

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 1 из 120 стр	

**Медицинский колледж при  
АО «Южно-Казахстанской медицинской академии»**

**Кафедра общеобразовательных дисциплин**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ  
ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Код дисциплины: ООД 05

Дисциплина: Физика

Специальность: 09120100 «Лечебное дело»

Квалификация: 4S09120101 «Фельдшер»

Специальность: 09130100 «Сестринское дело»

Квалификация: 4S09130103 «Медсестра общей практики»

Специальность: 09110100 «Стоматология»

Квалификация: 4S09110102 «Дантист»

Специальность: 09110200 «Ортопедическая Стоматология»

Квалификация: 4S09110201 «Зубной техник»

Объем учебных часов/кредитов: 72/3

Теория: 72ч.

Курс: 1

Семестр: 1

Форма контроля: диф.зачет

Шымкент, 2024 г.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 2 из 120 стр	

Обсужден на заседании кафедры «общеобразовательных дисциплин»

Протокол № 1 «27» 01 2024 г.

Заведующий кафедрой:  Сатаев А.Т.

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 3 из 120 стр	

## Занятие № 1

**5.1. Тема:** Введение. Основные положения МКТ.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** Объяснить учащимся понятие о молекулярно-кинетической теории. Дать формулировку молярной массы, постоянной Авогадро, количества вещества, число молекул и атомов.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 15 мин

**5.4. Основные вопросы темы**

1. Что такое молекула?
2. Основные положения МКТ
3. Что такое диффузия?

**Объяснение новой темы:** 30 мин

Сущность молекулярно-кинетической теории состоит в том что, всякое вещество состоит из молекул. *Молекулой* – называется наименьшая частица вещества, способная к самостоятельному существованию и сохранению химического состава (от латинского слова «молес»-масса, «кула»-уменьшитель-ный суффикс).

Молекулы состоят из атомов (от греческого слова «атомос» - не делимый). Например, молекула воды состоит из двух водорода и одного атома кислорода (H<sub>2</sub>O). Если молекулы изменяют свое строение или распадаются на отдельные молекулы, то получаются новые виды вещества. Например молекулы воды можно разложить на атомы водорода и кислорода.

Такие вещества, которые нельзя разложить на составные части, называют *химическими элементами*.

Все это обусловлено тем, что атомы и молекулы всегда взаимодействуют друг с другом и обладают химической энергией. Отсюда основные положения МКТ:

1. *Все виды вещества состоят из частиц.*
2. *Частицы в любом веществе непрерывно и хаотически движутся.*
3. *На небольших расстояниях между частицами возникает сила притяжения или отталкивания.*

Вспомним некоторые явления подтверждающие эти положения. Все газы легко сжимаемы, жидкие и твердые тела также сжимаемы, но значительно меньше. Это означает, что в жидкостях и в твердых телах межмолекулярные промежутки значительно меньше, чем в газах.

Хаотическое движение часто называют тепловым, так как оно связано с температурой тела. *При нагревании тела средняя скорость движения его молекул увеличивается, а при охлаждении уменьшается.*

Одно из распространенных явления в природе, является *диффузия* (от латинского слова «диффузио» - растекание). Примером служит распространение запаха цветов или пищи. Беспорядочное движение молекул в веществах это есть диффузия.

В жидкостях диффузия протекает очень медленно, чем в газах. А в твердых веществах диффузия

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 4 из 120 стр	

протекает еще медленнее, чем в жидкостях.

Между молекулами всегда существует силы притяжения и отталкивания. Например, мы не можем легко сломать толстую палку, потому что палка состоит из молекул и они взаимосвязаны силами притяжения. Но можно и сказать некоторые куски твердых тел никогда не сжимаются, потому что на очень малых расстояниях между молекулами действуют силы отталкивания.

Мы должны научиться определять размер молекулы. Будем наблюдать расплывание молекул оливкового масла на поверхности воды. Масло никогда не займет всю поверхность воды, если сосуд велик. Если капелька масла объемом  $1\text{мм}^3$ , расплывается на поверхности воды, занимая площадь  $0,6\text{ м}^2$ . Толщину слоя можно определить по формуле:

$$V=Sd, \text{ отсюда } d = \frac{V}{S} = \frac{0,001\text{ см}^3}{6000\text{ см}^2} = 1,7 \cdot 10^{-7}\text{ см} \quad d = \frac{V}{S} = \frac{0,001\text{ см}^3}{6000\text{ см}^2} = 1,7 \cdot 10^{-7}\text{ см}$$

Так как массы молекул очень малы, удобно использовать в расчетах относительную молярную массу  $M$ .

Так как число молекул в любом макроскопическом теле так велико, то в расчетах используют еще количество вещества.

$$\nu = \frac{N}{N_A} \quad (1) \text{ - количество вещества при заданном числа молекул}$$

$N$ - число молекул;  $N_A=6,02 \cdot 10^{23}\text{ моль}^{-1}$  - постоянная Авогадро.

$$\nu = \frac{m}{M} \quad (2) \text{ - количество вещества при заданной массе.}$$

$$M=m_0N_A \quad (3) \quad m=m_0N \quad (4) \quad N=\nu N_A=N_A \frac{m}{M} \quad (4)$$

## 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов: 20 мин**

проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

## 5.6. Литература:

### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4.Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйн, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

### Дополнительная:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 5 из 120 стр	

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** Ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Что такое макроскопические тела?
2. Что такое микроскопические тела?
3. Как происходит тепловые явления?
4. Что такое тепловые движения?

**Домашнее задание:** 5 мин

- Решение задач с 1 по 10 по предыдущему курсу «Механика».

**Подведение итогов занятия:** 5 мин.

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

## Занятие № 2

**5.1. Тема:** Идеальный газ. Давление газа.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** научить учащихся устанавливать зависимость между двумя термодинамическими параметрами при неизменном третьем, ознакомить с газовыми законами.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 20 мин

**5.4. Основные вопросы темы**

1. Уравнение Клайперона- Менделеева.
2. Виды газовых процессов
3. Как проходят тепловые процессы.

**Объяснение новой темы:** 30 мин

Уравнение связывающее все три макроскопических параметра (давление  $P$ , объем  $V$ , температура  $T$ ) характеризующее состояние данной массы разреженного газа называется **уравнением состояния идеального газа**.

$p=nkT$ , где  $n=N/V$ , а  $N = \nu N_A$  и  $\nu = \frac{m}{M}$ , тогда  $n = \frac{1}{V} \frac{m}{M} N_A$ , т.о уравнение (3) имеет вид

$P = \frac{1}{V} \frac{m}{M} k N_A T$  здесь произведение постоянной Больцмана  $k$  и постоянной Авогадро  $N_A$

называют **универсальной газовой постоянной** и обозначают буквой  $R$ , ( $R=8,31$  Дж/(К\*моль))

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 6 из 120 стр

теперь  $P = \frac{1}{V} \frac{m}{M} RT$ , отсюда  $PV = \frac{m}{M} RT$  - Уравнение Клайперона – Менделеева.

Из уравнения состояния вытекает связь между давлением  $p$ , объемом  $V$  и температурой  $T$  идеального газа, который может находиться в двух состояниях, тогда уравнение Клапейрона – Менделеева примет вид:  $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{m}{M} R$  и  $\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{m}{M} R$ , правые части этих уравнений одинаковы, следовательно, должны быть и левые части.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = \text{const} \quad \text{- уравнение Клайперона}$$

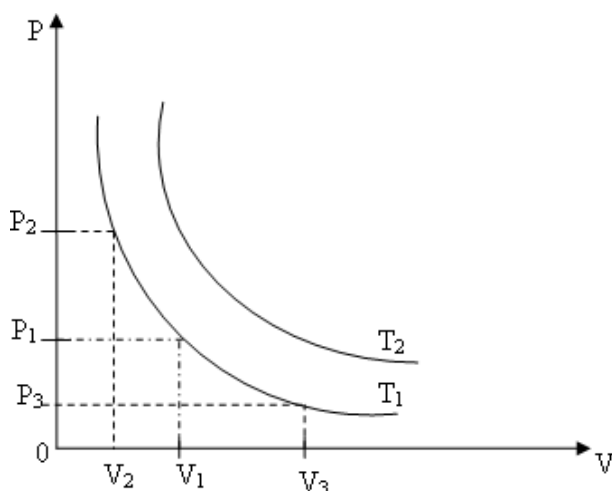
В современной науке изучаются четыре газовых процессов: изотермический процесс, изобарический процесс, изохорический процесс и адиабатический процесс. Для начало рассмотрим изотермический, изобарический, изохорический процесс.

*Изотермическим процессом* называется процесс протекающий при постоянной температуре  $T$  (от греческого слова изос – равный, термо – тепло). В середине 17 века английский физик Р.Бойль и французский физик Мариотт, экспериментально изучив изотермический процесс, открыл закон, названный законом Бойля – Мариотта:

*При постоянной температуре произведение давления данной массы идеального газа и его объема есть величина постоянная.*

$$\text{При } T = \text{const}, \quad PV = \text{const}.$$

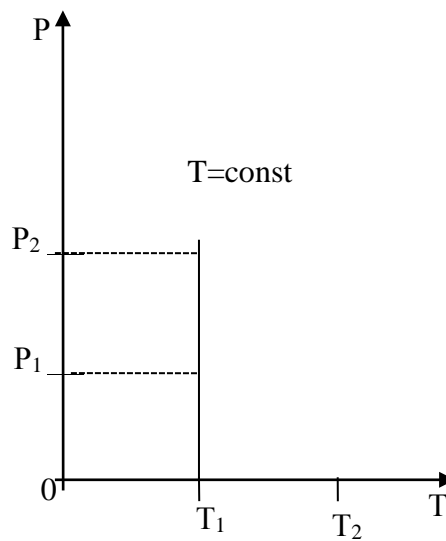
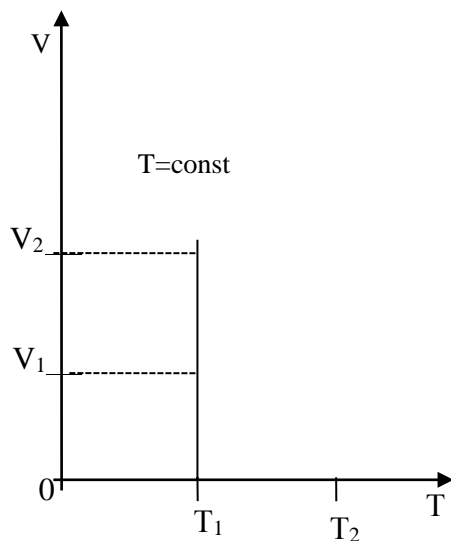
При сжатии газа увеличивается концентрация и плотность газа, вследствие возрастает число ударов молекул газа о стенки сосуда. И наоборот, с расширением газа общее число ударов молекул газа со стенками уменьшается, поэтому давление уменьшается. Теперь это объясним на графике изотермического процесса.



Если увеличить давление газа вдвое ( $P_2$ ), то согласно закону Бойля – Мариотта его объем уменьшится вдвое ( $V_2$ )

Если давление уменьшить вдвое ( $P_3$ ) по сравнению ( $P_1$ ), то объем увеличится вдвое ( $V_3$ ). Если все эти точки соединить, то мы получим гиперболу, которая называется *изотермой*.

При одинаковом объеме, температуре соответствует большое давление. Поскольку при этом процессе температура не меняется, то в координатах  $V - T$  и  $P - T$  изотермы представляют собой прямые линии.

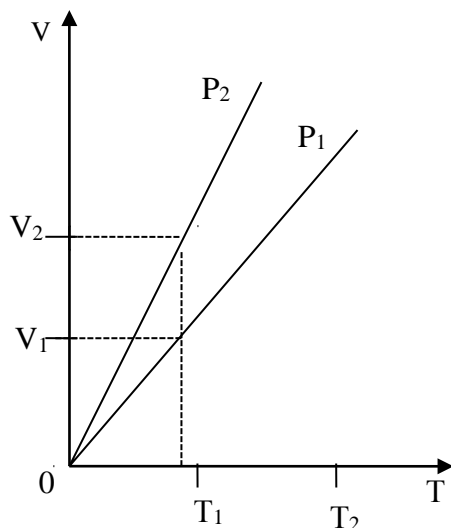


*Изобарическим процессом* называется процесс протекающий при постоянном давлении (от греческого слова барос – давление). 18 веке французский физик Гей-Люссак экспериментально изучив изобарический процесс открыл закон Гей – Люссака.

При  $p = \text{const}$ ,  $V/T = \text{const}$ .

При изобарном процессе с увеличением температуры увеличивается средняя кинетическая энергия молекул газа. Значит при изобарном расширении или сжатии, его объем изменяется соответственно изменению температуры.

Согласно закону Гей–Люссака объем газа  $V$  прямо пропорционален абсолютной температуре  $T$ . При этом изобары соответствующие разным давлениям одной и той же массы идеального газа на одном графике выходят из одной и той же точки начала координат, поэтому они не могут быть параллельны друг, другу.

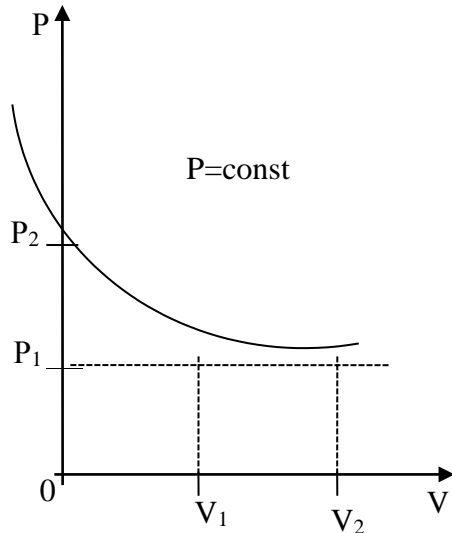


Изобара соответствующая более высокому давлению  $P_1$ , лежит ниже изобары, соответствующий меньшему давлению  $P_2$ , так как при неизменной температуре большему давлению соответствует меньший объем газа.

Изобары в координатных осях  $P-V$  и  $P-T$  представляют собой прямые, параллельные оси абсцисс, поскольку координата  $P$  остается постоянной в течении всего процесса. Таким образом газ



свободно изменяет свой объем и при этом внешние силы, оказывающие на него давление остаются прежними.



Если в закон Гей–Люссака вместо абсолютной температуры  $T$ , температуру по шкале Цельсия  $t^{\circ}\text{C}$ , то формула выражающая этот примет вид:

$$V = V_0(1 + \alpha t^{\circ}), \quad V - \text{объем газа при температуре } t^{\circ}\text{C}, \quad V_0 - \text{объем газа при } 0^{\circ}\text{C}.$$

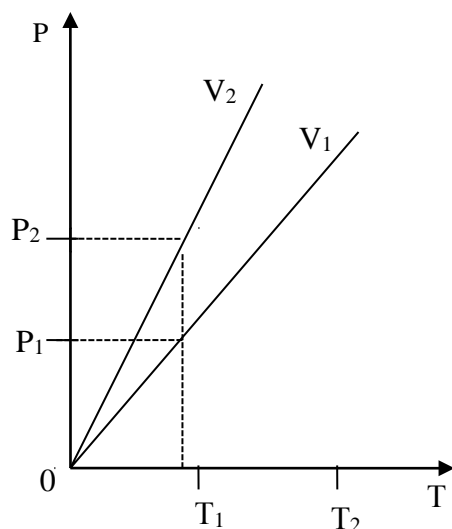
$$\alpha = \frac{1}{273} \text{K}^{-1} - \text{температурный коэффициент объемного расширения.}$$

При изобарном нагревании на один градус объем данной массы идеального газа увеличивается на  $1/273$  часть того объема, который газ занимал при  $0^{\circ}\text{C}$ .

Процесс протекающий при постоянном объеме, называется *изохорным процессом* (от греческого слова хорос – объем.) Изохорический процесс, который был открыт 18 веке французским ученым Шарлем. Закон Шарля: *при постоянном объеме давление данной массы идеального газа прямо пропорционально абсолютной температуре:*

$$\text{При } V = \text{const}, \quad P/T = \text{const}.$$

Если увеличить температуру газа, не давая ему расширяться, т.е поместив газ в закрытый сосуд, то с ростом средней кинетической энергией его молекул будет увеличиваться давление газа.





ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 9 из 120 стр	

Изохора соответствующая большему  $V_1$  лежит ниже изохоры, соответствующей меньшему объему  $V_2$ . рассмотрим графики изохорного процесса в координатных осях  $P - V$  и  $V - T$ . Если в закон Шарля вместо абсолютной температуры  $T$  ввести температуру, измеренную по шкале

Цельсия, то закон имеет вид:  $P=P_0(1+\alpha t^0)$ , где  $P$  – давление газа при температуре  $t^0C$ ,  $\alpha = \frac{1}{273} K^{-1}$  -

температурный коэффициент давления идеального газа, показывающий, что при нагревании на один градус давления идеального газа увеличивается на  $1/273$  часть того давления, которое этот газ оказывал при  $0^0C$ .

### 5.5. Методы обучения и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 30 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп, 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ә.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп, 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйл, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

### 5.7. Контроль:

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Что называют идеальным газом?
2. Давление газа.
3. Основное уравнение МКТ.
4. Микропараметры и макропараметры газа
5. Постоянная Больцмана
6. Уравнение Клайперона – Менделеева

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 10 из 120 стр	

**Домашнее задание:** 5 мин  
 §§9 -13; задачи №442, 443, 457, 458

### Занятие № 3

**5.1. Тема:** Температура и ее измерение. Абсолютная температура.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** Обобщите уравнение связи между  $E_k$  и  $T$  резюмируя уравнение Менделеева – Клайперона. Объяснить газовые законы и знакомится с их графиками.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 15 мин

- Что называют идеальным газом?
- Давление газа.
- Основное уравнение МКТ.
- Микропараметры и макропараметры газа
- Постоянная Больцмана
- Уравнение Клайперона – Менделеева

**5.4. Основные вопросы темы**

1. Основные понятие температуры
2. Шкалы температуры
3. Что такое теплоемкость

**Объяснение новой темы:** 30 мин

Состояние газа описывают посредством определенных величин, которые называются параметрами состояния. Различают микропараметры и макропараметры. К микропараметрам относятся характеристика молекул газа: их масса, размеры, скорость, импульс, энергия. К макропараметрам относятся давление газа  $P$ , его объем  $V$ , и температура  $T$ .

$$P = \frac{2}{3}nE; \quad \frac{P}{n} = \frac{2}{3}E, \text{ где } n=N/V \text{ и } E = \frac{m\vartheta^2}{2}, \text{ то}$$

$$\frac{PV}{N} = \frac{2}{3} \frac{m\vartheta^2}{2} = \frac{PV}{N} = \frac{1}{3} m\vartheta^2 = \frac{1}{3} nm \vartheta^2, \text{ здесь } \frac{1}{3} m \vartheta^2 = kT, \text{ тогда } p=nkT.$$

$k=1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К - постоянная Больцмана.

$E = \frac{2}{3}kT = \frac{2}{3k}E_k$  - средняя кинетическая энергия поступательного движения.

Межзвездная газовая среда настолько разрежена, что средняя плотность составляет, примерно на  $1 \text{ см}^3$  приходится 1 атом. А в воздухе в  $1 \text{ см}^3$  находится  $2,7 \cdot 10^{19}$  молекул, а в вакууме  $=10^3$  атомов.

Межзвездный газ по составу сходен с составом наружных слоев звезд, в них преобладают атомы водорода и гелия.

Температура межзвездных газов различна, она связана с расстоянием от звезд от 10000-100К и

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 11 из 120 стр	

ниже (от 10000 °С - ниже 100 °С).

Чем быстрее движутся молекулы тела, тем сильнее ощущение тепла при соприкосновении с ним.

Температура – это физическая величина, которое характеризует степень нагретости тела.

Для измерения температуры был создан прибор, который называется термометром. В его устройстве использовано свойство тел, изменять объем при нагревании или охлаждении. Термометр никогда не покажет температуру тела сразу же после того, как он соприкоснулся с ним. Необходимо некоторое время для того, чтобы температуры тела и термометра выровнялись и установили тепловое равновесие между телами.

Тепловым равновесием называют такое состояние, при котором все макроскопические параметры сколь угодно долго остаются неизменными.

В международной системе СИ за единицу температуры принят Кельвин(К). (СИ- система интернациональности). Один Кельвин - это цена деления температурной шкалы, за начало принят абсолютный нуль.

Абсолютный нуль- температура, при которой прекращается тепловое движение молекул. Абсолютный нуль это нижний температурный предел. Верхнего температурного предела не существует.

