса и его характеристики;
- применение первого закона термодинамики к процессам в газах.

Студент должен *уметь*:

- решать задачи с использованием первого закона термодинамики;
- решать задачи на применение газовых законов;
- строить и читать графики изопроцессов в координатах pV , $VТ$, $pТ$.

Обобщающая таблица:

Название процесса	Характеристики процесса	Первый закон термодинамики

Контрольные вопросы:

1. Что такое термодинамика?
2. Что такое внутренняя энергия тела?
3. Вывод формулы внутренней энергии идеального газа.
4. Способы изменения внутренней энергии тела. Виды теплопередачи.

5. Что такое количество теплоты? Привести формулы, которые используются в процессе поглощения теплоты.
6. Что такое количество теплоты? Привести формулы, которые используются в процессе выделения теплоты.
7. При каком условии за счет внутренней энергии совершается работа в цилиндре с поршнем?
8. В чем заключается смысл первого закона термодинамики? Формулировки. Формулы.
9. Что является доказательством справедливости первого закона термодинамики?
10. Вывод формулы работы газа при его расширении и сжатии для изобарного процесса.
11. В чем заключается графический метод вычисления работы при изменении объема и давления газа?
12. Применение первого закона термодинамики к процессам: изотермическому, изобарному, изохорному, адиабатному.
13. КПД тепловой машины: фактический, теоретический. КПД, применяемый как для реальной, так и для идеальной тепловой машины. КПД, применяемый только для идеальной тепловой машины.
14. В чем смысл второго закона термодинамики?
15. Опровергает ли работа холодильника второй закон термодинамики?

Задачи.

1. На сколько изменилась внутренняя энергия газа, если ему сообщили количество теплоты 20 кДж и совершили над ним работу 30 кДж ?
2. На сколько изменилась внутренняя энергия газа, который совершил работу 100 кДж , получив количество теплоты 135 кДж ?
3. Над газом была совершена работа 75 кДж , при этом его внутренняя энергия увеличилась на 25 кДж . Получил или отдал тепло газ в этом процессе? Какое именно количество теплоты?

4. Какое количество теплоты нужно передать газу, чтобы его внутренняя энергия увеличилась на 45кДж и при этом газ совершил работу 65кДж ?
5. Во время расширения газа, вызванного его нагреванием, в цилиндре с поперечным сечением 100см^2 газу было передано количество теплоты $0,75 \cdot 10^5\text{Дж}$, причем давление газа оставалось постоянным и равным $1,5 \cdot 10^7\text{Па}$. На сколько изменилась внутренняя энергия газа, если поршень передвинулся на расстояние 40см ?
6. Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 800 моль, на 500К ему сообщили количество теплоты $9,4\text{МДж}$. Определить работу газа и приращение его внутренней энергии.
7. При изобарном расширении 80г кислорода с температурой 300К его объем увеличился в $1,5$ раза. Определить количество теплоты, израсходованной на нагревание кислорода, работу, совершенную для его расширения, и изменение внутренней энергии газа.
8. Каков КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя равна 140°C , а температура холодильника 17°C ?
9. КПД идеального теплового двигателя 40% . Газ получил от нагревателя 5кДж теплоты. Какое количество теплоты отдано холодильнику?
10. КПД идеальной паровой турбины 60% , температура нагревателя 480°C . Какова температура холодильника и какая часть теплоты, получаемой от нагревателя, уходит в холодильник?
11. Температура нагревателя тепловой машины 150°C , а холодильника 25°C ; машина получила от нагревателя $4 \cdot 10^4\text{Дж}$ энергии. Как велика работа, произведенная машиной?
12. В идеальной тепловой машине, КПД которой 30% , газ получил от нагревателя 10кДж теплоты. Какова температура нагревателя, если температура холодильника 20°C ? Сколько джоулей теплоты машина отдала холодильнику?
13. Температура пара, поступающего в турбину, 227°C , а температура холодильника 30°C . Определите КПД турбины и количество

ство теплоты, получаемой от нагревателя каждую секунду, если за это же время бесполезно теряется 12кДж энергии.

Тема 3. Основы термодинамики

Задание (творческое): подготовить макет теплового двигателя; ответить на контрольные вопросы; решить задачу по теме.

Требования к знаниям и умениям студентов

Студент должен *знать*:

- физическую сущность понятий: внутренняя энергия, система изолированная и неизолированная, процесс, работа, количество теплоты;
- способы изменения внутренней энергии;
- формулу определения работы газа при изобарном процессе;
- формулировку и формулу первого начала термодинамики;
- необратимость тепловых процессов;
- принцип действия тепловой машины и холодильной установки.