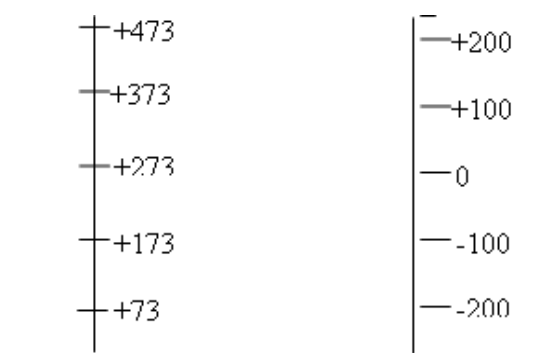
В быту для измерения температуры мы пользуемся другой температурой, шкалой - Цельсия, на котором начало температуры 0°С. Шкала Цельсия имеет как положительные, так и отрицательные значения температуры.

Между шкалами Цельсия и Кельвина существует следующая связь:  $T_K = t^{\circ}C + 273$

Если  $0K = -273^{\circ}C$ , то  $0^{\circ}C = 273K$

Шкала Кельвина

Шкала Цельсия



Тепловые явления можно описывать с помощью величин (макроскопических параметров), регистрируемых такими приборами, как манометр и термометр. Эти приборы не реагируют на воздействие отдельных молекул. Теорию тепловых процессов, в которой не учитывается молекулярное строение тел изучает теория термодинамики.

**Термодинамика** – это раздел физики, в котором изучается наиболее общие свойства макроскопических систем т.е. систем состоящих из огромного количества микроскопических частиц, а также закономерности перехода тепловой энергии от одних тел к другим. Термодинамика была создана в середине 19 века после открытия закона сохранения энергии. В его основе лежит понятие внутренней энергии.

Первой научной теорией тепловых процессов была не молекулярно- кинетическая теория, а термодинамика. Она возникла при изучении оптимальных условий использования теплоты для совершения работы.

Сейчас в науке и технике используют при изучении тепловых явления как термодинамику, так и молекулярно- кинетическую теорию. Эти теории изучаются различными методами и одни и те же

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 12 из 120 стр	

явления и взаимно дополняют друг друга.

Термодинамической изолированной системой может быть названа любая система тел, если эта система не взаимодействует с другими телами или системами тел.

Одним из важнейших параметров, описывающих состояние термодинамической системы, является ее внутренняя энергия.

Когда скользящая по льду шайба останавливается под действием силы трения, то ее механическая энергия передается беспорядочно движущимся молекулами льда и шайбы. Неровности поверхностей трущихся тел деформируются при движении и интенсивность беспорядочного движения молекул возрастает, оба тела нагреваются, что и означает увеличение их внутренней энергии.

**Внутренняя энергия макроскопического тела равна сумме кинетических энергий беспорядочного движения всех молекул (или атомов) относительно центра масс тела и потенциальных энергии взаимодействия всех молекул друг с другом.**

Вычислить внутреннюю энергию тела, учитывая движение отдельных молекул, невозможно из-за огромного числа молекул в макроскопических телах. Наиболее прост по своим свойствам одноатомный газ, состоящий из отдельных атомов, а не молекул. Одноатомными являются инертные газы - гелий, неон, аргон и другие.

Так как молекулы идеального газа не взаимодействуют друг с другом, то их потенциальная энергия считается равной нулю. Вся внутренняя энергия идеального газа представляет собой кинетическую энергию беспорядочного движения его молекул. Для вычисления внутренней энергии идеального одноатомного газа применяют формулу (1).

$$(1). \quad U = \frac{3}{2} \cdot \frac{m}{M} RT \quad - \text{внутренняя энергия идеального газа.}$$

Внутренняя энергия идеального газа одноатомного газа прямо пропорциональна абсолютной температуре.

Если идеальный газ состоит из более сложных молекул, то его внутренняя энергия также пропорциональна абсолютной температуре, только коэффициент пропорциональности между внутренней энергией и температурой другой.

Изменить внутреннюю энергию термодинамической системы можно двумя способами: *путем совершения работы* или *путем теплопередачи*.

С начала рассмотрим изменение внутренней энергии при совершении работы. *При упругих соударениях молекул газа с движущимся поршнем изменяется их кинетическая энергия.* Так как при движении навстречу молекулам газа поршень во время столкновения передает им часть своей энергии, в результате газ нагревается. Поршень действует подобно футболисту, встречающему летящий мяч ударом ноги. Нога сообщает мячу скорость, значительно большую той, которой он обладал до удара.

И наоборот, если газ расширяется, то после столкновения с удаляющимся поршнем скорости молекул уменьшаются, в результате газ охлаждается.

Изменение внутренней энергии при совершении работы:  $A = -p\Delta V \quad A = \Delta U$ , где,

A- работа газа, p- давление газа,  $\Delta V$  - изменение объема,  $\Delta U$  – изменение внутренней энергии.

Изменить внутреннюю энергию газа в цилиндре, можно не только совершая работу, но и нагревая газ.

Если закрепить поршень, то объем газа при нагревании не меняется и работа не совершается. Но температура возрастает, следовательно, и внутренняя энергия возрастает.

На основании закона сохранения энергии можно утверждать, что изменение внутренней энергии тела всегда связано с его взаимодействием с другими телами и с окружающей средой. В некоторых случаях узнав, какое количество энергии теряют или получают при взаимодействии эти

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 13 из 120 стр	

тела и окружающая среда, определяют изменение внутренней энергии тела. В других случаях, наоборот, по изменению внутренней энергии тела определяют, сколько энергии получила окружающая среда и другие взаимодействующие тела. Одним из важнейших видов обмена энергией между телами и окружающей средой является теплопередача. Стоящий на столе горячий чайник через некоторое время остывает. Солнечные лучи летом заметно нагревают поверхность земли. Все это примеры теплопередачи.

*Теплопередачей называют передачу тепловой энергии от одной системы другой без совершения работы.*

Обмен энергии при теплопередаче обусловлен множеством актов отдельных взаимодействия между молекулами. Например, остывание горячей воды на воздухе объясняется обменом энергии между молекулами воды и воздуха при их столкновениях. При этом нагревание воздуха и остывание воды обусловлено тем, что при большинстве таких столкновении молекулы воды теряют энергию, а молекулы воздуха приобретают энергию. При равенстве их температур случаи их увеличения и уменьшения энергии молекул воздуха и воды при столкновениях будут равновероятны и никакой передачи энергии от воды к воздуху, и от воздуха к воде не будет. Таким образом, при теплопередаче, большинство актов молекулярного взаимодействия способствует передаче энергии от тела с большей температурой к телу с меньшей температурой и ведет к выравниванию температур этих тел.

*Количественную меру изменения внутренней энергии при теплообмене называют количеством теплоты.*

Количество теплоты является числовым выражением энергии переданной и полученной в процессе теплопередачи. Это означает, что количество теплоты должно измеряться в таких же единицах, как энергия и работа. В системе СИ единицей количества теплоты служит Джоуль (Дж). (Раньше единицей теплоты служили калория (кал) и килокалория (ккал).

При теплообмене на границе между телами происходит взаимодействие медленно движущихся молекул холодного тела с быстро движущимися молекулами горячего тела. В результате кинетические энергии молекул выравниваются и скорости молекул холодного тела увеличиваются.

$$Q = cm(t_2 - t_1) = cm\Delta t, \text{ где } c - \text{удельная теплоемкость.}$$

*Удельная теплоемкость* – это количество теплоты, которое получает или отдает 1 кг вещества при изменении его температуры на 1 °С.

$$c = \frac{Q}{m\Delta T} \quad [C] = \text{Дж/кг} \cdot \text{К}$$

Начальную температуру тела обычно  $T_1$ , а конечную  $T_2$ . Тогда в случае нагревания тела  $\Delta T = T_2 - T_1$ , в случае охлаждения  $\Delta T = T_1 - T_2$

Для превращения жидкости в пар необходима передача ей определенного количества теплоты. Температура жидкости при таком превращении не меняется.

Превращение жидкости в пар при постоянной температуре не ведет к увеличению кинетической энергии молекул, но сопровождается увеличением их потенциальной энергии.

Количество теплоты, необходимое для превращения при постоянной температуре 1 кг жидкости в пар называется *удельной теплотой парообразования* ( $r$ ).

$$Q_n = rm \quad - \text{при парообразовании}$$

$$Q_k = -rm \quad - \text{при конденсации.}$$

Количество теплоты, необходимое для превращения 1 кг кристаллического вещества при температуре плавления в жидкость той же, температуры называют *удельной теплотой плавления* ( $\gamma$ ).



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 14 из 120 стр	

$Q_{пл} = \lambda m$  - для плавления

$Q_{кр} = -\lambda m$  - для кристаллизации.

В середине 19 в. были доказаны многие опыты, что механическая энергия никогда не пропадает бесследно. Например: свинец нагревается вполне определенным образом. Силы трения тормозят тело. На основании этих доказательств был сформулирован *закон термодинамики*.

Изменение внутренней энергии системы при переходе и из одного состояния в другое равна, сумме работы внешних сил и количество теплоты переданного систем.

$$\Delta U = A + Q$$

$\Delta U = U_2 - U_1$  - изменение внутренней энергии.

*Количество теплоты, переданное системе, идет на изменение и внутренняя энергия и на совершение системой работы над внешними телами.*

1. При изотермическом процессе все количество теплоты, переданное газу извне, расходуется на совершение им работы против внешних сил.

$$Q=A \quad \text{при} \quad \Delta U=0 \quad \Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R\Delta T$$

Допустим, что газ находится в закрытом сосуде, и будем нагревать и тогда, стенки сосуда будут передавать свои количество теплоты.

Поскольку объем газа будет оставаться постоянным, то процесс нагревания будет изохорным ( $V=\text{const}$ ).

Любой газ, получив некоторое количество теплоты, нагревается и изобарно расширяется. При этом его внутренняя энергия увеличивается.

При изобарном процессе все тепло, полученное газом извне, расходуется как на изменение его внутренней энергии, так и на совершение им работы против внешних сил.

$$Q=\Delta U+A$$

Если газ находится в сосуде с теплоизолированными стенками, через которые тепло не может проникать ни наружу, ни внутрь. При этих условиях процесс, протекающий в газе называется адиабатным.

Адиабатным называется процесс, протекающий в термодинамической системе без теплообмена с внешней средой. При адиабатном процессе количество теплоты равна нулю, тогда из уравнения первого начала термодинамики изменение внутренней энергии происходит только за счет совершения работы.  $\Delta U=A^1$

Нельзя, окружить систему оболочкой абсолютно не допускающей теплопередачу. Но в ряде случаев можно считать реальные процессы, очень близкими, к адиабатным. Для этого они должны протекать достаточно быстро, так чтобы за время процесса не произошло заметного теплообмена между системой и окружающими телами.

Нагретые тела постепенно остывают, передавая свою энергию более холодным. Обратный процесс передачи теплоты от холодного тело к горячему не противоречит закону. Еще колебание маятника выведенного из положения равновесия затухают. Допустимо его обратный процесс, когда амплитуда колебаний маятника увеличивается. Это все доказательство необратимости.

Необратимыми называют такие процессы, которые могут самопроизвольно протекать только в одном определенном направлении в обратном направлении они могут протекать только как одно из звеньев более сложного процесса.

Яркой иллюстрацией необратимости явления в природе служит просмотр кинофильма в обратном направлении. Самым трагическим процессом необратимости является старение и смерть.

Второй закон термодинамики указывает направление возможных энергетических

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 15 из 120 стр	

превращении и тем самым выражает необратимость процессов в природе.

Немецкий ученый Р. Клаузиус сформулировал этот закон так:

*Невозможно перевести теплоту от более холодной системы к более горячей при отсутствии других одновременных изменений в обеих системах или в окружающих телах.*

Наибольшее значение имеет использование тепловых двигателей, на тепловых электростанциях, где они приводят в движение роторы генераторов. Более 80% всей электроэнергии в нашей стране вырабатывается на тепловых электростанциях. Основные типы тепловых двигателей – это поровые турбины, двигатели внутреннего сгорания и реактивные двигатели. Все тепловые двигатели при работе выделяют большое количество теплоты и выбрасывают в атмосферу вредные для растений и животных химические соединения. Это ставит серьезные проблемы охраны окружающей среды.

### 5.5. Методы обучения и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

**Основная:**

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйл, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

**Дополнительная:**

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Тепловое движение. Значение тепловых явлений.
2. Свойства температур.
3. Основные положения МКТ.
4. Атомная и молекулярная масса; молярная масса.
5. Постоянная Авогадро.
6. Броуновское движение.

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему



ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 16 из 120 стр	

следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

§§9 -13; задачи №442, 443, 457, 458.

#### Занятие №4

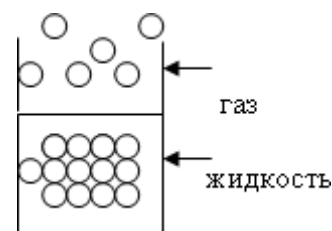
**5.1. Тема:** Обратимые и необратимые процессы. Необратимость процессов в природе.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** повторить и углубить знания о МКТ, об испарении, конденсации и кипении; дать понятие насыщенного и ненасыщенного пара; сформировать понятие “критическая температура”. Научить измерять влажность воздуха.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.



**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 20 мин

**5.4. Основные вопросы темы:**

1. Обратимые и необратимые процессы.
2. Тепловые излучение.
3. Термодинамика.

**Объяснение новой темы:** 30 мин

**Парообразование** – это процесс перехода жидкого вещества в газообразное. Парообразование делят на испарение и кипение.

**Испарение** – это парообразование с открытой поверхности жидкости, происходящи при любой температуре. Испарение твердых веществ называется сублимацией.

*Например:* гораздо быстрее испаряется лужа на асфальте, особенно если высока температура воздуха и дует ветер. Это явление можно объяснить так. Молекулы жидкости движутся беспорядочно чем выше температура жидкости, тем больше кинетическая энергия молекул. В какой-то момент кинетическая энергия отдельных молекул может стать настолько большой, что они окажутся способными вылететь из жидкости в воздух. В этом и состоит процесс испарения. Вылетевшая молекула принимает участие в беспорядочном тепловом движении газа. Беспорядочно двигалась она может навсегда удалиться от жидкости, находящийся в открытом сосуде, но может и вернуться снова в жидкость. Такой процесс называют конденсацией.

При испарении жидкость покидают более быстрые молекулы, поэтому средняя кинетическая энергия молекул жидкости уменьшается. Это означает, что происходит понижение температуры жидкости.

*Например:* смочив руки какой-нибудь быстро испаряющейся жидкостью (бензином или ацетоном) вы тут же почувствуете сильное охлаждение смоченного места.

Если на поверхности жидкости покрыт слой жира, то она мешает выходу быстрых молекул воды. Жидкость почти не испаряется, и ее температура падает медленно.

Если жидкость нальют в сосуд и закроют его, и будут нагревать, то жидкость будет испаряться и

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 17 из 120 стр	

плотность пара над ней будет увеличиваться. Однако одновременно с этим будет расти и число молекул возвращающихся в жидкость.

В результате в закрытом сосуде при потоянной температуре установится динамическое равновесие между жидкостью и паром, т.е. число молекул покидающих поверхность жидкости, равно в среднем числу молекул пара, возвратившихся до то же время в жидкость.

Пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью называют **насыщенным паром**.

Если число молекул, вылетевших из жидкости при испарении, превышает число молекул, возвращающихся в жидкость, то такой пар называются **ненасыщенным**.

При увеличении температуры жидкости интенсивность испарения увеличивается. Наконец жидкость начнет кипеть.

**Кипение** – это парообразование не только с открытой поверхности, но и внутри жидкости.

При кипении по всему объему жидкости образуются быстро растущие пузырьки пара, которые вскльвают на поверхность.

Пары жидкости, которые находятся внутри пузырьков является насыщенными. С увеличением температуры давление насыщенных паров возрастает и пузырьки увеличиваются в размерах. Под действием выталкивающей силы они всплывают вверх. Т.к. верхние слой жидкости имеют более низкую температуру, то пузырьков давление стремительно подает, и пузырьки захлопываются.

Множество захлопываний пузырьков создает характерный шум. Жидкость достаточно прогреется, пузырьки перестанут захлопываться. Жидкость закипит. Если пронаблюдать за чайником на плитке, то перед закипением он почти перестает шуметь.

Каждая жидкость кипит при определенной температуре которая называется **температурной кипения**. Например: воды- 100<sup>0</sup>С, ртуть- 357<sup>0</sup>С, спирт- 78<sup>0</sup>С.

При некоторой температуре плотность жидкости будет равна плотности пара. Это мы называем **критической температурой** – это температура, при которой исчезают различия между жидкостью и ее насыщенным паром.

В воздухе всегда содержится водяные пары, поэтому воздух влажный. Для характеристики влажности воздуха есть понятие *абсолютной и относительной влажности*.

**Абсолютная влажность** - давление водяного пара находящегося в воздухе при данной температуре.  $p \sim p - p_0$ , где  $p$ - парциальное давление,  $P_0$ - давление насыщенного пара.

Чтобы определить степень влажности воздуха, т.е. судить о том, какой он: сухой или влажный. Для этого вводят понятие относительной влажности.

**Относительной влажностью** - воздуха называют отношение абсолютной влажности при некоторой температуре к плотности насыщенного водяного пара при той же температуре.

$$\varphi = \frac{p}{p_n} \cdot 100\% ,$$
 где  $p$  - абсолютная влажность,  $p_n$  – плотность насыщенного водяного пара.

Влажность воздуха измеряют с помощью **психрометр**. **Психрометр** состоит из двух термометров. Резервуар одного из них остоеся сухим и он показывает температуру воздуха. Резервуар другого, конец которого опущен в воду. Вода испаряется, и благодаря этому термометр охлаждается.

При относительной влажности равной 100% вода вообще не будет испаряться и показания обеих термометров будут одинаковы.

От влажности зависит интенсивность испарения влаги с поверхности кожи человека.

В библиотеках требуется поддержания влажности воздуха на необходимом уровне. В ткацком, кондитерском и других производствах для нормального течения процесса необходимо определенная влажность. Большое значение имеет знание влажности в метеорологии для предсказания погоды. В космических кораблях поддерживается наиболее благоприятная для человека относительная влажность воздуха (40-60%).

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 18 из 120 стр	

Если воздух, в котором содержится насыщенный водяной пар, нагреть, то пар перестанет быть насыщенным, хотя плотность водяного пара в нем неизменится.

При этом относительная влажность воздуха уменьшится. Для человека считается нормальной относительная влажность (50-60%).

Температуру, при которой водяной пар становится насыщенным, называют точкой росы потому что, если водяной пар охладить до температуры ниже точки росы, то выпадает роса.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 30мин

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1.Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт).Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2.Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4.Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3.Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление).Крэйн, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелк нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

### 5.7. Контрольные вопросы: ответить на вопросы

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Агрегатные состояния вещества.
2. Количество теплоты при различных тепловых процессах.
3. Тепловые машины и экология.
4. Испарение и кипение.

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

§§9 -13; задачи №442, 443, 457, 458.

## Занятие №5

**5.1. Тема:** Характеристика жидкого состояния вещества.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** изучить свойства жидкости и поверхностного слоя жидкости; дать понятие

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 19 из 120 стр	

поверхностного натяжения, смачивания и капиллярности.

### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 15 мин

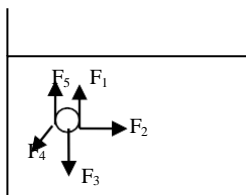
### 5.4. Основные вопросы темы:

1. Обратимые и необратимые процессы.
2. Капиллярное явление.
3. Молекулы в жидкости.

**Объяснение новой темы:** 30 мин

Молекулы жидкостей находятся в значительно меньших расстояниях друг от друга, чем молекулы газов, поэтому они сильнее взаимодействуют друг с другом. И они практически не сжимаемы. Жидкости не имеют определенной формы, они принимают форму сосуда, имеют определенный объем.

В жидкостях кинетическая энергия молекул примерно равна их потенциальной энергии. Граница жидкости с газом называется поверхностным слоем.



На молекулу расположенную внутри жидкости со всех сторон действует другие окружающие молекулы силой притяжения. А на молекулу находящегося, на поверхности жидкости действует силы притяжения снизу со стороны жидкости, и сверху со стороны газообразного вещества. Сила притяжение со стороны газа на много слабее, чем со стороны жидкости.

Молекулы поверхностного слоя обладает дополнительной потенциальной энергией по сравнению с молекулами в глубине жидкости.

Молекулы находящегося на поверхности жидкости стремятся уйти в глубь жидкости, потому что сила притяжения молекул со стороны жидкости больше. Поэтому капелька жидкости находящийся, на некоторой поверхности, имеет форму шара. Например: обыкновенную проволоку, вкрученную в кружочек, смочив в мыльной жидкости, мы увидим пленку образованная на проволочке, которая за счет какой то силы сталкивается, стремясь сократить площадь своей поверхности. Эту называют силами поверхностного натяжения.