Студент должен *уметь*:

- объяснить принцип действия изготовленного теплового двигателя

Контрольные вопросы и задача:

1. Какое устройство называют тепловым двигателем?
2. Какова роль нагревателя, холодильника и рабочего тела в тепловом двигателе?
3. Почему в тепловых двигателях нельзя использовать внутреннюю энергию океана?
4. Что называется коэффициентом полезного действия двигателя?
5. Чему равно максимальное значение коэффициента полезного действия теплового двигателя?
6. Каковы основные направления борьбы с отрицательными последствиями применения тепловых двигателей?

7. В процессе работы тепловой машины за некоторое время рабочим телом было получено от нагревателя количество теплоты $Q_1 = 1,5 \cdot 10^6$ Дж. Вычислите КПД машины, сравните его с максимально возможным КПД, если температура нагревателя и холодильника соответственно равны 250°C и 30°C ?.

Примечание: работа может быть выполнена одним студентом или группой студентов.

Раздел 3. Электродинамика

Тема 1. Электрическое поле

Задание: подготовить опорный конспект по теме «Электрическое поле»; ответить на контрольные вопросы; решить задачи по теме.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- определение электрического поля;
- закон сохранения электрического заряда;
- закон Кулона;
- физический смысл напряжённости, потенциала и напряжения, ёмкости;
- электрические свойства проводников и диэлектриков.

Студенты должны *уметь*:

- изображать графически электрические поля заряженных тел;
- действие электрического поля на проводники и диэлектрики;
- решать задачи на применение закона Кулона, принципа суперпозиции полей, на движение и равновесие заряженных частиц в электрическом поле, на расчёт напряжённости, потенциала, напряжения, работы электрического поля, электрической ёмкости; энергии электрического поля.

Контрольные вопросы:

1. Что называется электрическим зарядом?
2. Какие элементарные частицы обуславливают наличие заряда у тела? Как они заряжены? Как они взаимодействуют друг с другом?

3. Что значит: тело заряжено положительно? отрицательно?
4. Что такое электризация? Как ее осуществить?
5. Сформулировать закон сохранения заряда.
6. Формулировка и формула закона Кулона.
7. Чему равен коэффициент k ? Что такое ε ?
8. Свойства электростатического поля.
9. Что называется напряженностью электрического поля? Единица напряженности. Куда направлен вектор E ?
10. Формула напряженности поля, созданного точечным зарядом, шаром.
11. В чем заключается принцип суперпозиции полей?
12. Определение линий напряженности (силовых линий) электрического поля.
13. Определение, формула и единица потенциала.
14. Определение, формула и единица разности потенциалов.
15. Формула, связывающая напряженность и напряжение.
16. Единица электроемкости?
17. Что такое конденсатор?
18. Формула электроемкости конденсатора.
19. Формула электроемкости плоского конденсатора.
20. Формула энергии заряженного конденсатора.

Задачи:

1. Два электрических заряда, один из которых в два раза меньше другого, находясь в вакууме на расстоянии $0,6$ м, взаимодействуют с силой 2 мН. Определить эти заряды.
2. Найти заряд, создающий электрическое поле, если на расстоянии 5 см от заряда напряженность поля $0,15$ МВ/м.
3. Какова разность потенциалов двух точек электрического поля, если для перемещения заряда 2 мкКл между этими точками совершена работа $0,8$ мДж?
4. С какой силой взаимодействуют в вакууме два точечных электрических заряда по 12 нКл, если расстояние между ними 3 см? Во сколько раз уменьшится сила взаимодействия, если заряды будут находиться в воде?

5. На заряд 30нКл , внесенный в данную точку поля, действует сила 24мкН . Найти напряженность поля в данной точке.
6. От какого напряжения нужно зарядить конденсатор емкостью 4мкФ , чтобы ему сообщить заряд $0,44\text{ мКл}$?
7. С какой силой отталкиваются два электрона, находящиеся друг от друга на расстоянии $0,2\text{нм}$?
8. На каком расстоянии от заряда 10нКл напряженность поля равна 300В/м ?
9. Какую работу нужно совершить, чтобы переместить заряд 50 нКл между двумя точками электрического поля с разностью потенциалов $1,6\text{кВ}$?

Тема 2. Законы постоянного тока

Задание: решить задачи по теме.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

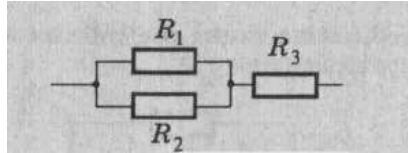
- определение постоянного тока;
- условия, необходимые для его существования;
- закон Ома для участка цепи;
- физический смысл ЭДС;
- зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника;
- правила и их математическое выражение для последовательного и параллельного соединения потребителей;
- закон Ома для полной цепи;
- основные формулы определения работы и мощности электрического тока;
- закон Джоуля – Ленца.