Сила стремящая сократить поверхность жидкости называет силой поверхностного натяжения. Способность каждой жидкости к сокращению своей поверхности характеризуется ее **коэффициентом поверхностного натяжения ( $\delta$ )**.

Коэффициент поверхностного натяжения жидкости равно, отношению силы поверхностного натяжения  $F$  действующей к длине этого контура.

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 20 из 120 стр	

$$\delta = \frac{F}{l} \quad \text{единица измерения [ 1 Н/м].}$$

Поверхностное натяжение жидкости зависит от рода жидкости и ее температуры. Повышение температуры жидкости сопровождается уменьшением ее поверхностного натяжения, т.к. при этом ослабевают силы взаимодействия между молекулами.

При соприкосновении жидкости с твердым телом наблюдается **смачивание** или **несмачивание** этого тела с жидкостью. Будет ли данная жидкость смачивать твердое тело или нет, зависит от взаимодействия молекул жидкости.

Когда жидкость смачивает поверхность твердого тела, то она растекается по ней, а когда не смачивает, то стягивается по этой поверхности в каплю.

Явление смачивание или несмачивание определяется поверхностным натяжением между жидкостью и твердым телом.

Если  $\theta < 90^0$  – несмачивание

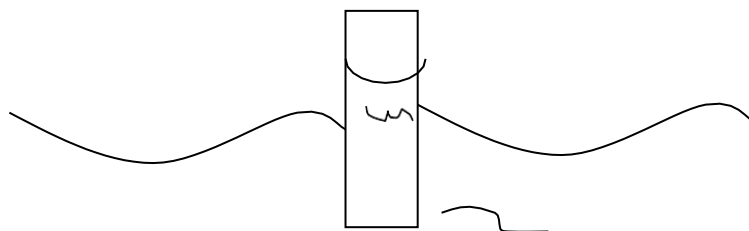


Если  $\theta > 90^0$  - то смачивание .

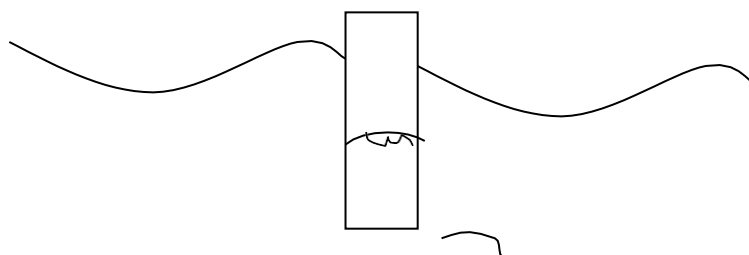


Узкие трубки диаметры, которых во много раз меньше их длины, называется **капиллярами**.

Если капилляр опустить в жидкость, которая смачивает ее поверхность, то жидкость в капилляре поднимается выше уровня жидкости в сосуде.



Если капилляр опустить в жидкость, которая не смачивает его поверхность, то она наоборот опустится по капилляру так, что ее верхний уровень в капилляре расположится ниже уровня жидкости в сосуде.



Явление подъема жидкости по капилляру при смачивании и при не смачивании называют **капиллярными явлениями**.

Капиллярные явления обусловлены силами поверхностного натяжения и искривлением поверхности жидкости. Такое искривление называют мениском. При смачивание, мениск вынутый, а при не смачивании - выпуклый.

Если известно плотность жидкости ( $\rho$ ), ее поверхностное натяжение ( $\delta$ ) и радиус капилляра  $R$ , то можно найти высоту подъема жидкости в капилляре, при смачивание и при

несмачивании:

$$h = \frac{2\delta}{\rho g R}$$



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1979	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	044-73/11-110	
Методические рекомендации	стр. 21 из 120 стр	

Высота подъема жидкости в капилляре прямо пропорциональна ее поверхностному натяжению и обратно пропорциональна плотности жидкости и радиусу капилляра.

Капиллярные явления играют высокую роль в снабжении растений влагой, которая поднимается по капилляром почвы к их корням. Капиллярная трубка материалов применяется к различным процессам химической технологии. Капиллярные явления применяются в медицине, например, при взятии крови из пальцев на анализ.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1.Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт).Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2.Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4.Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3.Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление).Крэйн, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелк нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

- 1.Агрегатные состояния вещества.
- 2.Свойства жидкостей.
- 3.Строение жидкости.
- 4.Вязкость жидкости.

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие №6

**5.1. Тема:** Характеристика твердого состояния вещества.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** Объяснить свойства твердых тел, их виды и структуру строения. Ознакомить

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 22 из 120 стр	

учащихся с видами и характеристиками деформации твердых тел.

### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 20 мин

### 5.4. Основные вопросы темы:

1. Кристаллизация
2. Твердые тела
3. Теплоемкость

**Объяснение новой темы:** 30 мин

**Твердые тела** сохраняют свой объем и форму. Они находятся в кристаллическом состоянии.

**Кристаллы** – это твердые тела, атомы и молекулы которых занимают определенные, упорядоченные положения. Они имеют плоские грани. Например, крупинка обыкновенной соли имеет плоские грани, состоящие друг другу прямые углы.

Твердые тела делятся на :

- 1) **Органические тела** – например, дерево, уголь и т.д. которые горят.
- 2) **Аморфные тела** – смола, кварц, пластмасса – которые при нагревании размягчаются.
- 3) **Кристаллические тела** например, лед, графит, металлы которые меняют свое состояние.

Основное свойство кристаллических тел – это анизотропность и изотропность.

Анизотропность кристаллов – это зависимость физических свойств кристалла от направления внутри кристалла.

Все кристаллы по разному проводят теплоту и электрический ток в различных направлениях. Например, кварц по разному преломляет свет в зависимости от направления падающих на него лучей. Можно на примере еще сказать как ломаются (новаты) кварцы, они ломаются не в том направлении как мы хотим его разломать. Это все зависит от расположения молекул.

Изотропность – это одинаковые физические свойства по всем направлениям. Например, твердая смола ломаются в таком направлении в каком мы хотим.

Кристаллические тела бывают:

Поликристаллы – твердое тело состоящее из большого числа маленьких кристалликов. К ним относятся металлы, глина, различные сплавы, кусок сахара. С физической стороны поликристаллы это рост многих кристаллов друг за другом.

Монокристаллы – крупные одиночные кристаллы. Например, кристаллы кварца, турмалина, соли и др. Монокристаллы имеют правильную геометрическую форму.

Деформацией - называют изменение формы или объема тела под действием приложенных сил. Деформация бывает видов упругость, пластичность, растяжения, сдвиг, изгиб и кручение.

Если растянуть резиновый шнур за концы, шнур окажется деформированным – станет длиннее и тоньше. Шнур после прекращения действия сил растяжения возвращается в исходное состояние. Это есть упругость.

Упругость – это свойства тел изменять свою форму и размеры под действием внешних сил и после прекращения действия сил они восстанавливаются в свое положение.



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 23 из 120 стр	

Если сжать кусок пластилина, то он легко изменить форму и первоначальная форма не восстанавливается сама собой. Деформация, которые не исчезают после прекращения действия внешних сил, называется пластическими.

Есть еще деформация растяжения. Она характеризуется абсолютным удлинением:  $\Delta l = l - l_0$  и относительным удлинением:  $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$ , где  $l_0$  – начальная длина,  $l$  – конечная длина

Деформацию растяжения испытывают троса, канаты, цепи в подъемных устройствах.

Деформация, при которой происходит смещение слоев тела друг относительно друга, называется деформацией сдвига. Деформацию сдвига можно заметить в заклепках в бортах, стул на котором мы сидели и т.д.

Более сложными видами деформации является изгиб и кручение. Например, нагруженная балка, кручение происходит при закручивании болтов, сверл и т.д. Эти деформации сводятся к растяжению, сжатию и сдвигу.

В любом сечении деформированного тела действует силы упругости, препятствующие разрыву этого тела на части.

Механическим напряжением называют отношение модуля силы упругости  $F$  к площади поперечного сечения  $S$  тела:  $\sigma = \frac{F}{S}$

В СИ за ед. измерения напряжения принимается  $1 \text{ Па} = 1 \text{ Н/м}^2$ .

При малых деформациях напряжения  $\sigma$  прямо пропорционально относительному удлинению  $\varepsilon$ .

$$\sigma = E|\varepsilon| \quad \text{это закон Гука}$$

$E$  – модуль Юнга  $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$  – относительное изменение размеров тела.

▪ прочность – это свойства тел сопротивляется к разрушению при малых деформациях, а также необратимому изменению их формы при воздействии внешних сил.

▪ Пластичность – это свойства тел сохранять деформацию после прекращения действия деформирующей силы.

Пластичным должны быть вещества, подвергающие ловке, штамповке. Усилить пластичность веществ можно их нагреванием. Например: упругая сталь при нагревании становится пластичной и легче поддается обработке. При пластической деформации молекулы и атомы в узлах кристаллической решетки смещаются относительно положения равновесия.

▪ Большое значения на практике имеет свойство твердых тел называемое хрупкостью. Материал называют хрупким, если он разрушается при небольших деформациях. Например: изделия из стекла и фарфора хрупкие, так как они разбиваются на куски при падении на пол, даже с небольшой высоты. Чугун, мрамор, янтарь обладают повышенной хрупкостью.

У всех хрупких материалов напряжение очень быстро растет с увеличением деформации.

При нагревании тел увеличиваются промежутки между молекулами, поэтому увеличивается их линейные размеры. (длина, ширина, высота, диаметр и др.). зависимость длины тела от температуры устанавливает следующая формула.

$$l = l_0(1 + \alpha t^0) \quad \text{или} \quad l = l_0(1 + \alpha \Delta t)$$

$l$  – длина тела при температуре  $t^0 \text{ C}$

$l_0$  – длина при  $0^0\text{C} = 273 \text{ K}$

$\alpha$  – температурный коэффициент линейного расширения вещества.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 24 из 120 стр	

$$\alpha = \frac{l - l_0}{l_0 \Delta T} = \frac{\Delta l}{l_0 \Delta T} \quad [\alpha] = \text{K}^{-1}$$

В следствии линейного расширения тел при нагревании их объем увеличивается. Зависимость объема тел от температуры определяется формулой:

$$V = V_0(1 + \beta t^0) \quad \text{или} \quad V = V_0(1 + \beta \Delta t)$$

$\beta$ - температурный коэффициент объемного расширения:  $\beta = \frac{\Delta V}{V_0 \Delta T}$ , где  $\Delta T = T - T_0$ ,  $T_0 = 273\text{K}$

Между линейным и объемным температурными коэффициентами одного и того же твердого вещества имеет место соотношение:  $\beta = 3\alpha$

Коэффициент объемного расширения твердого вещества равен его утроенному коэффициенту линейного расширения. Единица измерения  $[\beta] = \text{K}^{-1}$

Для одинакового изменения температуры тел, имеющих одинаковую массу, но изготовленную из разных веществ, требуется разное количество теплоты. Способность разных веществ к поглощению теплоты при их нагревании характеризуется удельной теплоемкостью вещества.

Удельная теплоемкость вещества  $C$  равна отношению количества теплоты  $Q$ , полученной им при нагревании к массе вещества  $m$  и изменению его температуры  $\Delta T = T_2 - T_1$

$$c = \frac{Q}{m \Delta T} \quad \text{или} \quad c = \frac{Q}{m(T_2 - T_1)} \quad [c] = \text{Дж/кгК}$$

Кроме удельной теплоемкости существует ещё молярная теплоемкость  $c$ :  $c = \frac{Q}{\nu \Delta T}$

$[c] = \text{Дж/Кмоль}$

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 30 мин

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мэтин] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ә.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйл, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	044-73/11-110	
Методические рекомендации	стр. 25 из 120 стр	

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контрольные вопросы:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Характеристика твердого состояния вещества.
2. Деформация, виды деформации.
3. Сила упругости. Закон Гука.
4. Кристаллическая решетка и ее виды.

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

### Занятие № 7

**5.1. Тема:** Электродинамика. Электрический заряд.

**Количество учебных часов:** 2 . 90 мин

**5.2. Цель:** ознакомить учащихся с понятием об электричестве и электрических зарядах, научить решать задачи по теме.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Подведение итогов занятия:** 15 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока

**5.4. Основные вопросы темы.**

1. Электродинамика.
2. Закон Кулона.
3. Химические элементы.

**Объяснение новой темы:** 30 мин

Электродинамика- это наука о свойствах и закономерностях поведения особого вида материи- электромагнитного поля, осуществляющего взаимодействие между электрически заряженными телами или частицами.

В основе всех процессов, происходящих в природе лежит взаимодействие тел или частиц. Это связано с тем, что все тела природы состоят из молекул и атомов, в состав которых входят непрерывно движущиеся электрически заряженных частицы, окруженные электрическими и магнитными полями.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 26 из 120 стр	

Раздел в котором изучается электромагнитное взаимодействие называются электромагнетизмом. В 17 веке было обнаружено что взаимодействие электромагнетизма характеризует электрическим зарядом и что бывают положительные и отрицательные заряды.

Развитие теории электромагнетизма внес большой вклад в жизни человека. Благодаря этому развитию человечество получило дешевую электроэнергию появилось возможность передачи информации по электрическим проводом .

Все тела состоят из мельчайших частиц, которые притягивают друг друга с какой-либо силой согласно закону всемирного тяготения. С увеличением расстояния между частицами сила тяготения убывает. Если частицы взаимодействуют друг с другом с силами тяготения и отталкивания, то говорят что эти частицы имеют электрический заряд, а заряды называют заряженными. Взаимодействие между зарядами есть электромагнитное взаимодействие. Некоторые элементарные частицы, помимо массы, обладают зарядом характеризующее способность электромагнитного взаимодействие тел.

Электрический заряд не существует сам по себе. Частицы может и не иметь заряда но носителем заряда может быть только частица – заряд без частицы не существует.

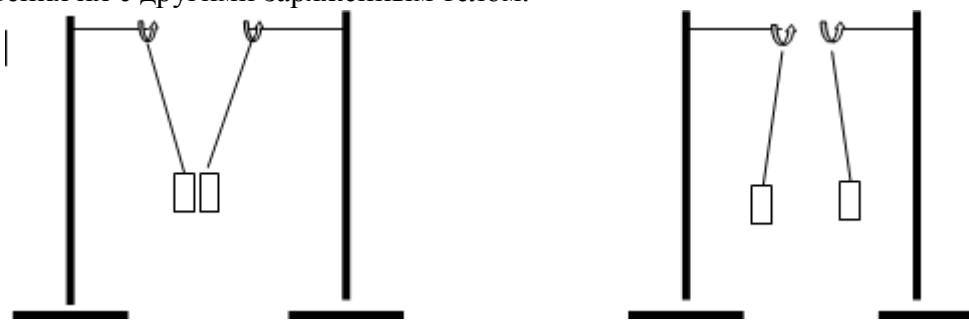
Заряд – элементарная заряженная частица. Эти частицы могут как притягивать друг друга , так и отталкивать.

Обычно обозначают электрический заряд буквой  $q$  или  $Q$ . Единица измерения  $q$  или  $Q$  - 1 Кл. (Кулон). Заряды одного знака (например  $+q$  и  $+q$ ) отталкивают друг друга а заряды разных знаков притягивают друг друга.

В природе есть заряженные частицы как протоны – это положительные и электроны – это отрицательные частицы. При зарядах одинаковых знаков частицы отталкиваются, а при разных знаков частиц притягиваются.

Кроме электронов и протонов есть еще и другие заряженные частицы, но только электроны и протоны могут неограниченно долго существовать в свободном состоянии. Остальные заряженные частицы рождаются и при столкновении с быстрыми частицами они распадаются, превращаясь в другие частицы.

Наэлектризовать тело можно не только с помощью трения, но и с помощью соприкосновения их с другими заряженным телом.



Наэлектризуем две одинаковые гильзы разноименными зарядами и дадим им соприкоснуться, то гильзы начнут отталкивать друг друга, а гильзы с разноименными знаками начнут притягивать друг друга, это говорит что заряды нейтрализовались. Опыт показывает, что при этом заряды не уничтожаются, а лишь перераспределяются между телами.

Если электрические заряды не возникают и не исчезают, а только перераспределяются между всеми телами, участвующими в том или ином явлении, то это положение называют законом сохранения заряда.

$$q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = \text{const}$$

В замкнутой системе алгебраическая сумма зарядов всех частиц остается неизменной.

Положительным зарядом был назван заряд, который приобретает стеклянная полоска, потеряв

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 27 из 120 стр	

о шелк или бумагу.

Отрицательным зарядом был назван заряд, который приобретает эбонитовая полоска, потертая о шелк или шерсть.

Положительным зарядом обладает частица протон.

Отрицательным зарядом обладает частица электрон.  $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ .

Взаимодействие двух зарядов характеризует по формуле:  $F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$  Закон Кулона, где  $q_1$ ,

$q_2$ - заряды,  $F$ - сила взаимодействия зарядов,  $r$ - расстояние между молекулами,  $k$ - коэф.

пропорциональности:  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Нм}^2/\text{Кл}^2$ ,  $\epsilon$ - показывает, во сколько раз сила

взаимодействия электрических зарядов в вакууме больше, чем в данной сфере:  $\epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}^2/\text{Нм}^2 = 1/4\pi k$

Согласно идеи Фарадея электрические заряды не действуют друг на друга непосредственно. Каждый из них создает в окружающем пространстве электрическое поле. Поле одного заряда действует на другой заряд. По мере удаления зарядов поле ослабевает.

Поле материально: оно существует независимо от нас, от наших знаний о нем.

Поле обладает определенными свойствами, которые не позволяют спутать его с чем либо другим в окружающем мире.

Электрическое поле – это форма материи, окружающей электрически заряженные тела.

Основное свойства электрического поля: 1) действие его на электрические заряды с некоторой силой.

Электрическое поле неподвижных зарядов называют электростатическим полем.

Электростатическое поле создается только электрическими зарядами. Оно существует в пространстве, окружающем эти заряды и неразрывно с ними связано.

Электрическое поле распространяется в пространстве конечной скоростью, которая в вакууме равно скорости света  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ .

Источником электрического поля являются электрические заряды и переменные магнитные поля с которыми данное электрическое поле неразрывно связано.

Основной силовой характеристикой электрического поля является напряженность.

Если в какой либо точке пространства находится электрический заряд, тогда на заряд будет действовать электрическая сила, а поле находящееся вокруг заряда называют силовым полем. Силовое поле еще называют напряженностью.

Напряженность электрического поля в данной точке равна отношению силы, действующей на пробный заряд внесенный в эту точку к величине этого заряда:  $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ , где  $F$  - сила действующая

на заряд,  $q$  - электрический заряд,  $[E] = \text{Н/Кл}$ .

Напряженность – векторная величина  $\vec{E}$  направленная как и вектор направления силы.

Найдем напряженность электрического поля, создаваемого точечным зарядом  $q_0$ . По закону

Кулона этот заряд будет действовать на другой заряд с силой равной:  $F = k \frac{q q_0}{\epsilon r^2}$ , где  $F = E \cdot q$ .

Отсюда напряженность имеет вид:  $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = k \frac{q_0 q}{\epsilon r^2 q} = k \frac{q_0}{\epsilon r^2}$  если  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$  то  $\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon r^2}$

- напряженность зарядов.

Если в данной точке пространства различные заряженные частицы создают электрические поля напряженности некоторых полей характеризует:



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 28 из 120 стр	

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots \quad | \text{ принцип суперпозиции.}$$

Электрическое поле не действует на органы чувств. Его мы видим. Тем не менее распределение поля в пространстве можно сделать видимым. Делается это довольно просто. Мы получим некоторое представление о распределении поля, если нарисовываем векторы напряженности поля в нескольких точках пространства.

Непрерывные линии, касательные которым в каждой точке, через которую они проходят, совпадают с векторами напряженности называется силовыми линиями электрического поля. Заряженные тела притягивают или отталкивают друг друга. Из механики известно, что система способно совершить работу, обладает потенциальной энергией. Это значит, что система заряженных тел обладает потенциальной энергией, называемой электрической.

Понятие потенциальной энергии самое сложное в электростатике. Его мы не ощущаем. На пятом этаже дома потенциальная энергия нашего тела больше, чем на первом. Различие становится понятным, когда при подъеме вверх мы совершаем работу. Найдем потенциальную энергию заряда в однородном электрическом поле.

Однородное поле создают заряды противоположного знака. Это поле действует на заряд с постоянной силой  $\vec{F} = q\vec{E}$ , подобно тому как Земля действует с постоянной силой  $F=mg$  на камень вблизи поверхности.