Студенты должны *уметь*:

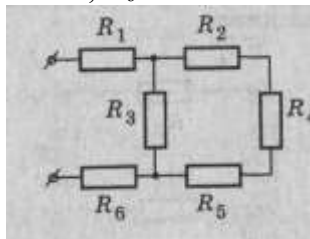
- решать задачи на применение формул сопротивления проводника, ЭДС, законов Ома, Джоуля - Ленца, последовательного и параллельного соединения проводников.

Задачи:

1. По спирали электролампы каждые 10с проходит 15 Кл электричества. Чему равна сила тока в лампе?
2. Определите удельное сопротивление сплава, если напряжение на концах проволоки сечением $0,5 \text{ мм}^2$ и длиной 4 м, сделанной из него, равно 9,6В, а сила тока в ней 2А.
3. Вычислите общее сопротивление цепи, если $R_1 = 4\text{Ом}$, $R_2 = 5\text{Ом}$, $R_3 = 6\text{Ом}$.



4. Определите мощность тока в электрической лампе, включенной в сеть напряжением 220В, если известно, что сопротивление нити накала лампы 484Ом.
5. Определите количество теплоты, выделяемое в проводнике током за 1,5 мин, если сила тока в цепи равна 5А, а напряжение на концах проводника 200В.
6. К источнику с ЭДС 12В и внутренним сопротивлением 1Ом подключен реостат, сопротивление которого 5Ом. Найти силу тока в цепи и напряжение на зажимах источника.
7. Вычислите работу, которая совершается при прохождении 5 Кл электричества через прибор, находящийся под напряжением 12 В.
8. Определите напряжение на концах стального проводника длиной 140см и площадью поперечного сечения $0,2 \text{ мм}^2$, в котором сила тока 250мА.
9. Вычислите общее сопротивление цепи, если $R_1 = 4\text{Ом}$, $R_2 = 5\text{Ом}$, $R_3 = 6\text{Ом}$, $R_4 = 8\text{Ом}$, $R_5 = 10\text{Ом}$, $R_6 = 12\text{Ом}$.



10. В лампочке карманного фонаря сила тока равна 0,2А. Вычислите электрическую энергию, получаемую лампочкой за каждые 2 мин, если напряжение на лампочке составляет 3,6В.

11. Электрическая печь для плавки металла потребляет ток 800А при напряжении 60В. Сколько теплоты выделяется в печи за 1 мин?

12. ЭДС батареи 6В. Внешнее сопротивление цепи равно 11,5Ом, а внутреннее — 0,5Ом. Найти силу тока в цепи и напряжение на зажимах батареи.

Тема 2. Законы постоянного тока

Задание: составить обобщающую таблицу «Электрический ток в различных средах»; ответить на контрольные вопросы.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- природу электрического тока в электролитах, газах, в вакууме;
- использование электролиза в технике;
- проводимость газа, возникновение полярного сияния, свечение газа в рекламных трубках;
- виды проводимости полупроводников;
- зависимость электропроводности полупроводников от температуры и освещённости;
- различие в характере проводимости между проводниками, полупроводниками и диэлектриками.

Студенты должны *уметь*:

- формулировать основные положения электронной проводимости металлов;
- уметь грамотно и лаконично изложить материал в таблице;
- уметь отвечать на дополнительные вопросы.

Обобщающая таблица:

Название среды	Носители заряда	Особенности протекания	График зависимости	Вольт – амперная характеристика	Практическое
----------------	-----------------	------------------------	--------------------	---------------------------------	--------------

		ния электрического тока через среду	удельного сопротивления от температуры	ристика (график зависимости силы тока от напряжения)	применение

Контрольные вопросы:

1. Назовите носитель электрического тока в полупроводниках.
2. Какие основные носители электрического тока дает донорная примесь?
3. Какие основные носители электрического тока дает акцепторная примесь?
4. Начертите зависимость сопротивления металла от температуры.
5. Начертите зависимость сопротивления полупроводников от температуры.
6. Дайте условное обозначение полупроводникового диода.
7. Начертите схему подключения полупроводникового диода в проводящем направлении.
8. Начертите схему подключения полупроводникового диода в непроводящем направлении.
9. Начертите вольт – амперную характеристику лампового диода.
10. Начертите вольт – амперную характеристику полупроводникового диода.
11. Назовите носитель электрического тока в газах.
12. Назовите носитель электрического тока в вакууме.
13. Укажите необходимые условия для возникновения самостоятельного заряда.
14. Перечислите типы самостоятельного заряда.
15. Начертите условное обозначение электровакуумного диода.
16. Перечислите основные электроды электровакуумного диода.

17. Под действием каких факторов электропроводность газов может повыситься?
18. При какой полярности анода и катода возникает электрический ток в вакууме?
19. Начертите вольт – амперную характеристику диода.
20. Начертите вольт – амперную характеристику электрического разряда в газе.

Тема 3. Магнитное поле

Задание: оформить тематический конспект по теме «Магнитные свойства вещества. Практическое использование диамагнетиков, парамагнетиков, и ферромагнетиков»; решить задачи.

Требования к знаниям и умениям студентов

Студент должен *знать*:

- определение и свойства магнитного поля;
- физическую сущность магнитной индукции;
- закон Ампера;
- определение силы Лоренца.

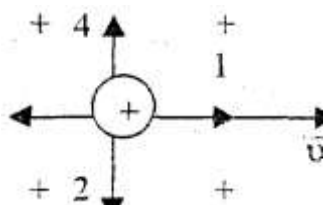
Студент должен *уметь*:

- направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле (правило левой руки);
- направление силы Ампера и силы Лоренца;
- решать задачи на расчёт силы Ампера, магнитной индукции, магнитного потока, силы Лоренца.

Задачи.

1. Прямолинейный проводник длиной 0,5м находится в однородном магнитном поле с индукцией 2Тл. Расположен проводник под углом 30° к вектору индукции магнитного поля. Чему равна сила Ампера, действующая на проводник со стороны магнитного поля при силе тока в проводнике 4А?

2. По проводнику длиной 45см протекает ток силой 20А. Чему равна индукция магнитного поля, в которое помещен проводник, если на проводник действует сила 9мН?
3. Определите модуль силы, действующей на проводник с током длиной 20см при силе тока 10А в магнитном поле с индукцией 0,13Тл.
4. На рисунке 5 показано направление вектора скорости движения положительного заряда. Какое из представленных на рисунке направлений имеет вектор силы, действующей со стороны магнитного поля на этот заряд, если вектор индукции входит перпендикулярно в плоскость рисунка?



5. В магнитном поле с индукцией 2Тл движется электрический заряд 10^{-10} Кл со скоростью 4 м/с. Чему равна сила, действующая на заряд со стороны магнитного поля, если вектор скорости движения заряда перпендикулярен вектору индукции магнитного поля?
6. Контур площадью 20см^2 находится в однородном магнитном поле с индукцией 2Тл. Чему равен магнитный поток, пронизывающий этот контур, если плоскость его перпендикулярна вектору индукции?

Тема 4. Электромагнитная индукция

Задание: составить сравнительную таблицу «Электрические и магнитные поля»; решить задачи по теме.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- определение электромагнитной индукции;
- правило Ленца;

- определение самоиндукции, индуктивности, понятия энергии магнитного поля.

Студенты должны уметь:

- уметь определять направление индуктивного тока, используя правило Ленца;
- решать задачи на использование закона электромагнитной индукции, расчёт ЭДС самоиндукции, энергии магнитного поля.

Сравнительная таблица:

	Электростатическое поле	Магнитное поле	Вихревое электрическое поле
Источник поля (чем создаётся)			
Силовые линии: замкнуты или разомкнуты (показать графически)			
Потенциальное или вихревое			
Чему равна работа поля на замкнутой траектории			

Задачи:

1. За 3 секунды магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, равномерно увеличился с 6 Вб до 9 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в рамке?
2. За 3 секунды магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, равномерно уменьшается с 9 Вб до 6Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в рамке?

3. Чему равна индуктивность проволочной рамки, если при силе тока 3А в рамке возникает магнитный поток 6 Вб?
4. Чему равна ЭДС самоиндукции в катушке с индуктивностью 2Гн при равномерном уменьшении силы тока от 3А до 1А за 2 секунды?
5. Чему равна индуктивность проволочной рамки, если при силе тока 2А в рамке возникает магнитный поток 8 Вб?
6. Чему равна ЭДС самоиндукции в катушке с индуктивностью 3Гн при равномерном уменьшении силы тока от 5А до 1А за 2 секунды?
7. Линии магнитной индукции однородного магнитного поля вертикальны. Каков магнитный поток через горизонтальный контур площадью 50 см², если модуль магнитной индукции равен 60 мТл?
8. Линии магнитной индукции однородного магнитного поля образуют угол 30° с вертикалью. Модуль магнитной индукции равен 0,2 Тл. Какой магнитный поток пронизывает горизонтальное проволочное кольцо радиусом 10см?
9. Магнитный поток через квадратную проволочную рамку со стороной 5 см, плоскость которой перпендикулярна линиям индукции однородного магнитного поля, равен 0,1 мВб. Каков модуль магнитной индукции поля?
10. Магнитный поток через замкнутый контур изменился на 0,06 Вб за 0,3с. Какова средняя скорость изменения магнитного потока?
11. Магнитный поток, пронизывающий замкнутый контур, за 6мс равномерно возрастает с 2 до 14 мВб. Какова ЭДС индукции в контуре?
12. Какова индуктивность контура, если при силе тока 6А его пронизывает магнитный поток 0,3 мВб?
13. Какая ЭДС самоиндукции возникает в катушке индуктивностью 20 мГн при равномерном изменении силы тока на 15А за 1с?
14. Какой должна быть скорость изменения силы тока, чтобы в катушке индуктивностью 50мГн возникла ЭДС самоиндукции 30В?
15. Какова индуктивность контура, если при равномерном изменении силы тока на 5А за 50мс в этом контуре создается ЭДС 10В?