Если противоположно заряженные пластины расположить вертикально, то заряды притягивая друг друга из разных пластин совершают работу. Работа при перемещении заряда в электрическом поле имеет вид:  $A=q \cdot E \cdot d$  (1)

Если работа не зависит от формы траектории, то она равна изменению потенциальной энергии:

$$W_p = q \cdot E \cdot d \quad (2) \quad [W_p] = \text{Дж}$$

Отсюда  $E d = \frac{W_p}{q}$  это отношение не зависит от помещенного в поле заряда и определяет

новую величину которая называется потенциалом, т.е.  $E d = \phi$

Потенциалом электростатического поля называют отношение потенциальной энергии заряда в

поле к этому заряду:  $\phi = \frac{W_p}{q} = E d$  (3)  $[\phi] = \text{Дж/Кл}$  или В (вольт)

Потенциал электрического поля имеет физический смысл, когда выбрана нулевая точка для этого отсчета. Практическое значение имеет не сам потенциал в точке а разность потенциала, которое не зависит от выбора нулевого уровня отсчета потенциала.

Разность потенциалов между двумя точками поля от выбора не зависит, она имеет вид:

$\phi = \phi_1 - \phi_2$ . так как  $A = q \cdot E \cdot \Delta d \rightarrow E \Delta d = \phi$  или  $E \Delta d = \phi_1 - \phi_2$ , тогда  $A = q \cdot \phi$ , т.к. мы

берем разность потенциалов  $\phi_1 - \phi_2$ , то  $A = q(\phi_1 - \phi_2)$ .  $\phi_1$  и  $\phi_2$  обозначим буквой U. Тогда

$$A = qU \rightarrow U = \frac{A}{q} \quad (4) \quad [U] = \text{В} \quad \text{или} \quad \text{Дж/Кл}$$

Разность потенциалов между двумя точками равна отношению работы поля при перемещении заряда из начальной точки в конечную к этому заряду.

Так как вся работа и разность потенциалов совершается в электрической поле то здесь надо иметь в виду еще и напряженность электрического поля E.

Связь между напряженностью E и разностью потенциалов можно объяснить таким образом:

$A = q \cdot E \cdot \Delta d \rightarrow E \Delta d = \phi_1 - \phi_2$ , т.к.  $\phi_1 - \phi_2 = U$  тогда  $A = qU$

Если в место  $A = qU$  тогда формула (1) примет вид:  $q U = q \cdot E \cdot \Delta d \rightarrow E = \frac{U}{\Delta d}$ ,  $[E] = \text{Н/Кл}$

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 29 из 120 стр	

Для измерения разности потенциалов используют прибор, называемый электрометром. Между двумя проводниками, который один из присоединяют к стержню, а другой к ее корпусу устанавливается разность потенциалов которую нужно измерить.

### 5.5. Методы обучения и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйи, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Электрическое поле.
2. Заряженные частицы.
3. Положительные и отрицательные заряды.
4. Электромагнитные взаимодействия.
5. Электрические законы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие №8

**5.1. Тема:** Проводники в электрическом поле. Электронная проводимость металлов

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин



OŃTŪSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 30 из 120 стр	

**5.2. Цель:** ознакомить учащихся с понятием о проводниках и диэлектриках, научить решать задачи по теме. Дать понятие об электронной проводимости металлов, недостатки классической электронной теории и научить решать задачи.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 25мин

**5.4. Основные вопросы темы.**

1. Свободные заряды.
2. Диэлектрики.
3. Поляризация.

**3. Объяснение новой темы:** 30 мин

Проводниками называют вещества, которые проводят электрический ток. К ним относятся металлы, они имеют заряженные частицы, способные свободно перемещаться внутри проводника под влиянием электрического поля, и эти частицы называются свободными зарядами.

В металлах носителями свободных зарядов являются электроны. При образовании металла его нейтральные атомы начинают взаимодействовать друг с другом. Благодаря этому взаимодействию электроны утрачивают связь с атомами и становятся свободными. Свободные электроны участвуют в тепловом движении и могут перемещаться по куску металла в любом направлении. Электрическое поле внутри проводника не существует.

Внутри проводника при равновесии зарядов не только поле равно нулю, равен нулю и заряд. Например, почему эбонитовая полоска не притягивает кусочки бумаги пока не натрем об шерсть или бумагу? Потому что мы их ище зарядили. Это говорит что поле и заряд в палочке равна нулю.

Диэлектрики - это вещества, которые не проводят электрический ток, то есть у них отсутствует свободных зарядов. Положительные и отрицательные заряды диэлектриков связаны с молекулами. Они не могут свободно передвигаться по диэлектрику. На большом расстоянии молекулу можно приближенно рассматривать как совокупность точечных зарядов равных по модулю и противоположных по знаку, находящийся в некотором расстоянии. Такую нейтральную систему называют электрическим диполем.

Диэлектрик делятся на два вида: полярные – диэлектрики у которых положительные и отрицательные заряды в молекуле смещены друг относительно друга, то есть на некотором расстоянии (вода, спирт, соль). Неполярные – диэлектрики у которых одинаковые количество по модулю положительные и отрицательные заряды в молекуле. В электрическом поле связанные заряды диэлектрика смещаются противоположные стороны происходит поляризация диэлектрика.

Полярный диэлектрик состоит из молекул, которые можно рассматривать как электрические диполи. Тепловое движение приводит к беспорядочной ориентации диполей, поэтому на поверхности диэлектрика электрический заряд равен нулю, напряженность электрического поля также равен нулю.

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 31 из 120 стр	

Поместим диэлектрик между двумя параллельными металлическими пластинами, несущими заряды противоположного знака. Если размеры пластин больше расстояния между ними, то поле между пластинами однородно. Со стороны поля на диполь будут действовать силы, одинаковые по модулю и противоположные по направлению. При этом положительные заряды смещаются в направлении электрического поля, а отрицательные в противоположную сторону.

Смещение положительных и отрицательных связанных зарядов диэлектрика в противоположные стороны называют поляризацией.

Неполярный диэлектрик в электрическом поле также поляризуется. Под действием поля положительные и отрицательные заряды молекулы смещаются в противоположные стороны и центры распределения перестают совпадать, как и у полярной молекулы. На поверхностях диэлектрика, примыкающих к заряженным пластинам, появляются связанные заряды, как и при поляризации полярного диэлектрика

Если между проводниками поместить диэлектрик, то электрическое поле которая было между проводниками ослабевает которая зависит от диэлектрика и вводится характеристика особая величина, называется диэлектрической проницаемостью.

Диэлектрическая проницаемость – показывает, во сколько раз модуль напряженности электрического поля  $E$  внутри однородного диэлектрика меньше модуля напряженности поля  $E_0$  в вакууме.

$\varepsilon = \frac{E_0}{E}$  Электртрический ток проводят твердые, жидкие и газообразные вещества.

вещества.

Металлические проводники находят самое широкое применение в передаче электроэнергии от источников тока к потребителям. Проводимость металлов обусловлена движением свободных электронов. Электроны под влиянием посточной силы, действующий на них со стороны электрического поля, приобретают пределенную скорость упорядочного движения.

Экспериментально было доказанно, что металлы обусловлены движением свободных электронов.

На катушку наматывают проволоку, концы которой припаивают к двум металлическим дискам, изолированным друг к другу. К концам диска присоединяют гальванометр. Катушку приводят в быстрое движение, а затем резко останавливают. Свободно заряженные частицы движутся относительно проводника по инерции, следовательно в катушке возникает электрический ток.

Электроны под влиянием постоянной силы, преобретают определенную скорость упорядочного движения

Так как существует сопротивление проводника, то скорость электронов не увеличивается. В результате средняя скорость движения электронов пропорциональна напряженности электрического поля в проводнике  $v \sim E$

Так как  $E = \frac{U}{l}$   $l$  – длина проводника

Мы знаем что сила тока прямо пропорциональна заряду проводника

$$I = \frac{q}{t} \quad q \sim v.$$

Можем сказать, что сила тока прямо пропорциональна разности потенциалов.  $I \sim U$ .

В этом состоит качественное объяснение закона Ома на основе электронной теорий проводимости металлов.

Электрическая проводимость металлов обусловлена свободными электронами (электронная проводимость).

Во всех металлах имеются свободные электроны, которые стремятся зачет какой- то силы совершая работу выйти из металла.

OŃTŪSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 32 из 120 стр	

Минимальную работу которую должен совершить электрон за счет своей кинетической энергии для того, чтобы выйти из металла, называют работой выхода. Она зависит от рода металла и от чистоты его поверхности. Однако некоторые электроны, кинетическая энергия которых больше могут покинуть поверхность металлов. Поскольку при нагревании металлов, кинетическая энергия свободных электронов возрастает. *Вылет свободных электронов из металла, вызванный его нагреванием, называется термоэлектронной эмиссией.* Заметная эмиссия электронов из металлов наблюдается при температуре около 1000К.

Выясним как возникает электризация при соприкосновении двух разнородных металлов. Существуют две причины. Первая – это различие в работе выхода электронов из металла. Вторая – неодинаковая плотность электронного газа в металлах, т.е. различное число свободных электронов в единице объема металлов. Пусть имеются пластинки сделанные из разных металлов причем одна больше другой. Приведем эти пластинки в соприкосновение. Переход электронов из металла большей на меньшую совершается меньше работы, чем при переходе электронов из металла с размером с меньшей на большее. Следовательно при переходе электронов из металлов с размером больше на меньше, потенциальная энергия электронов преодолевает ступеньку. А при переходе наоборот, потенциальная энергия электронов скатывается по ступенькам.

Разность потенциалов, возникающую между соприкасающимися металлами при подвижном равновесии электронов, называют контактной разностью потенциалов. Она зависит от работы выхода электронов и не зависит от температуры. Жидкости как и твердые тела могут быть диэлектриками и проводниками. К числу диэлектриков относится например дистиллированная вода, к проводникам относятся растворы и расплавы электролитов: кислот, щелочей и солей.

Электролитами называют вещества, в которых электрический ток осуществляется ионной проводимостью.

**Ион** это заряженная частица в жидкостях.

Ионная проводимость – порядочное движение ионов под действием внешнего электрического поля.

Прохождение электрического тока через жидкости называют – электролизом.

Ионы бывают положительные - это катионы и отрицательные – это анионы.

Ионы разных знаков при встрече могут снова объединиться в нейтральные молекулы – рекомбинировать.

При растворении электролитов под влиянием электрического поля полярных молекул воды происходит распад молекул электролитов на ионы. Этот процесс называется электролитической диссоциацией. Степень диссоциации – доля молекул в растворенном веществе, распавшихся на ионы, зависит от температуры, концентрации раствора и диэлектрической проницаемости  $\epsilon$ .

С увеличением температуры степень диссоциации возрастает и увеличивается концентрация ионов.

Электролиз широко применяют в технике для различных целей. При помощи электролиза осуществляют очистку металлов от примесей. Например полученную из руды неочищенную медь помещают в ванную. При электролизе медь анода растворяется, примеси содержащие ценные и редкие металлы, выпадают на дно, а на катоде оседает чистая медь.

При помощи электролиза получают алюминий из расплава бокситов. Именно этот способ получения алюминия сделал его дешевым и наряду с железом самым распространенным в технике и в быту.

При диссоциации молекул, состоящих из одновалентных атомов, возникают однозарядные ионы.

▪ Массы вещества, выделившее на электроде за время  $\Delta t$  при, прохождении

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 33 из 120 стр	

электрического тока, пропорциональна силе тока и времени.

$$m = kI\Delta t \quad \text{1-ый закон Фарадея.}$$

$k$  – коэффициент пропорциональности или электрохимический эквивалент данного вещества.  $k = \frac{m}{q}$  [  $k$  ] = 1г/Кл

Так как из раздела МКТ.  $m = m_0 N$   $m_0 = m_{и}$  (масса иона)  $m = m_{и} N$   $m = \frac{M}{N_A}$

$$m = \frac{M}{N_A} N \quad (1) \quad N = \frac{q}{q_{и}} \quad q_{и} - \text{заряд иона}$$

$$q_{и} = ne \quad N = q / ne \quad (2)$$

Подставив (2) формулу в формулу (1) получим:  $m = \frac{M}{N_A ne} q$

с учетом того, что сила тока равна  $I = q / t$ ,  $q = It$ , то  $m = \frac{M}{N_A ne} I \cdot t \quad (3)$

Еще  $N_A e = F$  обозначим буквой  $F$  и назовем ее постоянной Фарадея.

$$F = N_A e = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 9,6 \cdot 10^4 \text{ Кл/моль. } F = 9,6 \cdot 10^4 \text{ Кл/моль.}$$

Отсюда:  $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n} I \cdot t \quad (4) \quad \text{2-ой закон Фарадея}$

Так как  $q = It$ ,  $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n} q \quad (5) \quad \text{3-ий закон Фарадея}$

Газы в обычных условиях – диэлектрики. Воздух используют в технике как изолятор:

- А) в линиях электропередач;
- Б) между обкладками воздушного конденсатора;
- В) в контактах выключателей и т.д.

При определенных условиях газы – проводники: молния, электрическая искра, дуга при сварке и т.д.

Процесс протекания электрического тока через газ называют газовым разрядом.

При обычных условиях газы состоят из нейтральных атомов или молекул и являются диэлектриками.

При нагревании газы молекулы движутся быстро, при этом часть из них при столкновениях превращаются в ионы. Чем выше температура, тем больше образование ионов.

Ток в газе – упорядоченное движение положительных и отрицательных ионов и электронов под действием электрического поля. Вследствие нагревания или воздействуя (ультрафиолетовым, рентгеновским, альфа, бета, гамма) излучением часть атомов распадается на положительные ионы и электроны, газ становится проводником. Этот процесс называется ионизацией, а температура излучение – ионизаторами.

Ионизация осуществляется при условии:  $eEl > W$ ;  $W = A$ ;  $\frac{mv^2}{2} = eEl$ , где  $l$  – длина

свободного пробега  $W$  – энергия связи,  $A$  – работа необходимая для ионизации нейтрального атома.

После прекращения внешнего ионизатора можно заметить, что при сближении электрона и положительного иона они могут вновь образовать нейтральный атом. Такой процесс называют рекомбинацией.

Газовый разряд подразделяется на самостоятельный и несамоостоятельный. В газах при больших напряженностях электрических полей электроны достигают таких больших энергии,

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 34 из 120 стр	

что начинается ионизация электронным ударом. Разряд становится самостоятельным и продолжается без внешнего ионизатора.

В зависимости от свойств и состояния газа, а так же от характера и положения электродов и приложенного к электродам напряжения возникают различные виды самостоятельного разряда в газах:

А) тлеющий (при низких давлениях: трубки для реклам, лампы дневного света, газовые разряды). Тлеющий разряд возникающий в газе за счет ионизаторов и при высоких напряжениях. В настоящее время широкое распространение получили лампы дневного света. С внутри которого откачен воздух и наполнен пары ртути. Они дают невидимые ультрафиолетовые излучение, под действием которого светится особое вещества покрытые стенку колбы.

Б) дуговой (между электродами возникает ярко светящийся газовый столб: в прожекторах, электропечи, проекционные аппараты и киноаппараты). Дуговой разряд – форма разряда при большей плотности тока и при небольшом напряжении между электродами. Основной причиной является интенсивная термоэлектронная эмиссия.

В) коронный (вблизи заостренных участков проводника, несущего большой электрический разряд). Коронный разряд применяются в электрофильтрах, служащих для очистки газа от заряженных частиц. Подобные электрофильтры ставят в заводских трубах для очистки выходящих из них в атмосферу газов.

Г) искровой - (при большом напряжении между электродами: молния). Искровой разряд - возникает при нормальном давлении и большей напряженности поля между электродами. Примером может служить молния. Причиной молнии является сближение облаков заряженных разноименно. Искровой разряд применяется в искровых вольтметрах, позволяющих измерять напряжение в сотни тысяч вольт.

Газообразное вещества, ионизуясь, переходит в четвертое агрегатное состояние, которое называется плазмой.

**Плазма** – это частично или полностью ионизованный газ, в котором плотности положительных и отрицательных зарядов практически совпадают. Плазма – электрически нейтральная система. Большая часть Вселенной (99%) находятся в состоянии плазмы. При повышении температуры твердое тело переходит в жидкое, из жидкого в газообразное, газ ионизуется и превращается в плазму. Плазмы применяются в магнитогидродинамических генераторах, плазматронах, для управления термоядерных реакции и другие.

В электронных лампах, а так же в электронно – лучевых трубках электроны, двигаясь, создают электрический ток в вакууме. Откачивая газ из сосуда, можно дойти до такой его концентрации, при которой молекулы успевают пролететь от одной стенки сосуда к другой, ни разу не испытав соударения друг с другом. Такое состояние газа в трубке называют вакуумом.

Проводимость межэлектродного промежутка в состоянии вакуума называют электрическим током в вакууме.

Электронную проводимость в вакууме можно обеспечить только с помощью введения в трубку источника заряженных частиц (1870 г. Томас Эдисон – американский физик). Чаще всего действие такого источника заряженных частиц основано на свойстве тел, нагретых до высокой температуры, испускать электроны. Этот процесс называется термоэлектронной эмиссией.

Между горячим и холодным электродами, впаянными в сосуд, из которого откачан воздух, приводит к односторонней проводимости электрического тока. Односторонняя проводимость используется в электронных приборах с двумя электродами – вакуумных диодах. Устройства вакуумного диода таково: внутри баллона из стекла или металлокерамики, из которого откачан



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 35 из 120 стр	

воздух до давления  $10^{-6} - 10^{-7}$  мм. рт.ст., размещены два электрода.

Анод – положительный электрод – изготавливается из металлической пластины.

Катод – отрицательный электрод - из тонкой металлической проволоки, свернутый в спираль.

При накале катода с его поверхности эмитируют электроны, которые под действием электрического поля начнут двигаться к аноду.

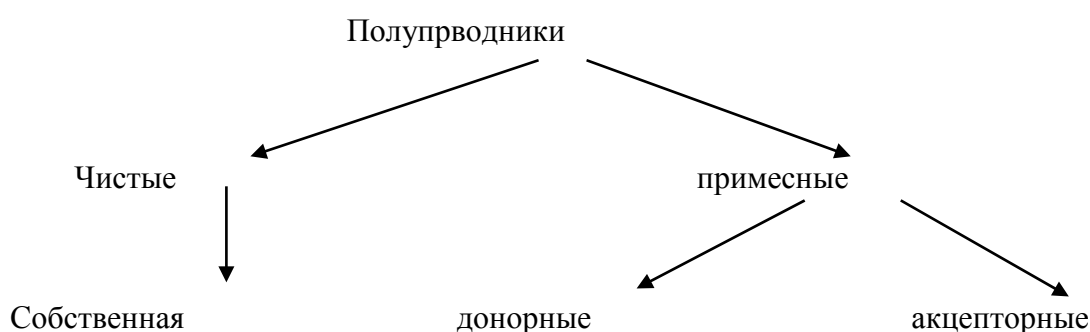
Вакуумный диод обладает односторонней проводимостью: при подключении источника тока положительным полюсом к аноду, а отрицательный к катоду, диод пропускает электрический ток. Если же подключить наоборот, то диод тока пропускать не будет. Свойства односторонней проводимости используется в радиотехнике для преобразования переменного тока в постоянный ток.

Электроны, излучаемые нагретым катодом, можно с помощью электрических и магнитных полей разогнать до высокой энергии. Пучки электронов, движущихся с большими скоростями, можно использовать для получения рентгеновских лучей, плавки и резки металлов.

Если в аноде вакуумного диода сделать отверстие, то часть электронов, испущенных катодом, пролетит сквозь отверстие и образует за анодом электронный луч. Электронный прибор в котором используется такой поток электронов, называется электронно-лучевой трубкой. В них используется способность электронных пучков испытывать отклонение под действием электромагнитных полей и вызывать свечение кристаллов, которые находятся на поверхности стеклянного баллона. Эти свечения кристаллов дают изображения картин. Электронно-лучевые трубки применяются в качестве экранов у телевизора, осциллографа, монитора компьютеров и т.д. Полупроводники – это вещества удельное сопротивление которых убывает с повышением температуры, наличие примесей изменение освещенности

Полупроводникам относятся кристаллы, в которых для освобождение электрона требуется энергия не более 1,5 – 2 эВ

Примеры : кремний, германий, селен, теллур, бор, большинство минералов, различные окислы, сульфиды, теллуриды и другие химические соединения, в которых атомы объединены ковалентной связью. К полупроводникам относятся большинство веществ, составляющих примерно 4/5 объема Земной коры.