16. В катушке индуктивностью $0,4\text{Гн}$ сила тока равна 5А . Какова энергия магнитного поля катушки?
17. Энергия магнитного поля катушки индуктивностью $0,5\text{Гн}$ равна $0,25\text{Дж}$. Какова сила тока в катушке?
18. Какова индуктивность катушки, если при силе тока 3А энергия магнитного поля катушки равна $1,8\text{Дж}$?
19. В катушке из 200 витков возбуждается постоянная ЭДС индукции 160В . На сколько изменился в течение 5мс магнитный поток через каждый из витков?
20. Магнитная индукция однородного магнитного поля изменяется со скоростью 20Тл за секунду. При этом в катушке с площадью поперечного сечения 6см^2 возбуждается ЭДС индукции 12В . Сколько витков в катушке? Ось катушки параллельна линиям магнитной индукции.

Тема 5. Электромагнитные колебания

Задание: подготовить доклад по теме «Производство, передача и потребление электроэнергии в России. Проблемы энергосбережения»; ответить на контрольные вопросы.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- схему закрытого колебательного контура и основные энергетические процессы, происходящие в нём;
- принцип действия трансформатора, области его применения;
- определение электромагнитного поля и электромагнитной волны.

Студенты должны *уметь*:

- уметь грамотно и лаконично изложить материал доклада перед аудиторией;
- уметь отвечать на дополнительные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что называется электромагнитными колебаниями?
2. Что называется свободными электромагнитными колебаниями?

3. Что называют вынужденными электромагнитными колебаниями?
4. Что такое колебательный контур?
5. Где происходят свободные электромагнитные колебания?
6. Описать, как происходят колебания в контуре?
7. Какую роль играют индуктивность и ёмкость в колебательном контуре?
8. В каких случаях в колебательном контуре будут возникать незатухающие электромагнитные колебания?
9. Формула Томсона?
10. Что такое резонанс?
11. Что такое трансформатор?
12. Где используются трансформаторы?

Тема 6. Электромагнитные волны

Задание: подготовить доклад по теме «История изобретения радио. Современные средства связи. Сотовая связь»; ответить на контрольные вопросы.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- схему закрытого колебательного контура и основные энергетические процессы, происходящие в нём;
- историю изобретения радио;
- определение электромагнитного поля и электромагнитной волны.

Студенты должны *уметь*:

- изображать графически электромагнитную волну;
- объяснять принципы современной радиосвязи;
- уметь грамотно и лаконично изложить материал доклада перед аудиторией;
- уметь отвечать на дополнительные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Как передаются электромагнитные взаимодействия?

2. Что называется электромагнитной волной? Нарисуйте график электромагнитной волны.
3. Каковы условия излучения электромагнитных волн? Излучает ли электромагнитные волны обычный (закрытый) колебательный контур? Как объяснить излучения волн открытым колебательным контуром?
4. Вибратор Герца представляет собой открытый колебательный контур. Если выключить ток в вибраторе Герца, то будет ли существовать и продолжать движения в пространстве возбужденная вибратором электромагнитная волна?
5. Кто и когда предсказал существование электромагнитных волн, открыл электромагнитные волны, впервые применил электромагнитные волны для радиосвязи?
6. Назовите основные требования для осуществления радиопередачи и радиоприема.
7. Что такое амплитудная модуляция и для чего она необходима? Какие еще виды модуляций вы знаете?
8. Какой процесс называется демодуляцией?
9. Какие опыты можно поставить для обнаружения поглощения и рассеивания электромагнитных волн?
10. На чем основан принцип действия радиолокации?

Тема 7. Волновая оптика

Задание: оформить тематический конспект по теме «Линзы», отвечая на контрольные вопросы; решить качественные и количественные задачи, используя формулы фокусного расстояния и оптической силы собирающей и рассеивающей линзы.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- линейное увеличение оптической системы;
- общее определение линзы;
- геометрические характеристики линз;
- типы линз;
- главный фокус собирающей линзы;

- определение и формулу оптической силы рассеивающей линзы;
- ход основных лучей для собирающей линзы;
- фокальную плоскость линзы;
- изображение предмета в собирающей линзе;
- формулу тонкой собирающей линзы;
- фокусное расстояние и оптическую силу рассеивающей линзы;
- ход лучей в рассеивающей линзе;
- изображение предмета в рассеивающей линзе.