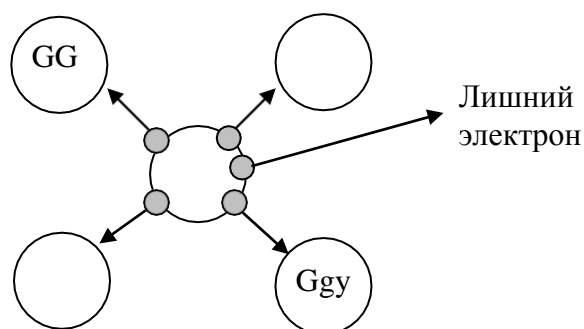
При нагревании полупроводников их атомы ионизируются. Освободившиеся электроны под действием внешнего электрического поля могут перемещаться в кристалле, создавая ток проводимости. Удаление электрона с внешней оболочки одного из атомов в кристаллической решетке приводит к образованию положительного иона. В атом появляется место с недостающим электроном. Это место называется «дыркой».

И так в полупроводнике носителями свободных зарядов являются электроны и дырки (положительные ионы).

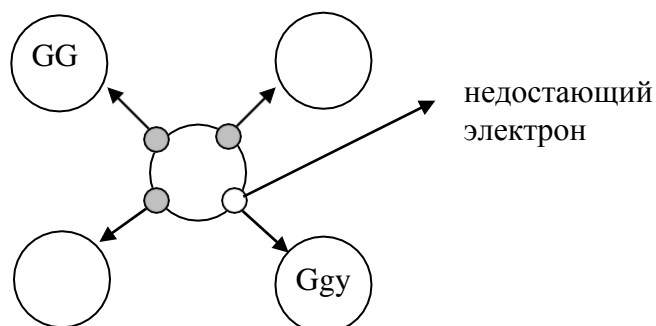
В идеальном кристалле(без примесной), ток создается равным количеством электронов и дырок. Такой тип проводимости называют собственной.

На проводимость полупроводников большое влияние оказывают примеси. Примеси бывают донорные и акцепторные.

Донорная примесь – это примесь с большей валентностью. При добавлении донорной примеси в полупроводнике образуется лишние электроны. Например: для кремния с валентностью  $n=5$ . Каждый атом примеси мышьяка при ковалентной связи с атомом кремния приведет к образованию одного электрона проводимости. Пятый валентный электрон оказывается слабо связан с атомом. Он легко покидает атом мышьяка и становится свободным. То примеси увеличивающие число свободных электронов называют донорными примесями. Проводимость таких полупроводников станет электронной, а полупроводник называют полупроводником n – типа.



Акцепторная примесь – примесь с меньшей валентностью. Здесь образуются лишнее количество «дырок». Проводимость будет дырочной, а полупроводник называют полупроводником p – типа.



n- negative-отрицательный, p – positive - положительный.

Например, для кремния акцепторной примесью является индий с валентностью  $n=3$ , каждый атом индия приведет к образованию лишней дырки. В полупроводниках электрическое сопротивление в значительной степени зависит от температуры. Это свойство используют для измерения температуры по силе тока в цепи с полупроводником. Такие приборы называют терморезисторами или термисторами. Они бывают разного вида: в виде стержней, трубок, дисков, шайб размеров от нескольких микрометров до нескольких сантиметров. Диапазон измеряемых температур большинства термисторов лежит в интервале от 170К до 570К, но существует как для высоких (1300К), так и для низких (4 -80К) температур. Термисторы используют для дистанционного измерения температуры, противопожарной сигнализации и т.д. Фоторезистор – это полупроводниковый резистор, сопротивление которого сильно меняется с изменением падающего на него потока излучения. Применяется в качестве чувствительного датчика, изменения плотности потока излучения в разных диапазонах спектра.

Полупроводниковые приборы широко используется в электротехнике, системе связи, автоматике.



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 37 из 120 стр	

Микроэлектроника занимается разработки интегральных микросхем и принципов их применения. Интегральной микросхемой называют совокупность большого числа взаимосвязанных компонентов – транзисторов, диодов, резисторов, соединительных проводов изготовленных в едином технологическом процессе. Число компонентов достигает до сотен тысяч. Например: микропроцессор ЭВМ, размещенный на кристалле кремния размером 6 на 6 мм, содержит сотен тысяч транзисторов.

В технике полупроводниковые приборы используется для измерения температуры, в фотореле, аварийных выключателях, в дистанционных управлениях телевизорами и видео магнитофонами и т.д.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйн, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

1. Закон сохранения электрического заряда.
2. Диэлектрическая проницаемость среды.
3. Поляризация
4. Диполь

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

**Домашнее задание:** 5 мин

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 38 из 120 стр	

## Занятие № 9

**5.1. Тема:** Электронная проводимость металлов.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** дать учащимся понятие об электроемкости и электрическом конденсаторе; научить решать задачи по теме.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**5.4. Основные вопросы темы.**

1. Значение электролитов.
2. Газовые процессы.

**Закрепление новых темы:** 15 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Объяснение новой темы:** 30 мин

*Электролиты*-это то, что мы называем веществом, электрический ток которого протекает через ионную проводимость.

*Ион*-это заряженная частица в жидкостях.

Ионная проводимость-упорядоченное движение ионов под действием внешнего электрического поля.

Прохождение электрического тока через жидкости называется электролизом.

Ионы делятся на положительно и отрицательно заряженные ионы.

Когда встречаются ионы с разными символами, они могут быть рекомбинацией (соединением), образуя нейтральную молекулу. Электролизом

При растворении электролитов под действием электрического поля полярных молекул воды их молекулы распадаются на ионы. Этот процесс называется электролитической диссоциацией.

Степень диссоциации, т. е. доля молекул растворимого вещества, распадающихся на Ион, зависит от температур, концентрации раствора и диэлектрической проницаемости растворителя.

При повышении температуры степень диссоциации увеличивается, а значит, увеличивается и концентрация положительно и отрицательно заряженных ионов.

Электролиз широко используется в технике для различных целей. С помощью электролиза осуществляется очистка металлов от различных примесей. Например, неочищенную медь из руды заливают толстыми пластинами и затем помещают в ванну в виде анода. При электролизе медь на аноде растворяется, и примеси, содержащие ценные и редкие металлы, оседают на дне, а чистая медь оседает на катоде.

Электролизом получают алюминий из расплава бокситов. Именно этот способ получения алюминия удешевил его стоимость и сделал его одним из самых распространенных в технике и быту металлов, таких как железо.

При диссоциации молекул, состоящих из одновалентных атомов, образуются однозарядные ионы.

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 39 из 120 стр	

$q = It$  масса заряда, выделяемого в электроде при прохождении электрического тока во времени, пропорциональна силе тока и времени.

1-й закон Фарадея, где  $k$  – коэффициент пропорциональности, или, как его называют, электрохимический эквивалент вещества.

$$[k] = 1 \text{ г/Кл}$$

$$M = m_0 N \quad m_0 = m_i \quad (\text{масса Иона}) \quad m = m_i N$$

(1) заряд  $q_i$ -Иона

$$q_i = ne N = q / ne \quad (2)$$

Подставив формулу (2) в Формулу (1), получим:

Учитывая, что сила тока  $I = q / t$ ,  $q = It$ , то (3)

$F = NAk$  обозначим буквой  $F$  и назовем ее константой Фарадея.

$$F = NAk = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 9,6 \cdot 10^4 \text{ Кл / моль. } F = 9,6 \cdot 10^4 \text{ Кл/моль.}$$

Отсюда: (4) 2-й закон Фарадея

учитывая, что  $q = It$ , то (5) 3-й закон Фарадея

В нормальных условиях газы-диэлектрики. Воздух используется в технике в качестве изолятора. Знак в одном случае превращается в газы-проводник: молния, электрическая искра и т.д.

Процесс прохождения электрического тока через Газ называется газовым разрядом.

В нормальных условиях газы почти полностью состоят из нейтральных атомов и молекул и, следовательно, являются диэлектриками.

Из-за нагрева молекулы газа движутся быстрее. В этот момент некоторые молекулы настолько ускоряются, что часть из них распадается от столкновения и превращается в Ион. По мере повышения температуры ионы образуются все больше и больше.

Электрический ток в Газе-упорядоченное движение положительно и отрицательно заряженных ионов и электронов под действием электрического поля.

Вследствие нагревания или под воздействием лучей (ультрафиолетовых, рентгеновских, альфа, бета, гамма) часть атомов ионизируется – распадается на положительно заряженные ионы и электроны. Этот процесс называется ионизацией, а температура луча называется ионизатором.

Ионизация осуществляется при условии:  $W \geq W_0$ ;  $W = eAL$ , где:  $L$  - длина свободного пути электрона,  $W$  - энергия связи,  $A$  - работа ионизации нейтрального атома.

Когда действие внешнего ионизатора прекращается, электрон и положительно заряженные ионы могут снова образовывать нейтральный атом при сближении друг с другом. Такой процесс называется рекомбинацией заряженных частиц.

Газовый разряд подразделяется на зависимый и независимый. Существует несколько типов независимых разрядов в газах в зависимости от состояния, свойств, характера газа и расположения электронов, а также напряжения, приложенного к электродам:

А) левый заряд – наблюдается в Газе при низких давлениях и больших напряжениях за счет ионизатора. В настоящее время широко поддерживаются дневные ходовые огни. Здесь используется разряд ртути в звене. Они дают невидимое ультрафиолетовое излучение. Левый заряд используется в трубках для рекламы.

Б) дуговой разряд – вид разряда, когда плотность тока большая и напряжение между электродами небольшое.

Основной причиной является интенсивная термоэлектронная эмиссия. Дуговой разряд-мощный источник света, который используется в прожекторах, проекционном аппарате и

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 40 из 120 стр	

киноаппаратах.

В) коронный разряд-применяется в электрофильтрах для очистки газа. Такие электрофильтры ставят в трубках на заводах для очистки выхлопных газов в атмосферу.

Г) Искровой разряд – возникает при нормальном давлении и большом напряжении между электродами. Примером может служить молния. Гроза возникает либо между двумя облаками, либо между облаками и Землей. Искровой разряд применяется в искровых вольтметрах, т. е. имеет возможность измерять сотни тысяч напряжений.

Ионизация веществ в газовом состоянии переходит в четвертое агрегатное состояние вещества, называемое плазмой.

*Плазма*-это на самом деле полностью или частично ионизированный газ с одинаковой плотностью положительных и отрицательных зарядов. Плазма-это электрически нейтральная система в целом.

В мировом пространстве подавляющее большинство (около 99%) находится в состоянии плазмы. С повышением температуры вещество превращается из твердого состояния в жидкое, из жидкости в газовое состояние, а затем в ионизированную газовую плазму. Плазма используется в магнитогидродинамических (МГД) генераторах, плазматронах, управляемых термоядерных реакциях и др. В электронных лампах электроны в электронно-лучевых трубках вызывают электрический ток, перемещаясь в вакууме. От одной стенки сосуда до другой молекулы газа могут разрезываться путем всасывания газа в сосуде таким образом, чтобы они не сталкивались друг с другом. Такое состояние газа в трубке называется вакуумом.

Межэлектронная проводимость в вакууме может быть обеспечена только введением в трубку источника зарядных частиц. (1870 г. Томас Эдисон американский физик). В первую очередь действие источника таких зарядных частиц основано на свойстве электронов излучать тела, нагретые до высоких температур. Этот процесс называется термоэлектронной эмиссией.

Разница между горячими и холодными электронами, сваренными изнутри в сосуд с воздухом, обеспечивает одностороннюю проводимость электрического тока между ними.

Односторонняя проводимость, используются двухэлектродные электронные приборы – вакуумные диоды. Конструкция вакуумного диода следующая: давление воздуха внутри 10<sup>-6</sup>-10<sup>-7</sup> мм.критика.внутри баллона установлены два электрода из стеклокерамики или металлокерамики, отсасываемых до колонны.

Анодно-положительный электрод-изготовлен из металлической пластины.

Катод-отрицательный электрод-это тонкая металлическая проволока, намотанная на спираль.

Вакуумный диод имеет одностороннюю проводимость: если положительный полюс тока (холодный электрод) соединен с анодом, а шкурка-с катодом, то диод не проводит ток. Свойство односторонней проводимости используется в радиотехнике для преобразования переменного тока в постоянный.

Электроны, облученные отработанным катодом, могут быть переданы на более высокую энергию с помощью электрического и магнитного полей. При резком торможении быстрых электронов, попадающих в вещество, выходят рентгеновские лучи, это свойство используется в рентгеновских трубках, используется для плавки и резки металлов.

Если на аноде вакуумного диода имеется зазор, то часть электронов, ускоренных электрическим полем, проходит через отверстие и образует электронный пучок за пределами анода. Электронный инструмент, в котором используется такой электродальный пучок, называется электронно-лучевой трубкой.

В электронно-лучевых трубках образуется тонкий электронный пучок, управляемый электрическими и магнитными полями. Эти пучки используются на осциллографе, телевизионном кинокопее, мониторе компьютера.

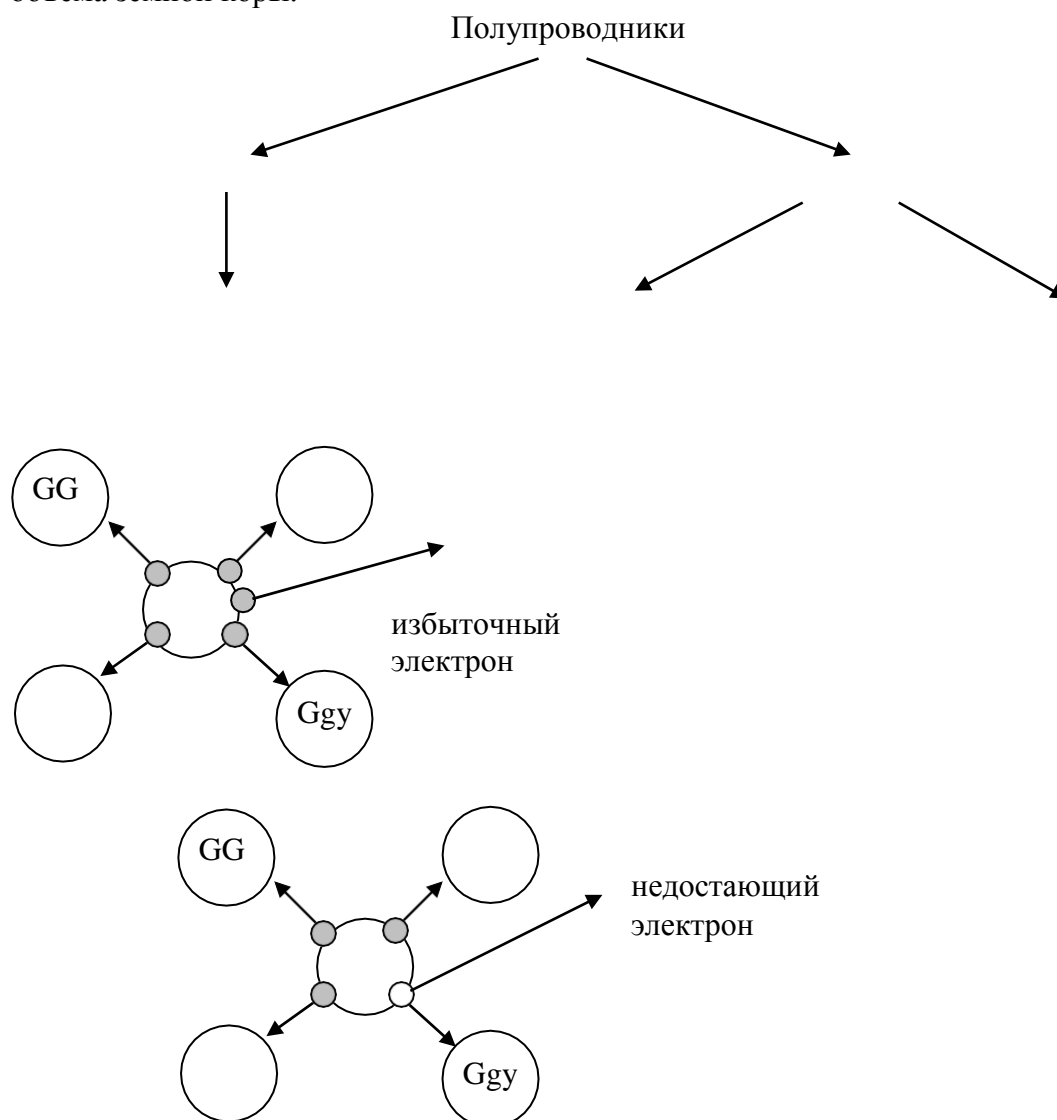
Полупроводники-это вещество, удельные сопротивления которого не увеличиваются при

повышении температуры, имеют примеси, яркость которых изменяется.

Полупроводники сравнивают с кристаллами, для высвобождения которых требуется энергия не более 1,5 – 2 эВ.

Например: кремний, германий, селен, теллур, бор, многие виды минералов, различные оксиды, сульфиды, теллуриды и химические связи, атомы которых вступают в ковалентные связи.

Полупроводники сравниваются со многими типами веществ, которые составляют около 4/5 объема земной коры.



При нагревании полупроводников их атомы ионизируются. Электроны, высвобождающиеся под действием внешнего электрического поля, будут образовывать электрический ток, смешиваясь с кристаллами. Поглощение электронов во внешних слоях одного из атомов в кристаллической решетке приводит к образованию положительных ионов. Атом освобождает место для недостающих электронов. Это место называется ущербом.

Так в полупроводниках носителями свободных зарядов являются электроны и бобыны (положительные ионы).

В идеальном кристалле (без примеси) ток подается в равном количестве электронов и бобов. Такой тип проводников называется удельной проводимостью полупроводников.

Большое влияние на проводимость полупроводников оказывают добавки. Смеси



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 42 из 120 стр	

подразделяются на донорные и акцепторные.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ә.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйн, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 15 мин

1. Электричесий ток в газе
2. Виды зарядов
3. Полупроводники

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие № 10

**5.1. Тема:** Электроемкость. Конденсатор.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** дать учащимся понятие об электроемкости и электрическом конденсаторе; научить решать задачи по теме.

### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 43 из 120 стр	

- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 20мин**

#### **5.4. Основные вопросы темы.**

1. Электрический заряд.
2. Конденсатор.
3. Электрический ток.

**Объяснение новой темы: 30мин**

При зарядении двух проводников один из них приобретает заряд +q, а другой –q. Между проводниками появляется электрическое поле. С увеличением напряжения электрическое поле между проводниками усиливается.

В сильном электрическом поле диэлектрик (например воздух) становится проводящим. Между проводниками проскакивает искра и они разряжаются. Чем меньше увеличивается напряжение между проводниками с увеличением их зарядов, тем больший заряд можно на них накопить. Физическая величина, характеризующая способность заряжать двух проводников, накапливать электрический заряд называется электроемкостью.

Напряжение между двумя проводниками пропорционально электрическим зарядам, которые находятся на проводниках. Действительно, если заряды удвоить, то напряженность электрического поля станет в два раза больше. Поэтому электроемкость двух проводников это есть, отношение заряда одного из проводников к разности потенциалов между этим

проводником:  $C = \frac{q}{U}$  (1) [C]=1Ф (Фарад)

Заряды располагаются только на внешней поверхности проводника, поэтому электроемкость проводника зависит от его формы и площади внешней поверхности, ни материал проводника, ни его масса на электроемкость не влияют.

- Большой электроемкостью обладают системы из двух проводников, называемые конденсаторами. В радиоприемниках, телевизорах, магнитофонах, и во многих электронных приборах применяют конденсаторы- это приборы, служащие для накопления электрических зарядов и электрической энергии, электроемкость которых имеет определенную величину. Конденсатор представляет собой два проводника, разделенные слоем диэлектрика, толщина которого мало по сравнению с размерами проводника. Проводники в этом случае называются обкладками конденсатора.

- Конденсатор – это система двух близко расположенных друг к другу проводников.

Простейшим по устройству и наиболее распространенным является плоский конденсатор состоящий из двух одинаковых параллельных пластин, находящийся на малом расстоянии друг от друга.

Для зарядки конденсатора нужно присоединить его обкладки к полюсам источника напряжения, например к полюсам батареи аккумуляторов. Под зарядом конденсатора понимают абсолютное значение заряда одной из обкладку.

Первый конденсатор, названный лейденской банкой, был создан в середине 18 века. Было обнаружено, что гвоздь, вставленный в стеклянную банку с ртутью, накапливает большой электрический заряд. В таком конденсаторе ртуть служила одной обкладкой, а ладони экспериментатора, державшего банку,- другой.