Студент должен *уметь*:

- объяснять различия между собирающей и рассеивающей линзой;
- решать задачи на использование формул фокусного расстояния и оптической силы линз.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определение линейного увеличения оптической системы? Что оно характеризует?
2. Объясните, как преломляются лучи, параллельные главной оптической оси, плосковыпуклой линзой. Дайте определение главного фокуса и фокусного расстояния линзы.
3. Какая величина называется оптической силой? В каких единицах она измеряется?
4. Перечислите и нарисуйте основные характерные лучи в собирающей линзе. Сформулируйте свойство параллельных лучей, падающих на собирающую линзу под углом к главной оптической оси.
5. Что называется, действительным и мнимым изображением?
6. Объясните, как преломляются лучи, параллельные главной оптической оси, плосковогнутой линзой. Какую точку называют главным фокусом рассеивающей линзы?
7. Перечислите и нарисуйте основные характерные лучи в рассеивающей линзе.

8. Какое изображение предмета получается в рассеивающей линзе?

Задачи.

1. На лист с печатным текстом попала капля прозрачного клея. Почему буквы, видимые через каплю, кажутся больше соседних?
2. Плоско-выпуклая линза из пластика ($n=1,58$) имеет радиус кривизны поверхности 11,6см. Найдите фокусное расстояние линзы и ее оптическую силу.
3. Найдите оптическую силу стеклянной плосковогнутой линзы диаметром $d = 4$ см, имеющей максимальную толщину $H = 4$ мм и минимальную $h = 2$ мм.

Тема 7. Волновая оптика

Задание: составить обобщающую таблицу «Волновые свойства света»; письменно ответить на контрольные вопросы при использовании указанной литературы.

Требования к знаниям и умениям студентов

Студент должен *знать*:

- определение дисперсии света;
- опыт Ньютона, описывающий явление дисперсии света;
- метод сложения волн;
- определение интерференции механических волн;
- условие максимумов и минимумов;
- характеристику когерентных волн;
- распределение энергии при интерференции;
- условие когерентности световых волн;
- интерференцию в тонких пленках;
- кольца Ньютона;
- длину световой волны;
- интерференцию электромагнитных волн;
- некоторые применения интерференции;
- дифракцию механических волн;

- опыт Юнга;
- теорию Френеля;
- дифракционную картину;
- характеристику дифракционной решетки;
- определение и основные характеристики поляризации света.

Студент должен *уметь*:

- объяснять отличительные особенности четырех явлений волновой оптики: дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию;
- пользуясь дифракционной решеткой, находить длину волны, проходящей через штрихи решетки.

Обобщающая таблица:

Записать отличительные особенности четырех явлений волновой оптики: дисперсии, интерференции, дифракции, поляризации света в виде таблицы:

Волновые свойства света	Открытие	Определение	Основные характеристики

Контрольные вопросы:

1. На тетради написано красным карандашом «отлично» и зеленым «хорошо». Имеются два стекла – зеленое и красное. Через какое надо смотреть, чтобы увидеть слово «отлично»?
2. После удара камнем по прозрачному льду возникают трещины, переливающиеся всеми цветами радуги. Почему?
3. Почему с помощью микроскопа нельзя увидеть атом?
4. Что вы увидите, посмотрев на электрическую лампочку сквозь птичье перо?
5. Чем отличаются спектры, задаваемые призмой от дифракционных спектров?
6. В чем причина неполяризованного солнечного света?

Тема 7. Волновая оптика

Задание: оформить тематический конспект по теме «Элементы теории относительности», отвечая на контрольные вопросы; решить количественные задачи.

Требования к знаниям и умениям студентов

Студент должны *знать*:

- принцип относительности в механике и электродинамике;
- постулаты теории относительности;
- характеристику относительности одновременности;
- основные следствия, вытекающие из постулатов теории относительности;
- зависимость массы от скорости релятивистской динамики;
- связь между массой и энергией.

Студент должен *уметь*:

- формулировать постулаты теории относительности;
- использовать основные формулы темы в решении, практических задач.

Контрольные вопросы и задачи:

1. Какие утверждения лежат в основе теории относительности?
2. В чем отличие первого постулата теории относительности от принципа относительности в механике?
3. Какие события называются одновременными?
4. При каких скоростях движения релятивистский закон сложения скоростей переходит в классический закон Галилея?
5. В чем состоит принципиальное отличие скорости света от скоростей движения всех тел?
6. Запишите формулу зависимости массы тела от скорости его движения
7. При каком условии можно массу тела считать не зависящей от скорости?
8. В чем состоит закон взаимосвязи массы и энергии?
9. Что такое энергия покоя?
10. Почему при нагревании тела не удается обнаружить на опыте увеличение его массы?