Учитывая, что между пластинами находится диэлектрик имеем электроемкости плоского конденсатора. Геометрия плоского конденсатора полностью определяется площадью S его пластин и расстоянием d между пластинами

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 44 из 120 стр	

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d} \quad (2) \quad \text{Электроемкость плоского конденсатора}$$

Вставив между обкладками конденсатора пластину из диэлектрика, мы обнаружим уменьшение разности потенциалов. Следовательно, электроемкость плоского конденсатора в этом случае увеличивается. Расстояние между пластинами может быть малым, но площадь достаточно большим.

Зависимость электроемкости конденсатора от электрических свойств вещества между его обкладками используется для измерения диэлектрической проницаемости вещества. Для этого нужно экспериментально определить отношение электроемкости (C) конденсатора с диэлектрической пластиной между обкладками и без нее (C<sub>0</sub>), которая называется

$$W = \frac{\epsilon \epsilon_0 E^2 V}{2} \quad (3) \quad \text{Энергия заряженного конденсатора.}$$

Для того чтобы зарядить конденсатор, нужно совершить работу по разделению положительных и отрицательных зарядов. Согласно закону сохранения энергии эта работа равна энергии конденсатора:  $V = S \cdot d$

В зависимости от назначения конденсаторы имеют различное устройство. Обычный технический бумажный конденсатор состоит из двух полосок алюминиевой фольги, изолированных друг от друга и от металлического корпуса бумажными лентами, пропитанными парафином.

В радио технике широко применяют конденсаторы переменной электроемкости.

Энергия электрического поля – это энергия которая обладает заряженный конденсатор.

Виды конденсаторов: воздушный, бумажный, керамический, слюдяной, электролитический. При движении заряженных частиц в проводнике происходит перенос электрического заряда. В этом случае говорят, что в проводнике устанавливается электрический ток.

Электрическим током называется - упорядочное движение электрических зарядов имеющее определенное направление.

Электрический ток возникает при упорядочном перемещении свободных электронов или ионов.

Электрический ток имеет определенное направление. За направление тока принимают направление движение положительно заряженных частиц

Движение частиц в проводнике мы не видим. Но рассуждаем по этим явлениям.

1. Проводник по которому течет ток нагревается.
2. Электрический ток может изменить химический состав.
3. Ток оказывает силовое воздействие на соседние токи. Это действие называется магнитным.

Если в цепи устанавливается электрический ток, то это означает, что по проводнику движется электрический заряд.

Заряд перенесенный в единицу времени, служит характеристикой тока, называемой **силой**

**тока:**  $I = \frac{q}{t} \quad (1) \quad \text{единица измерения } [I] = 1 \text{ A (Ампер)}$

Прибор для измерения силы тока называется Амперметром.

Сила тока, подобно заряду – величина скалярная, она зависит от заряда, переносимого каждой частицей, концентрации частиц, скорости их направленного движения и площади поперечного сечения проводника.

Для возникновения и существования постоянного электрического тока в веществе необходимо, во-первых, наличие свободных заряженных частиц. Если положительные и отрицательные заряды связаны друг с другом в атомах или молекулах, то их перемещение не

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 45 из 120 стр	

приведет к появлению электрического тока. Во-вторых необходима, сила, действующая на них в определенном направлении. Если эта сила перестанет действовать, то упорядочное движение заряженных частиц прекратится из-за сопротивления, оказываемого их движению ионами кристаллической решетки металлов. Как мы уже знаем сила действующая на заряд равен  $F=qE$ .

Для характеристики распределения зарядов по поперечному сечению проводника водится понятие плотности тока  $J$ .

Величину, характеризующая быстроту переноса заряда в проводнике через единицу площади его поперечного сечения, называют плотностью тока.

$$J = \frac{I}{S} \quad (5) \text{ плотность тока. } [J] = 1 \text{ А/м}^2$$

Ток, при котором плотность тока в каждой точке проводника не изменяется со временем, то его называют постоянным током. Постоянный ток существует в проводнике при постоянном напряжении на концах проводника. Если же ток меняется со временем, то его называют переменным.

За направление тока принято направление движения положительных зарядов, которое совпадает с направлением электрического поля. В любом проводнике на заряды всегда действует силы Кулона. В источнике на свободные заряды помимо сил Кулона действуют также и силы не электростатического происхождения. Любые силы, действующие на электрически заряженные частицы, за исключением сил электростатического происхождения называют сторонними силами. Сторонние силы приводят в движение заряженные частицы внутри всех источников тока: в генераторах на электростанциях, в гальванических элементах, аккумуляторах и т.д. в генераторах сторонняя сила – это сила, действующая со стороны магнитного поля на электроны в движущемся проводнике. В гальванических элементах, например элементе Вольта, действуют химические силы. Элемент Вольта состоит из цинковых и медных электродов, помещенных в раствор серной кислоты. Химические силы вызывают растворение цинка в кислоте. В раствор переходят положительно заряженные ионы цинка, а сам цинковый электрод заряжается отрицательно. Между цинковым и медным электродами появляется разность потенциалов, которая обуславливает ток в замкнутой электрической цепи. Действие сторонних сил характеризуется физической величиной, называемой электродвижущей силой (ЭДС). ЭДС в замкнутом контуре представляет собой

$$(1) \quad \text{отношение работы сторонних сил при перемещении заряда вдоль контура к заряду: } \varepsilon = \frac{A}{q}$$

Для каждого проводника существует определенная зависимость сила тока от приложенной разности потенциалов на концах проводника. Эту зависимость называют вольтамперной характеристикой проводника. Ее находят измеряя силу тока в проводнике при различных напряжении.

$$I = \frac{U}{R} \quad (2) \text{ Закон Ома для участка цепи, где } R \text{ – Внешнее сопротивление тока, } U \text{ - напряжение}$$

тока измеряют вольтметром, ед. изм. В (вольт)

Принцип устройства вольтметра такой же как амперметр.

**Закон Ома** : Сила тока прямо пропорционально приложенному напряжению и обратно пропорционально сопротивлению проводника.

ЭДС определяет силу тока в замкнутой электрической цепи с известным сопротивлением.

С помощью закона сохранения энергии найдем зависимость силы тока от ЭДС и сопротивления.

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 46 из 120 стр	

Сопротивление источника часто называют внутренним сопротивлением ( $r$ ). закон Ома для замкнутой цепи связывает силу тока в цепи, ЭДС и полное сопротивление  $R+r$  цепи.

Сила тока в цепи прямо пропорциональна ЭДС источника тока и обратно пропорционально сумме сопротивлений внешнего и внутреннего участков цепи.

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \quad (3) \text{ закон Ома для полной цепи, где } r - \text{внутреннее сопротивление.}$$

Сила тока зависит от ЭДС, сопротивлении внешнего и внутреннего участков цепи. Если цепь содержит несколько последовательно соединенных элементов с ЭДС, то полная ЭДС цепи равна алгебраической сумме ЭДС отдельных элементов

Основная электрическая характеристика проводника – сопротивление. От этой величины зависит сила тока в проводнике при заданном напряжении. Сопротивление проводника представляет собой как бы меру противодействия проводника установлению в нем электрического тока. С помощью закона Ома можно определить сопротивление проводника. Для этого нужно измерить напряжение и силу тока.

Сопротивление зависит от материала проводника и его геометрических размеров.

$$(1) [R] = 1 \text{ Ом}$$

■ Чем длиннее проводник, тем больше его сопротивление. У разных металлов разные кристаллические решетки. По этому сопротивление зависит от вещества. Это

зависимость определяется удельным сопротивлением  $\rho$ :  $\rho = R \frac{S}{l} \quad (2)$

Удельное сопротивление скалярная величина она зависит от вещества и температуры проводника.

Единицей удельного сопротивления является  $1 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ . удельное сопротивление металлов мало. Диэлектрики обладают очень большим удельным сопротивлением. В указанных таблицах можно рассмотреть некоторые удельные сопротивления некоторых веществ.

Закон Ома определяют силу тока в электрической цепи при заданном напряжении и известном сопротивлении. Он позволяет рассчитать тепловые, химические и магнитные действия тока, так как они зависят от силы тока. Из закона Ома вытекает, что замыкать обычную осветительную сеть проводником малого сопротивления опасно. Сила тока окажется настолько большой, что это может иметь тяжелые последствия.

С повышением температуры проводника усиливаются тепловые колебания ионов решетки. Чем выше температура, тем больше сопротивление. Зависимость удельного сопротивления металлов от температуры выражает формула (2).

При нагревании металлического проводника подвижность носителей тока уменьшается. Следовательно, удельное сопротивление должно при этом возрастать. Отсюда показано, что в широком интервале температур приращение удельного сопротивления металла прямо пропорционально приращению температуры. Если удельное сопротивление при  $0^{\circ}\text{C}$  обозначить  $\rho_0$ , а при через какой-то температуре  $\rho_e$ , то  $\rho_e - \rho_0 = \alpha(t - 0)\rho_0$

$$\rho_e - \rho_0 = \alpha(t - 0)\rho_0$$

Величину  $\alpha$  характеризующую зависимость изменения удельного сопротивления при нагревании от рода вещества, называют температурным коэффициентом сопротивления:

$$\rho = \rho_0(1 + \alpha t^0) \quad \text{или} \quad \rho = \rho_0(1 + \alpha \Delta T) \quad (3), \text{ где } \rho_0 - \text{удельное сопротивления при } t^0 = 0^{\circ}\text{C}, \rho -$$

удельное сопротивление при некоторой температуре,  $\alpha$  - температурный коэффициент сопротивления.

Зависимость сопротивления металлов от температуры используется в термометрах сопротивления. Они позволяют измерять температуру с точностью до тысячных долей градуса.

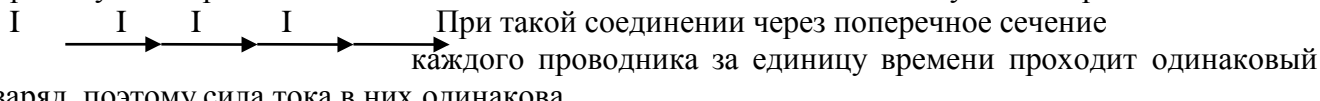
Зависимость сопротивления от температуры, оказывается, не всегда можно выражать формулой

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 47 из 120 стр	

(3). При низких температурах были обнаружены интересные отклонения от этой зависимости. Измеряя сопротивления проводников при очень низких температурах, голландский физик Х. Камерлинг-Оннес в 1911 году обнаружил явление, названное в дальнейшем сверхпроводимостью. Оказалось, что в некоторых случаях при достаточно низкой температуре сопротивление вещества скачком падает до нуля.

Для получения сверхпроводимости нужно иметь вещество с правильной кристаллической решеткой. Сверхпроводимость позволяет получать при низких температурах в проводниках небольшого сечения огромные токи. Поэтому из сверхпроводников (сплавы ниобий-титан, ниобий-олово и др.) изготавливаются обмотки мощных электрических генераторов и сверхмощных электромагнитов, которые охлаждаются жидким гелием до 4К. разрабатываются сверхпроводящие кабели для передачи электроэнергии. От источника тока энергия может быть передана по проводам к устройствам, к электрической лампе, радиоприемнику и т.д. Для этого составляют электрические цепи различной сложности. Часто в электрическую цепь включают приборы, контролирующие силу тока и напряжение на различных участках цепи – амперметры и вольтметры. Наиболее простым и часто встречающимся соединением проводников относятся последовательные и параллельные соединения.

Последовательным называют такое соединение проводников, при котором конец каждого предыдущего проводника соединяют с началом только одного последующего проводника.



Правило 1: Сила тока во всех последовательно соединенных проводниках одинакова:

$$I_1=I_2=I_3=...=I_N \quad (1)$$

Правило 2: Общее напряжение на последовательно соединенных проводниках равно сумме напряжений на отдельных проводниках.

$$U=U_1+U_2+U_3+...+U_N \quad (2)$$

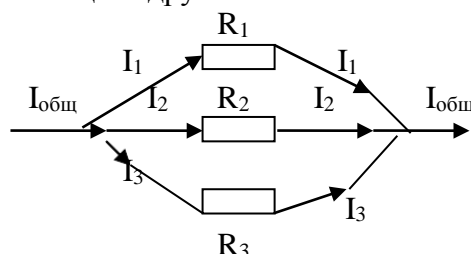
Правило 3: Общее сопротивление последовательно соединенных проводников равно сумме сопротивлений отдельных проводников.

$$R=R_1+R_2+R_3+...+R_N \quad (3)$$

Напряжение и сопротивление на проводниках при последовательном соединении связаны соотношением:

$$\frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} \quad \text{или} \quad \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} \quad (5)$$

Параллельным называют такое соединение проводников, при котором начала всех проводников соединяются в один узел, а концы в другой.



На рисунке начало трех проводников с сопротивлениями  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  соединены в узел А, и их концы в узел В. Согласно законам силы тока  $I=q/t$  вытекают правила.

Правило 1: При параллельном соединении проводников сила тока в неразветвленной части цепи равна сумме сил токов в отдельных проводниках.

$$I=I_1+ I_2+ I_3+...+ I_N \quad (6)$$



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 48 из 120 стр	

**Правило 2:** Напряжения на параллельном соединенных проводниках одинаковы.

$$U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U_N \quad (7)$$

**Правило 3:** Величина обратная общему сопротивлению параллельно соединенных проводников, равна сумме величины, обратных сопротивлениям отдельных проводников.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_N} \quad (8)$$

Сила тока в каждом из проводников и сопротивления проводников при параллельном

соединении связаны соотношением:  $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \quad (9)$

При порядочном движении заряженных частиц в проводнике электрическое поле совершает работу.

**Работа тока** на участке цепи равна произведению силы тока, напряжения и времени, в течение которого совершалась работа.

$$A = IU\Delta t \quad (1) \quad [A] = 1 \text{ Дж}, \quad 1 \text{ Дж} = 1\text{В} \cdot \text{А} \cdot \text{с}$$

т.к.  $I = \frac{U}{R} \Rightarrow U = I \cdot R$ , то (1) формула имеет вид:  $A = I \cdot IR\Delta t \Rightarrow A = I^2 R\Delta t \quad (2)$  – работа

тока.

В случае, если на участке цепи не совершается механическая работа и ток не производит химических действий, происходит только нагревание проводника. Нагретый проводник отдает теплоту окружающим телам. Нагревание происходит таким образом, электрическое поле ускоряет электроны, после столкновения с ионами кристаллической решетки они передают ионам свою энергию. В результате, энергия беспорядочного движения ионов возрастает и внутренняя энергия увеличивается. Температура проводника повышается и он начинает передавать теплоту окружающим телам.

Любой электрический прибор рассчитан на потребление определенной энергии в единицу времени. Поэтому быстрота совершения тока работы на данном участке цепи характеризуется **мощностью**.

**Мощность тока** равна отношению работы тока за время  $\Delta t$  к этому интервалу времени

$$P = \frac{A}{\Delta t} \quad \text{если } A = IU\Delta t, \quad \text{то } P = \frac{IU\Delta t}{\Delta t} \Rightarrow P = IU \quad (3)$$

$$\text{так как } U = IR, \quad \text{то } P = I^2 R \quad (4)$$

При прохождении тока по проводнику сопровождается выделением в нем энергии. При этом энергия тока выделяется в виде теплоты, которую называют джоулевым теплом. Этот процесс определил английский ученый Д. Джоуль и русский ученый Э. Х. Ленц. И в честь их был назван закон Джоуля – Ленца.

**Закон Джоуля – Ленца:** Количество теплоты выделившейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, прямо пропорционально квадрату силы тока, сопротивлению проводника и времени прохождения тока:  $Q = I^2 R\Delta t \quad (5)$

Превращение электрической энергии в тепловую находит широкое применение в различных электронагревательных приборах.

Электрическую энергию, которую мы потребляем в быту и на производстве и которая в различных механизмах превращается в работу или выделяется в виде тепла, измеряют с помощью специальных счетчиков электрической энергии.

## 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками,



ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 49 из 120 стр	

составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйл, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

### 5.7. Контроль:

ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Електроемкость. Напряженность.
2. Положительные и отрицательные заряды.
3. Закон Ома.
4. Энергия электрического поля. Сила тока. Плотность тока.

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие №11

**5.1. Тема:** Магнитное поле.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** сформировать представление о магнитном поле как виде материи, познакомить с графическим методе представления структуры магнитного поля. Конкретизировать и расширить представления учащихся о магнитном поле, познакомить с графическим методом представления структуры магнитного поля.

### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1979	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 50 из 120 стр	

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15мин**

#### 5.4. Основные вопросы темы.

1. Магнитное поле.
2. Магнитное поле Земли.
3. Закон Кулона.

#### 3. Объяснение новой темы: 30 мин

Магнитные явления были известны еще с древних времен. Однако систематическое исследование их началось примерно с конца 16 века. До начала 19 века магнитные явления изучались изолированно от электрических. Впервые связь между электрическими и магнитными явлениями было открыто в 1820 году Эрстедом и появился электромагнетизм. В конце 1820 года Ампер открыл закон взаимодействия проводников с током. По современным воззрениям, взаимодействие проводников с током обусловлено, действием на движущихся в них заряженные частицы, магнитного поля соседнего проводника.

*Взаимодействие между движущимися электрическими зарядами магнитным. Силы, с которыми проводники с током действуют друг на друга, называют магнитными силами.*

Подобно тому как в пространстве, окружающем неподвижные электрические заряды, возникает электрическое поле, в пространстве окружающем токи, возникает поле, называемое магнитным.

**Магнитное поле** – один из видов материи, характерным проявлением которого является силовое воздействие на движущейся заряд (ток), находящейся в области пространства, занятого данным видом материи.

Магнитное поле возникает в пространстве окружающем токи и постоянных магнитов.

Основные свойства магнитного поля:

1. Магнитное поле порождается электрическим током (движущимися зарядами).
2. Магнитное поле обнаруживается по действию на электрический ток (движущиеся заряды).
3. Подобно электрическому полю, магнитное поле существует реально, независимо от нас, от наших знаний.

Магнитное поле характеризуется векторной величиной – **вектором магнитной индукции  $\mathbf{B}$** .  $[\mathbf{B}] = 1 \text{ Тл}$ .

За направление вектором магнитной индукции принимается направления от **южного полюса S** к **северному N** полюсу, магнитной стрелки, свободно устанавливающейся в магнитном поле. Это направление совпадает с направлением положительной нормали к замкнутому контуру с током.

Положительная нормаль направлена в ту сторону куда перемещается буравчик (с правой нарезкой), если вращать его по направлению тока в рамке.

Направление вектора магнитной индукции устанавливают с помощью правила буравчика, которое состоит в следующем: **если направление поступательного движения буравчика совпадает с направлением тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика совпадает с направлением вектора магнитной индукции.**

Важная особенность линий магнитной индукции состоит в том, что они не имеют ни начала ни конца. Они всегда замкнуты. У электрических полей силовые линии начинаются от положительных зарядов и оканчиваются на отрицательных. Так – как силовые линии магнитного поля всегда замкнуты, поэтому их называют **вихревыми магнитными полями**.

Выясним экспериментально, от чего зависит сила, действующая на проводник с током в

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 51 из 120 стр	

магнитном поле. Это позволит дать нам определение модуля вектора магнитной индукции.

Модулем вектора магнитной индукции назовем отношение максимальной силы, действующий со стороны магнитного поля на участок проводника с током, к произведению силы тока на длину этого участка:

$$B = \frac{F_m}{I\Delta l} \quad (1).$$

Постоянные магниты могут быть изготовлены лишь из немногих веществ, но все вещества, помещенные в магнитное поле намагничиваются, т.е. сами создают магнитное поле. Благодаря этому вектор магнитной индукции  $B$  в однородной среде отличается от вектора  $B_0$  в той же точке пространства в вакууме.

Отношение  $\frac{B}{B_0} = \mu$ , характеризующее магнитные свойства среды, получило название

**магнитной проницаемости среды.**

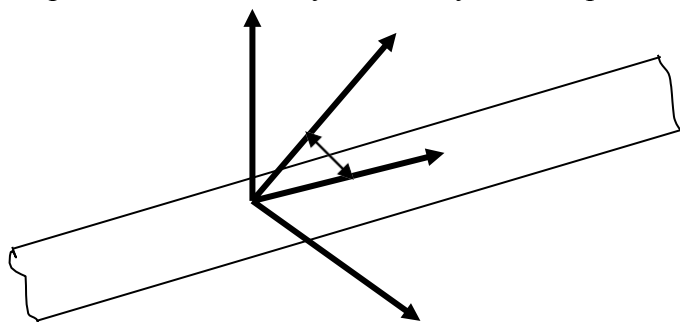
По магнитным свойствам вещества делятся на **парамагнетики**, **диамагнетики** и **ферромагнетики**.

Парамагнетики – это вещества, которые незначительно усиливают магнитное поле ( $\mu > 1$ ): платина, жидкий кислород.

Диамагнетики – это вещества, которые незначительно уменьшают магнитное поле ( $\mu < 1$ ): висмут.

Ферромагнетики – это вещества, которые на много усиливают магнитное поле ( $\mu \gg 1$ ): железо, никель, кобальт, некоторые соединения металлов. Ферриты – не проводящие электрический ток ферромагнетики: химические соединения оксидов железа с оксидами других веществ, магнитный железняк.

Магнитное поле характеризуется вектором магнитной индукции/ в каждой точке магнитного поля могут быть определены направление вектора магнитной индукции и его модуль с помощью измерения силы, действующей на участок проводника с током.



Пусть вектор магнитной индукции  $B$  составляет угол  $\alpha$  с направлением отрезка проводника с током. Опыт показывает, что магнитное поле, вектор индукции которого направлен вдоль проводника с током, не оказывает никакого действия на ток. Поэтому модуль силы зависит лишь от модуля составляющей вектора  $B$ , перпендикулярной проводнику.

Магнитная индукция  $B$  зависит от  $J$  силы тока и  $r$  расстояния от исследуемой точки до проводника с током:  $B = \frac{F_m}{I\Delta l}$ , согласно этой формуле максимальная сила Ампера равна

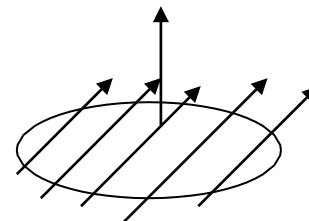
$F_A = BI\Delta l \sin \alpha$  (1) закон Ампера, где  $\alpha$  - угол между вектором  $B$  и проводником  $l$ ;  $F_A$  – сила Ампера.

Сила Ампера равна произведению вектора магнитной индукции на силу тока, длину участка проводника и на синус угла между магнитной индукцией и участком проводника.

OÑTÜSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 52 из 120 стр	

Направление силы Ампера определяется **правилом левой руки**: если левую руку расположить так чтобы перпендикулярная к проводнику составляющая вектора магнитной индукции  $B$  входила в ладонь, а четыре вытянутых пальца были направлены по направлению тока, то отогнутый на  $90^\circ$  большой палец покажет направление силы (силы Ампера), действующей на отрезок проводника.

Вектор магнитной индукции  $B$  характеризует магнитное поле в каждой точке пространства. Для характеристики магнитного поля, ограниченного плоским замкнутым контуром вводятся величина – **магнитный поток  $\Phi$** .



$\Phi = B_n S$ ;  $\Phi = B S \cos \alpha$ ;  $B_n = B \cos \alpha$ , где  $\Phi$  – магнитный поток индукции;

$[\Phi] = 1$  Вб (Вебер)  $S$  – площадь поверхности контура;  $\alpha$  - угол между  $B$  и  $n$ ;  $n$  - вертикаль, построенный на плоскость проводника.

Действие магнитного поля на контур с током используют в электроизмерительных приборах магнитоэлектрической системы – амперметрах и вольтметрах. Закон Ампера используют для расчета сил, действующих на проводники с током, во многих технических устройствах, в частности в электродвигателях и громкоговорителях.

Магнитное поле совершает работу при перемещении в поле проводника с током:  $A = F_A S = B I l \sin \alpha$ , где  $B$  - магнитная индукция,  $l$  - длина проводника,  $S$  – площадь поперечного сечения проводника;  $\alpha$  - угол между  $B$ .

Магнитная индукция магнитного поля Земли составляет примерно  $5 \cdot 10^{-5}$  Тл. С удалением с поверхности Земли вектор магнитной индукции уменьшается. Вокруг Земли имеется мощный радиационный пояс, который состоит из ускоренно движущихся элементарных частиц – протонов и электронов.

Радиационный пояс возникает за счет взаимодействия магнитного поля Земли на движение элементарных частиц вылетевших из поверхности Солнца. При вспышках поверхности Солнца выбрасывается большое количество элементарных частиц (**солнечный ветер**), на Земле происходят магнитные бури. При этом верхние слои атмосферы Земли светятся, происходят **полярные сияния**.

Электрический ток – это совокупность упорядоченно движущихся заряженных частиц. Поэтому действие магнитного поля на проводник с током есть результат действия поля на движущиеся заряженные частицы внутри проводника.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мэтин] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 53 из 120 стр	

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп, 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйн, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

**Дополнительная:**

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.
2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Магнитное поле.
2. Магнитное поле Земли.
3. Полюса магнитов.
4. Закон Кулона.

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

### Занятие №12

**5.1. Тема:** Электромагнитная индукция

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** конкретизировать и расширить представления студентов о магнитном поле, познакомить с графическим методом представления структуры магнитного поля. Разъяснить действие магнитного поля на проводник с током на движущиеся заряженные частицы, ввести понятие силы Лоренца.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент.** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 25 мин

**5.4. Основные вопросы темы:**

1. Сила Лоренца.
2. Индукционный ток.
3. Уравнение Ленца.

**Объяснение новой темы:** 30 мин

Электрический ток- это совокупность упорядоченно движущихся заряженных частиц. Поэтому действие магнитного поля на проводник с током есть результат действия поля на движущиеся заряженные частицы внутри проводника.



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 54 из 120 стр	

Силу, действующую на движущуюся заряженную частицу со стороны магнитного поля, называют силой Лоренца.

В честь великого голландского физика Х. Лоренца, основателя электронной теории строения вещества, эту силу можно найти с помощью закона Ампера:  $F_L = \frac{F_A}{N}$ , где N- число заряженных частиц в отрезке проводника  $\Delta l$ .

$$I = q_0 n v S \quad F_A = I \Delta l B \sin \alpha$$

$$F_A = q_0 n v S \Delta l B \sin \alpha = q_0 v N B \sin \alpha \quad N = n S \Delta l$$

$$F_L = \frac{F_A}{N} = |q_0| v B \sin \alpha \quad - \text{ сила Лоренца; } \alpha - \text{ угол между } \mathbf{v} \text{ и } \mathbf{B}.$$

Направление силы Лоренца определяется правилом левой руки: если левую руку расположить так, чтобы составляющая магнитной индукции  $\mathbf{B}$ , перпендикулярная к скорости заряда, входила в ладонь, а четыре пальца были направлены по движению положительного заряда (против движения отрицательного), то отодвинутый на  $90^\circ$  большой палец покажет направление действующей на заряд силы Лоренца  $F_L$ .

Так как сила Лоренца перпендикулярна движению заряда, то эта сила не совершает работу, лишь меняет направления скорости. На электрический заряд действует и электрическое поле, тогда полная сила:  $\mathbf{F} = \mathbf{F}_L + \mathbf{F}_{эл}$ , где  $F_{эл} = q_0 E$ .

Сила Лоренца не меняет кинетическую энергию частицы и, следовательно модуль ее скорости. Под действием силы Лоренца меняется лишь направление скорости частицы.

Сила Лоренца зависит от модулей скорости частицы и индукции магнитного поля. Так как магнитное поле не меняет модуль скорости движущейся частицы, то остается неизменным и модуль силы Лоренца. Эта сила перпендикулярна скорости и, определяет центростремительное ускорение частицы. Неизменность по модулю центростремительного ускорения частицы означает, что частица равномерно движется по окружности радиусом  $r$ .

Заряженная частица движется в однородном магнитном поле по окружности радиусом  $r$ :

$$\frac{mv^2}{r} = |q| v B, \text{ отсюда } r = \frac{mv}{|q|B}.$$

Действие магнитного поля на движущийся заряд широко используется в технике. Достаточно упомянуть телевизионные трубки, в которых летящие к экрану электроны отклоняются с помощью магнитного поля. Еще магнитное поле используется в кинескопах, масс-спектрографах, вакуумных камерах и т.д.

Земной шар окружен собственным магнитным полем, которое простирается на несколько десятков тысяч километров, образуя земную магнитосферу. Магнитное поле Земли защищает от нас от потоков космических частиц, губительных для живых организмов. Налетая на Землю из космоса, эти частицы движутся вокруг силовых линии магнитосферы не попадая на поверхность Земли.

Они как бы навиваются на магнитные линии и совершают колебание от одного полюса к другому на расстояниях в десятки тысяч километров от земной поверхности. Эту область пространства называют радиационным поясом.

1821 году у Майкла Фарадея возник вопрос:

Если из «электричество» превращается в «магнетизм», почему нельзя превратить «магнетизм» в «электричество». («Электрический ток способен намагнитить кусок железа. Не может ли магнит в свою очередь вызвать появление электрического тока?»). Он знал полосовой магнит вводим в катушку замкнутую на гальванометр, приближая к верхнему концу катушки северный полюс N.



ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 55 из 120 стр	

При этом магнитный поток сквозь катушку, создаваемый магнитным полем, будет нарастать. Стрелка гальванометра отклонится от нуля, это говорит о том, что в катушке возникает электрический ток, который называется индукционным током.

Индукционный ток в проводнике возникает только тогда, когда магнитный поток сквозь площадь изменяется.

Явление возникновения индукционного тока в контуре при изменении магнитного потока, называется *электромагнитной индукцией*.

Полученный таким способом ток называют индукционным, а создающую его Э.Д.С называют Э.Д.С индукции.

Всесторонние исследования явления электромагнитной индукции показали, что с помощью этого явления можно получить электрический ток практически любой мощности, что позволяет широко использовать электрическую энергию в промышленности. В настоящее время почти вся электрическая энергия, используемая на производстве, получается с помощью индукционных генераторов, принцип работы которых основан на явлении электромагнитной индукции.

По закону Ома если увеличивается индукционный ток соответствует увеличению ЭДС индукции. ( $\varepsilon_i$ ):  $\varepsilon_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  (1), где  $\Delta\Phi$ - магнитный поток,  $\Delta t$  - время за которое происходит

изменение потока.

Направление индукционного тока, возникающего в прямолинейном проводнике при его движении в магнитном поле, определяется по правилу правой руки: если правую руку расположить вдоль проводника так, чтобы линии магнитной индукции входили в ладонь, а отгнутый большой палец показывал направление движения проводника, то четыре вытянутых пальца укажут направление индукционного тока в проводнике.

1833 г. русский ученый Э.Х Ленц сформулировал правило определения индукционного тока, возникающего в контуре при изменении магнитного потока:

**Правила Ленца:** Индукционный ток всегда направлен так, что своим магнитным полем он противодействует любому изменению магнитного потока вызвавшего этот ток.

▪ Когда в контуре течет переменный ток, то в месте с ним изменяется и его магнитное поле, пронизывая в контур и создает переменный магнитный поток.

Используя закон Ленца для определения направления индукционного тока, следует поступать следующим образом.

1. найти причину создающую индукционный ток.
2. считая, что индукционный ток противодействует этой причине, найти направление его магнитного поля.
3. определить направление индукционного тока по направлению его магнитного поля.

Явление возникновения ЭДС индукции и индукционного тока в контуре вследствие изменение тока, текущего в этом контуре, называем явлением самоиндукции ( $\varepsilon_s$ ).

$$\varepsilon_s = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad (2), \text{ где } L - \text{индуктивность контура: } L = \frac{\Phi}{I}; \quad L = \frac{\varepsilon_s}{\frac{I}{t}}; \quad [L] = \frac{1B}{1\frac{A}{c}} = 1\frac{Bc}{A} = \Gamma_H$$

(Генри)  $\frac{\Delta I}{\Delta t}$  - скорость изменения силы тока.

Магнитное поле обладает энергией, как и всякое силовое поле. С усилением основного тока в катушке усиливается и создаваемое им магнитное поле, то очевидно, что энергия основного

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 56 из 120 стр	

тока частично переходит в энергию магнитного поля:  $W = \frac{LI^2}{2}$  (3)

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйл, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

### 5.7. Контроль:

ответить на вопросы.

#### Закрепление новых темы: 5 мин

1. Сила Лоренца.
2. Индукционный ток.
3. Электромагнитная индукция.
4. Правило Ленца

#### Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие № 13

**5.1. Тема:** Колебательное движение.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** ознакомить учащихся об открытии и понятии явления электромагнитной индукции и научить определять направление индукционного тока.

**5.3. Задачи обучения:**

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 57 из 120 стр	

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент. 10 мин**

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин**

**5.4. Основные вопросы темы:**

1. Параметры колебательного движения.
2. Гармонические колебания
3. Длина волны.

**Объяснение новой темы: 30 мин**

Наряду с поступательным и вращательным движением в природе широко распространено еще колебательное движение. Колебательное движение является механическим колебательным движением.

**Механическими колебаниями** – называют точно или приблизительно повторяющиеся движения, при котором тело смещается относительно положения равновесия, отклоняясь от него то в одну, то в другую сторону.

Например: движение качели, груз на пружине, подвешенный на нити.

Для изучения колебательного движения предварительно договариваются о том, что принимать до начало отчета.

Например: на пружинном маятнике началом отчета принимается середина стержня 0. Если оттянуть шарик вниз и затем опустить его, то он будет совершать колебание. Расстояние, от начало отчета до положения начало колеблющей точки в данный момент времени ( $x$ ) называем **смещением**.

Всякое колеблющееся тело через какое-то время  $0$  приходит в положение равновесия. Сила, действующая на колеблющееся тело в сторону положения равновесия называется **возвращающей силой**.

Механические колебания, которые происходят под действием силы, пропорциональной смещению и направленной противоположно ему называются **гармоническими колебаниями**.

$x = x_m \sin wt$  (1)  $x = x_m \cos wt$ , где  $x$  – смещение, отклонение тело от положения равновесия,  $X_m$  – амплитуда – наибольшее отклонение от положения равновесия.

Период  $T$  – время одного полного колебания:  $T = \frac{t}{N}$  (2) [ $T$ ] = 1сек.

Частота  $\nu$  - число колебания за единицу времени,  $w$  – круговая частота.

$\nu = \frac{N}{t}$  2) [ $\nu$ ] = 1герц.  $N$  – число колебаний,  $T = \frac{1}{\nu}$  и  $\nu = \frac{1}{T}$

Период и частота обратные величины.

- Колебание тел может происходить под действием не только сил упругости, но и других сил, например: силы тяжести. Примером колебания тела под действием силы тяжести может служить колебания маятника.

- Маятником называем всякое тело, которое может поворачиваться около горизонтальной оси, не совпадающей с центром тяжести этого тела.

**МАЯТНИКИ**

математические
пружинные

Математический – груз подвешенный на нити

$$T = \frac{1}{\nu} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Пружинный маятник – это груз прикрепленной к пружине.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Колебания, происходящее под действием внешней силы, называется **вынужденными колебаниями**.

Вынужденные колебания могут совершать любые тела, имеющие положение устойчивого равновесия и могущие совершать собственные колебания.

Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний тела называется механическим резонансом.

Явление резонанса опасно для сооружений, деталей машин. Резонанс играет важную полезную роль в радиотехнике при приеме электромагнитных волн.

- Волной называется колебания распространяющиеся в пространстве с течением времени.

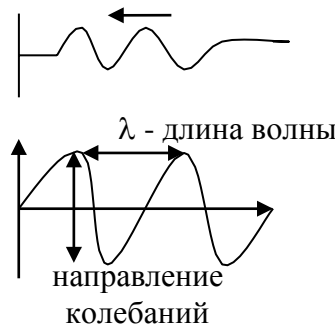
При распространении волны происходит перемещение определенного состояния колеблющейся среды, но не перенос вещества. Например: спичечная коробка совершает колебание вверх и вниз. Оставаясь почти точно на одном месте.

- Важнейшей характеристикой волны является ее скорость. Волны любой природы не распространяются в пространстве мгновенно. Их скорость конечна.

Если один конец шнура закрепить и слегка натянув шнур рукой, привести другой его конец в колебательное движение, то по шнуру побежит волна. Скорость волны будет тем больше, чем сильнее натянут шнур.

- При распространении волны вдоль шнура отдельные участки шнура совершают колебания в направлении, перпендикулярном направлению распространению волны.

- Волна у которой колебание частиц происходит перпендикулярно направлению распространения, называется **поперечной**.



Расстояние между ближайшими друг к другу точками, называется **длиной волны**.

$$\lambda = \nu T \quad \lambda = \frac{\nu}{\nu}$$

Волна, у которой направление колебаний частиц совпадает с направлением распространения волнового движения называется **продольной волной**.

Продольную волну удобно наблюдать на длинной мягкой пружине большого диаметра. Ударив ладонь по одному из концов пружины можно заметить как сжатие бежит по пружине.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 59 из 120 стр	

основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйи, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Как действуют на Землю явления, происходящие на поверхности Солнца?
2. Параметры колебательного движения.
3. Гармонические колебания
4. Длина волны.

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие № 14

**5.1. Тема:** Электромагнитная природа света.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** ознакомить учащихся с историей развития взглядов на природу света, видами источника света, прямым и косвенным способами измерения скорости света.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент.** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.



O'ŇTÜSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 60 из 120 стр	

- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 20мин**

#### **5.4. Основные вопросы темы:**

1. Источники света.
2. Однородность оптической среды. Оптические системы.
3. Закон преломления света.

**Объяснение новой темы: 30мин**

**Оптика** – это раздел физики, в котором рассматриваются закономерности излучения, поглощения и распространения света. Исследование света и его измерения относятся не только в области физики, но и к физиологии. Для медиков и биологов эти знания важны при исследовании объектов: микроскопия, спектрометрия, рефрактометрия, поляриметрия и т.д. кроме этого врачам следует знать использование теплового излучения, устройство аппаратуры светолечения.

**Свет** – это электромагнитная волна, воспринимаемая глазом человека, длина которой лежит в диапазоне от  $4 \cdot 10^{-7}$  до  $8 \cdot 10^{-7}$ м. Свет, в физике рассматривается как дуализм, корпускулярно – волновой дуализм. При распространение света, наблюдается волновые (дифракция, интерференция, дисперсия, поляризация) свойства, а при взаимодействии с веществом корпускулярные (фотоэффект, поглощение и испускание) свойства.

В начале XX века была разработана квантовая теория света, согласно которой оптическое излучение (свет) испускается и поглощается частицами вещества не непрерывно, а дискретно, то есть отдельными порциями – квантами света.

Тела, которые способны излучать свет, называются **источниками света**. Источники бывают *естественные* (звезды, молния) и *искусственные* (лампы, огонь). Существуют разные типы источников: *тепловые и люминесцентные*.

**Тепловыми источниками** называют такие, которые излучают свет с сопровождением выделения тепла, т.е. имеют высокую температуру (звезды, пламя, лампы накаливания).

**Люминесцентными источниками** называют такие, которые излучают свет, оставаясь при этом холодными (химические реакции, экран телевизора, светлячки, некоторые морские животные).

Во Вселенной источниками света являются звезды. В нашей солнечной системе, является **Солнце**. Звезды бывают разные по размеру, по цвету, по массе, по яркости, по возрасту и т.д. Все они состоят из очень сильно сжатых, ионизованных газов. Внутри звезд происходят термоядерные реакции, за счет которых они излучают электромагнитные волны.

Скорость света – одна из важнейших физических постоянных. Она входит в качестве параметра во многие уравнения теоретической физики, ее значение требуется в радиолокации, при измерений больших астрономических расстояний, при управлении космическими полетами и т.д.

Есть два способа определения скорости света, это **прямой и косвенный**. *Прямой* способ основан на измерении пути, пройденного световым излучением и времени прохождения этого пути, т.е.  $c=l/t$ .

**Косвенный способ**, в основе, которой лежит представление о свете как электромагнитной волне:  $c=\lambda\nu$ .

Опытное определение скорости света впервые удалось датскому ученому О. Ремеру в 1676 г. Он определил по первому способу используя расстояние между Юпитером и Землей. Его полученное значение составляло 215000 км/с.

Второе удачное измерение удалось сделать лабораторным методом французскому физику И.Физо в 1849 году. Он использовал расстояние 8,6 км. Его полученное составляло 313000 км/с. Значение скорости света в вакууме, полученное с помощью современных методов составляет 299792458 м/с с точностью  $\pm 1,2$  м/с. При решении задач скорость округляют до 300000 км/с.

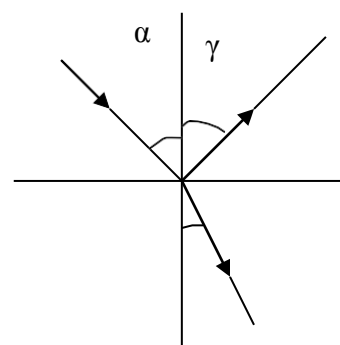


ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1979	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 61 из 120 стр	

Скорость света, как и скорость электромагнитных волн, зависит от свойств среды. Во всех других веществах скорость света меньше скорости света в вакууме. Среда, в которой скорость распространения света в каждой точке постоянна, называется **оптически однородной средой**. Свет, достигая границу раздела двух сред, с разными оптическими свойствами, **отражаются и преломляются**.