11. Какова скорость электрона, если его масса превышает массу покоя в 40000 раз?
12. Масса покоящегося поезда равна 2000т. На сколько увеличивается его масса при движении со скоростью 15м/с?

Тема 7. Волновая оптика

Задание: составить обобщающую таблицу «Виды электромагнитных излучений»; письменно ответить на контрольные вопросы при использовании указанной литературы.

Требования к знаниям и умениям студентов

Студенты должны *знать*:

- особенности низкочастотных излучений, радиоизлучения, инфракрасных и ультрафиолетовых лучей, радиоизлучения, видимого света, рентгеновских лучей и γ -излучения;
- главное различие между длинноволновым и коротковолновым излучениями.

Студенты должны *уметь*:

- пользоваться шкалой электромагнитных излучений для нахождения длины волны и частоты колебаний каждой электромагнитной волны.

Обобщающая таблица:

Записать основные характеристики низкочастотных излучений, радиоизлучения, инфракрасных лучей, видимого света, ультрафиолетовых лучей, рентгеновских лучей и γ -излучений

Виды электромагнитных излучений	Диапазон длин волн	Диапазон частот	Применение

Контрольные вопросы:

1. Какими способами регистрируются радиоволны; излучения оптического диапазона; рентгеновские лучи?
2. Какое главное различие между длинноволновым и коротковолновым излучениями?
3. Используя рисунки на форзацах учебника Физика 11 кл., укажите диапазоны всех видов излучений.

Раздел 4. Строение атома и квантовая физика

Тема 1. Физика атома

Задание: составить конспект по теме «Лазеры», опираясь на контрольные вопросы по данной теме; подготовить доклад по теме «Использование лазера»; решить практическую задачу.

Требования к знаниям и умениям студента:

Студент должны *знать*:

- характеристику лазера и свойства лазерного излучения;
- принцип действия лазеров;
- типы лазеров и их применение.

Студенты должны *уметь*:

- на основе знаний о лазере и его свойств объяснить общий принцип действия лазера;
- решать количественные задачи, основываясь на основные свойства лазера и его принципа действия.

Контрольные вопросы и задача:

1. Что такое индуцированное излучение?
2. Сформулируйте определение лазера и перечислите его свойства.
3. Объяснить принцип действия лазера.
4. Дать характеристику трехуровневой системе.
5. Назвать типы лазеров и объяснить их применение.
6. Лазер, работающий в импульсном режиме, потребляет мощность 1кВт. Длительность этого импульса 5мкс, а число импульсов в 1с

равно 200. Найти изучаемую энергию и мощность одного импульса, если на излучение идет 0,1% потребляемой мощности.

Тема 1. Физика атома

Задание: подготовить реферат на тему «Наш земляк Н.Г.Басов- создатель квантового генератора».

Требования к знаниям и умениям студента:

Студент должны *знать*:

- жизнь и деятельность Н.Г.Басова;
- его вклад в создание квантового генератора;
- принцип действия лазеров;
- типы лазеров и их применение.

Студенты должны *уметь*:

- уметь грамотно и лаконично изложить материал реферата перед аудиторией;
- уметь отвечать на дополнительные вопросы.

Примечание: требования к оформлению реферата смотреть в Приложении 1.

Тема 2. Физика атомного ядра

Задание: составить конспект по теме «Биологическое действие радиоактивных излучений», опираясь на контрольные вопросы по данной теме.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- вред и пользу при облучении живых организмов;
- определение дозы облучения;
- формулу поглощенной дозы облучения;
- единицу измерения дозы облучения;
- естественный фон радиации;
- предельно допустимую дозу облучения для человека;
- рентген, как внесистемная единица экспозиционной дозы излучения;

- методы защиты организма от излучения.

Студент должен *уметь*:

- определять предельную дозу излучения для живого организма;
- качественно оформить конспект, отвечая на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Какое действие на живой организм производит излучение радиоактивного вещества?
2. Что такое доза излучения?
3. Чему (в рентгенах) равен естественный фон радиации?
4. С помощью какой формулы находится поглощенная доза излучения?
5. Чему (в рентгенах) равна предельно допустимая доза излучения для лиц, работающих с радиоактивными препаратами?
6. Какие существуют методы защиты организмов от излучения?

Тема 2. Физика атомного ядра

Задание: подготовить реферат на тему «Атомная энергия и охрана окружающей среды».

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- понятие атомной энергии;
- получение атомной энергии;
- использование атомной энергии в мирных целях;
- влияние атомной энергии на окружающую среду и здоровье человека.

Студенты должны *уметь*:

- уметь грамотно и лаконично изложить материал реферата перед аудиторией;
- уметь отвечать на дополнительные вопросы.

Примечание: требования к оформлению реферата смотреть в Приложении 1.

Раздел 5. Эволюция Вселенной

Тема 1. Строение Солнечной системы. Система Земля – Луна. Физическая природа звезд. Наша Галактика. Современная научная картина мира

Задание: подготовить сообщения по темам: «Планеты земной группы», «Планеты - гиганты», «Эволюция звезд», «Типы галактик», «Метагалактика», «Теория Большого взрыва».

Выполнить презентацию по теме.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Студент должен *знать*:

- строение Солнечной системы;
- систему Земля – Луна;
- физическую природу звезд.

Студенты должны *уметь*:

- уметь грамотно и лаконично изложить материал сообщения перед аудиторией;
- уметь пользоваться информационными технологиями для создания презентации;
- уметь отвечать на дополнительные вопросы.

Приложение 1

Памятка студенту по составлению реферата

Реферат представляет собой краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов специалистов по избранной теме, обзор литературы определенного направления. Такой обзор должен давать представление о современном состоянии изученности той или иной научной проблемы, включая сопоставление точек зрения специалистов, и сопровождаться собственной оценкой их достоверности и убедительности. В отличие от научных статей, диссертаций, монографий, имеющих целью получения нового знания в ходе самостоятельного исследования и введение его в научный оборот посред-

ством опубликования, реферат не предполагает изложения самостоятельных научных результатов. Его задача - обобщить достигнутое другими, самостоятельно изложить проблему на базе фактов, почерпнутых из литературы.

Структура реферата:

1. Титульный лист (Приложение 2)
2. Содержание
3. Введение
4. Основной текст
5. Заключение (или выводы)
6. Список использованной литературы
7. Приложения (по усмотрению автора)

Содержание включает перечень всех частей и рубрик работы студента, а также номера соответствующих им страниц текста.

Во введении должна быть обоснована актуальность темы, сформулированы цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в реферате, а также должно быть указано, с использованием каких материалов выполнена работа - дается краткая характеристика использованной литературы с точки зрения полноты освещения в ней избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основной текст. В этой части излагается содержание темы. В заключении обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним.

Делая выводы, необходимо учитывать опубликованные в литературе различные точки зрения на изложенную в работе проблему, сопоставить их и отметить, какая из них больше импонирует автору реферата. Во всей работе, особенно во введении и заключении, должно присутствовать личное отношение автора к раскрываемым вопросам. Заключение по объему, как правило, не должно превышать введения.

Составление списка использованной литературы и источников. Сведения об использованных источниках приводятся в соответствии с требованием ГОСТа. Каждый источник указывается строго

в соответствии с его наименованием и нумеруется. В списке литературы для каждого источника приводятся: фамилии и инициалы автора, полное название, место издания (город), издательство, год издания.

Содержание и оформление приложений. В приложения рекомендуется включать материал, который по разным причинам не приведен в основном тексте работы: заимствованные из литературы или самостоятельно составленные автором реферата таблицы, схемы, графики, диаграммы, карты, именной, тематический или географический указатель, словарь терминов, фотографии, ксерокопии, рисунки. Страницы приложения продолжают сквозную нумерацию реферата. Само приложение нумеруется арабскими цифрами, чтобы на него можно было сослаться в конце соответствующей фразы текста.

Титульный лист

ГОБУ СПО ВО
«Воронежский государственный
профессионально- педагогический колледж»

РЕФЕРАТ
по физике

Тема: _____

Составил: _____

Воронеж 20...

Список литературы.

1. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. Физика. Учебник для 10 кл. – М., 2010.
2. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б. Физика. Учебник для 11 кл. – М., 2010.
3. Дмитриева В.Ф. Физика: учебник. – М., 2010.
4. Дмитриева В.Ф. Задачи по физике: учеб. пособие. – М., 2010.
5. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика. Учебник для 10 кл. – М., 2010.
6. Генденштейн Л.Э. Дик Ю.И. Физика. Учебник для 11 кл. – М., 2010.
7. Громов С.В., Шаронова Н.В. Физика: Механика. Теория относительности. Электродинамика: Учебник для 10 кл. общеобразовательных учреждений. – М., 2008.
8. Громов С.В., Шаронова Н.В. Физика: Оптика. Тепловые явления. Строение и свойства вещества: Учебник для 11 кл. общеобразовательных учреждений. – М., 2008.
9. Касьянов В.А. Физика. 10 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М., 2011.
10. Касьянов В.А. Физика. 11 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М., 2011.