Законы отражения и преломления света можно вывести из одного общего принципа, описывающего поведение волн. Этот принцип впервые был, выдвинут современником Ньютона, Христианом Гюйгенсом: **каждая точка среды, до которой дошло возмущение, сама становится источником вторичных волн**.

**Закон отражения:** падающий луч, отраженный луч и перпендикуляр, вставленный в точке падения, лежат в одной плоскости, при чем угол падения  $\alpha$  равен углу отражения  $\gamma$  ( $\alpha = \gamma$ ). Отражающая поверхность бывает **зеркальной** и **диффузной** (рассеивающим).



*Зеркальная поверхность* – это такая поверхность, падающие на нее параллельные лучи после отражения так же остаются параллельными. Зеркальная поверхность бывает **плоской** и **сферической**.

Плоское зеркало изменяет направление светового пучка, не изменяя свою структуру, и дает мнимое изображение.

Для построений изображения предмета в плоском зеркале необходимо по **два разных лучей** из каждой точки предмета.

Сферические зеркала дают мнимое и действительное изображения, изменяя направления светового пучка и структуры предмета. Сферические зеркала бывают **вогнутые** и **выпуклые**.

**Основные характеристики сферических зеркал:**

$S$  – сферический центр зеркала;  $O$  – полюс зеркала;  $OC$  – главная оптическая ось;  $R$  – радиус сферы зеркала;  $F$  – фокус зеркала;  $OF$  – фокусное расстояние.

$$F = \frac{R}{2}; \quad \pm \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f} = \pm \frac{1}{F}; \quad k = \frac{f}{d}.$$

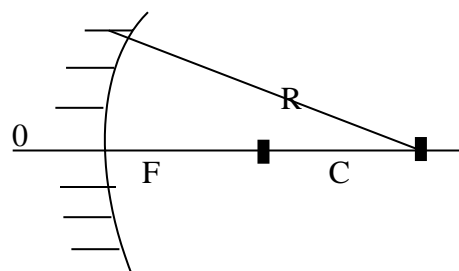
$d$  – расстояние между предметом и зеркалом;

$f$  – расстояние между изображением и зеркалом;

$k$  – увеличение зеркала;

«+» - при действительных точках;

«-» - при мнимых точках.



При построении изображения в сферических зеркалах пользуются **тремя лучами**, исходящие из каждой точки предмета:

А) луч, параллельный главной оптической оси зеркала, после отражения от зеркала, проходит через главный фокус;

Б) луч, проходящий через главный фокус, после отражения от зеркала, идет параллельно главной оптической оси;

В) луч, проходящий через оптический центр зеркала, после отражения идет по тому же направлению назад.

И в точках пересечения этих отраженных лучей ставятся точки изображения предмета.

При переходе световых лучей через границу раздела двух с разными оптическими плотностями сред они меняют свои направления, т.е. преломляются.

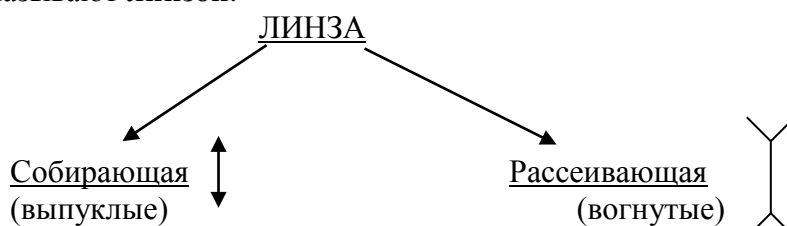
**Закон преломления света:** падающий луч, луч преломленный и перпендикуляр, восставленный в точке падения, лежат в одной плоскости. Отношение синуса угла падения  $\alpha$  к

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 62 из 120 стр	

синусу угла преломления  $\beta$  есть величина постоянная для двух сред, относительно показателю преломления света  $n_{21}$ :  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{21}$ ;  $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$ , где,  $n_1$  – абсолютный

показатель преломления первой среды (относительно вакуума);  $n_2$  – абсолютный показатель преломления второй среды (относительно вакуума);  $v_1$  – скорость света в первой среде;  $v_2$  – скорость света в второй среде.  $v \sim c$  ( $v$  – скорость света в воздухе), показатель преломления относительно воздуха  $n = 1,000292 \sim 1$ , следовательно ее можно приравнять абсолютному показателю.

Прозрачное тело, ограниченное двумя сферическими или сферической и плоской поверхностями, называют **линзой**.



**Оптические параметры линзы:** 1. оптический центр линзы  $O$ ; 2. вершины сферических поверхностей  $O_1$  и  $O_2$ ; 3. два фокуса  $F$ ; 4. главная оптическая ось, проходящая через фокусы.

**Формулы линзы:**  $\pm \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f} = \pm \frac{1}{F}$ ,  $\frac{1}{F} = \left( \frac{n_1 - 1}{R_1} \pm \frac{1}{R_2} \right)$ ;  $D = \frac{1}{F}$  [D] = 1дптр.

$R_1$  и  $R_2$  – радиусы кривизны поверхностей линзы;

$n_1$  – абсолютный показатель преломления линзы;

$n_2$  – абсолютный показатель преломления среды;

$D$  – оптическая сила линзы.

Для построения изображения в линзах необходимо три луча:

А) луч, параллельный главной оптической оси, после преломления проходит через главный фокус;

Б) луч, проходящий через главный фокус, после преломления проходит параллельно главной оптической оси;

В) луч, проходящий через оптический центр линзы, после преломления проходит по тому же прямой, в обратную направлению.

Законы отражения и преломления света широко применяются в оптических приборах как: фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, и т.д. Здесь надо помнить, что все оптические приборы можно разделить на две группы:

- 1) приборы, при помощи которых получают оптические изображения на экране. К ним относятся проекционные аппараты, фотоаппараты, киноаппараты, спектропроекторы и другие;
- 2) приборы, которые действует только совместно с человеческим глазом, не образуя изображений на экране. К ним относятся лупа, микроскоп, телескоп и другие. Такие приборы называются визуальными.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 63 из 120 стр	

## 5.6. Литература:

### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. 4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйи, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Источники света.
2. Однородность оптической среды. Оптические системы.
3. Закон преломления света.
4. Линза и ее виды.

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие № 15

**5.1. Тема:** Интерференция света. Когерентность.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** ознакомить учащихся с явлением интерференции света и условиями ее наблюдения.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 15 мин

**5.4. Основные вопросы темы:**

1. Определение света

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 64 из 120 стр	

2. Доказательства волновой природы света.
3. Интерференция света.

**Объяснение новой темы:** 30 мин

Для нас привычно представление о том, что свет распространяется прямолинейно, это подтверждается целым рядом явлений (например, отражением света). Но при определенных условиях свет может огибать препятствия, что можно объяснить только с позиции рассмотрения света как волны.

*Дисперсия, интерференция, дифракция и поляризация* – это явления, доказывающие волновую природу света.

Рассмотрим явления интерференции световых волн. Интерференция в переводе от латинских слов «*inter*» и «*ferio*» означает «взаимно» и «ударяю, поражаю». Интерференция света – достаточно сложное явление. Чтобы лучше понять его суть, мы вначале остановимся на интерференции механических волн. Очень часто в среде одновременно распространяется несколько различных волн. Например, когда в комнате беседует несколько человек, то звуковые волны накладываются друг на друга. На поверхности воды, если мы бросим в воду два камня, создав две кольцевые волны, то не трудно заметить, что каждая волна проходит сквозь другую и ведет себя в дальнейшем так, как будто бы другой волны совсем не существовало. Точно так же звуковые волны могут распространяться в воздухе, не мешая друг другу. Наблюдая волну на поверхности воды от двух брошенных в воду камней, можно заметить, что некоторые участки поверхности не возмущены, в других же местах возмущение усилилось. В тех местах, где гребни волн совпадают, возмущение поверхности воды усиливается, если же гребень одной волны встречается с впадиной другой, то поверхность воды не будет возмущена. В каждой точке среды колебания, вызванные двумя волнами, просто складываются.

Сложение в пространстве волн, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний, называется **интерференцией**.

**Условие максимума:** амплитуда колебаний среды в данной точке максимально, если разность хода двух волн, возбуждающих колебания в этой точке, равна четному числу волн:  $\Delta d = k\lambda$ .

**Условие минимума:** амплитуда колебаний среды в данной точке минимально, если разность хода двух волн, возбуждающих колебания в этой точке, равна нечетному числу полуволн:  $\Delta d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$

Если разность хода  $\Delta d$  принимает промежуточное значение между  $\lambda$  и  $\lambda / 2$ , то и амплитуда результирующего колебания принимает некоторое промежуточное значение между удвоенной амплитудой и нулем.

Для образования устойчивой интерференционной картины необходимо, чтобы источники волн имели одинаковую частоту, и разность фаз их колебаний была постоянной. Такие источники называются **когерентными** (*взаимосвязанный*, латинское слово). Согласованные волны с одинаковыми длинами волн и постоянной разностью фаз называются **когерентными**.

Если свет представляет собой поток электромагнитных волн, то должно наблюдаться явление интерференции света. Однако интерференционную картину (чередование максимумов и минимумов освещенности) с помощью двух независимых источников света, например двух электрических лампочек, невозможно. Включение еще одной лампочки лишь увеличивает освещенность поверхности, но не создает чередование минимумов и максимумов освещенности. Волны от разных источников света не когерентны, что разность фаз волн не остается постоянной.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 65 из 120 стр	

**Интерференция света** – сложение когерентных световых волн, при котором образуется постоянное распределение амплитуд результирующих колебаний.

Интерференционную картину можно увидеть в мольных пузырях, тонких пленках керосина и нефти на поверхности воды, в виде радужных оттенков цветов.

Английский ученый *Томас Юнг* впервые объяснил цветов интерференционной картины сложением двух световых волн (одна - отраженный луч с поверхности пленок, вторая - от внутренней). Результат интерференции зависит от угла падения света на пленку, ее толщины и длины волны. Здесь соблюдается условие максимума и минимума (усиление или ослабление света). Когерентность волн, отраженных от наружной и внутренней поверхностей пленок, обеспечивается тем, что они являются частями одного и того же светового пучка.

Юнг так же понял, что различие в цвете связано с различием в длине волны. Световым пучкам различного цвета соответствуют волны различной длины.

Простая интерференционная картина возникает в тонкой прослойке воздуха между стеклянной пластиной и проложенной на нее плоско-выпуклой линзой, сферическая поверхность которой имеет большой радиус кривизны. Эта интерференционная картина имеет вид концентрических колец, получивших название **колец Ньютона**.

Исследование интерференционных картин привело, что для красного света длина волны составляет  $\lambda_{кр} = 8 \cdot 10^{-7}$  м, а для фиолетового  $\lambda_{ф} = 4 \cdot 10^{-7}$  м.

Вне нас в природе нет никаких красок, есть лишь волны разной длины. Глаз – сложный физический прибор, способный различать различных длин световых волн.

Применения интерференции очень важны и обширны. Существуют специальные приборы – **интерферометры**. Назначение их может быть различным: точное измерение длин световых волн, измерение показателя преломления газов и других веществ, оценка качества обработки поверхности изделия, просветление оптики (оптических системах). Часто волна встречает на своем пути небольшие (по сравнению с ее длиной) препятствия. Волны способны огибать края препятствий. Когда размеры препятствий малы, волны, огибая края препятствий, смыкаются за ними. За такими препятствиями волны распространяются так, как если бы его не было совсем. Только за препятствием большого по сравнению с длиной волны размера образуется «тень»: волны за него не проникают.

Способностью огибать препятствия обладают и звуковые волны. Вы можете слышать сигнал машины за углом дома, когда самой машины не видно. В лесу звуковые волны свободно огибают препятствия.

Каждому значению  $k$  соответствует свой спектр. Решетка разлагает свет в спектр и с помощью дифракционной решетки можно производить точные измерения длины световой волны.

Наши ресницы с промежутками между ними представляет собой грубую дифракционную решетку.

Явления интерференции и дифракции доказывают волновую природу света. Но каких волн – продольных или поперечных?

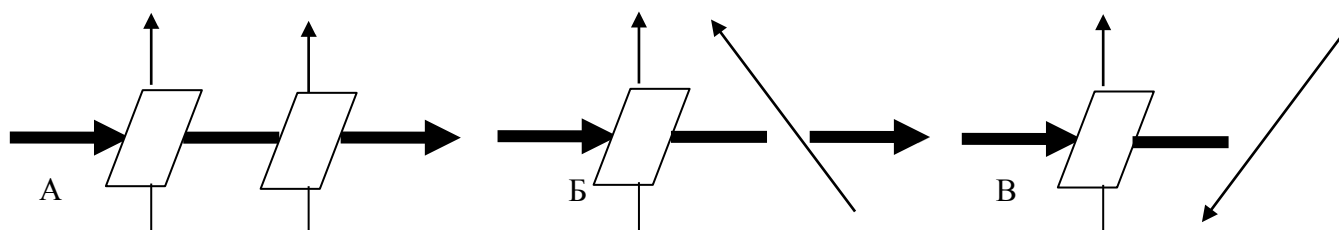
Основатели волновой оптики Юнг и Френель считали световые волны продольные, т.е. подобными звуковыми. Однако постепенно набиралось все больше и больше экспериментальных фактов, которые доказывали, что свет - поперечная волна.

Рассмотрим подробно один из экспериментов, очень простой и исключительно эффективный. Это опыт с кристаллами турмалина.

Турмалин – одноосный кристалл. Возьмем два прямоугольных пластин, вырезанных таким образом, чтобы одна из их граней была параллельна оси кристалла. Если пучок заставить пройти через эти пластины, которые расположены параллельно так, что их направления осей направлены одинаково, то ничего не будет происходить. Но если второй кристалл вращать, оставляя первый неподвижным, то обнаружится гашение света.



O'NTÜSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 66 из 120 стр	



Из описанных выше опытов следует два факта:

Во первых, световая волна, идущая от источника света, полностью симметрична относительно направления распространения. Свет – поперечная волна;

Во вторых, кристалл турмалина обладает способностью пропускать световые волны с колебаниями, лежащими в одной плоскости. такой свет называется **поляризованным**.

Свет создаваемый обычными источниками (естественный свет), не поляризован. Не только кристаллы турмалина способны поляризовать свет. Есть специальные поляриды.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1.Физика [Мэтин] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт).Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2.Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4.Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3.Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление).Крэйи, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Определение света
2. Доказательства волновой природы света.
3. Интерференция света.
4. Поляризация света.

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 67 из 120 стр	

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие № 16

**5.1. Тема:** Экспериментальные основы специальной теории относительности.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** раскрыть физическое и методологическое содержание постулатов теории относительности; привести экспериментальные факты, подтверждающие эти постулаты.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент.** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 20 мин

**5.4. Основные вопросы темы:**

1. Квантовая теория.
2. Фотоэффект.
3. Законы фотоэффекта.

**3. Объяснение новой темы:** 30 мин

Развитие электродинамики привело к пересмотру представлений о пространстве и времени. После того как во второй половине 19 века Максвеллом были сформулированы основные законы электродинамики, возник вопрос, распространяется ли принцип относительности, справедливый для механических явлений, и на электромагнитных явления. Иными словами, протекают ли электромагнитные процессы одинаковы во всех инерциальных системах отсчета?

Например, согласно законам электродинамики скорость электромагнитных волн в вакууме одинаково по всем направлениям и равна  $c=3 \cdot 10^8$  м/с. Но в механике, в соответствии с законом сложения скоростей механики Ньютона скорость может равняться ( $c$ ) только в одной избранной системе отсчета. В любой другой системе отсчета, движущейся по отношению к этой избранной системе со скоростью  $\vartheta$ , скорость света должна равняться  $c \sim \vartheta$ .

Таким образом есть определенные противоречия между электродинамикой и механикой Ньютона, законы которой согласуются с принципом относительности. Возникшие трудности пытались преодолеть тремя способами:

- 1) Х. Лоренц: электромагнитные явления происходят в особой, всепроникающей среде, заполняющей все пространство – «мировом эфире» в инерциальной системе отсчета, покоящаяся относительно этого эфира. Лишь в этой системе отсчета скорость света в вакууме одинакова по всем направлениям.
- 2) Г. Герц: надо изменить уравнения максвелла таким образом чтобы они при переходе от одной инерциальной системы к другой не менялись. Принцип относительности справедлив.
- 3) А. Эйнштейн: изменить нужно законы механики (представления о пространстве и времени).

**Специальная теория относительности (СТО) Эйнштейна** – это новое учение о пространстве и времени, пришедшее на смену старым (классическим) представлениям.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 68 из 120 стр	

СТО Эйнштейна основывается на двух постулатах:

**Первый постулат Эйнштейна** – принцип относительности: все процессы природы протекают одинаково во всех инерциальных системах отсчета.

**Второй постулат Эйнштейна** – скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчета. Она не зависит ни от скорости источника, ни от скорости приемника светового сигнала.

Согласно теории относительности одновременность событий, расстояния и промежутки времени являются не абсолютными, а относительными. Они зависят от системы отсчета.

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (1) \qquad \tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (2)$$

где  $l_0$  – длина покоящегося стержня в системе отсчета, которая движется со скоростью  $v$ ;  $l$  – длина стержня в системе отсчета относительно которой движется со скоростью  $v$ .

Если  $v \ll c$ , то  $l \approx l_0$  и  $\tau \approx \tau_0$ .

Если  $l < l_0$  – релятивистское сокращение размеров тела в движущихся системах отсчета,  $\tau > \tau_0$  – релятивистский эффект замедления времени в движущихся системах отсчета.

При увеличении скорости тела его масса  $m$  не остается постоянной, а растет в соответствии с

формулой:  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$  (3), где  $m$  – масса покоящегося тела;  $m_0$  – масса тела движущегося

со скоростью  $v$ ;  $m > m_0$  – масса увеличивается.

Релятивистский импульс тел выражается формулой:

$$p = \frac{m_0 v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (4) \qquad F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \quad (5)$$

Важнейшим для ядерной физики и физики элементарных частиц следствием теории относительности является вывод о связи массой и энергией. Энергия тела или системы тел равна массе, умноженной на квадрат скорости света:

$$E = mc^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (6)$$

Выражение  $E_0 = m_0 c^2$  представляет собой энергию покоя. При скоростях движения, много меньших скорости света, справедливы классические представление о пространстве, времени и законы механики Ньютона.

В начале XX века зародилась **квантовая теория** – теория движения и взаимодействия элементарных частиц и состоящих из них систем.

Для объяснения закономерностей теплового излучения М. Планк предположил, что атомы испускают электромагнитную энергию не прерывно, а отдельными порциями – **квантами**.

Энергия каждой порций определяются формулой  $E = h \cdot \nu$ , где  $h=6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с – постоянная Планка,  $\nu$  – частота света.

После открытия Планка начала развиваться новая, самая современная и глубокая физическая теория – **квантовая теория**. Квантовым законам подчиняется поведение всех микрочастиц.

В развитии представленный о природе света важный шаг был сделан при изучении одного

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 69 из 120 стр	

замечательного явления, открытого Г. Герцам и тщательного исследованного выдающимся русским физиком А.Г.Столетовым. Явление это получило название **фотоэффекта**.

**Фотоэлектрическим эффектом** – называется явление взаимодействие световых волн с атомами вещества, в результате чего энергия света передается атомами вещества. Фотоэффект бывает **внешним** и **внутренним**.

**Внешним фотоэффектом** называют вырывание электронов из вещества под действием света.

**Внутренним фотоэффектом** называют переход электронов из связанных состояний в свободные состояния внутри полупроводников и диэлектриков, не выходя в наружу.

**Опыты Столетова:** к электрометру присоединяется цинковая пластина. Если зарядить положительно, то освещение пластины, например электрической дугой, не влияет на быстроту разрядки электрометра. Но если пластину зарядить отрицательно, то световой пучок от дуги разряжает электрометр очень быстро. Свет вырывает электроны с поверхности пластины.

Однако, когда на пути света поставлено обыкновенное стекло, отрицательно заряженная пластина уже не теряет электроны, какова ни была интенсивность излучения. Так как известно, что стекло поглощает ультрафиолетовые лучи, то из этого опыта можно заключить, что именно **ультрафиолетовый участок спектр вызывает фотоэффект**.

#### Законы фотоэффекта (Столетова)

1) Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с частотой света и не зависит от его интенсивности.

$$\frac{mv^2}{2} = eU_3, \text{ где } U_3 - \text{задерживающее напряжение.}$$

2) Количество электронов вырываемых светом за 1 с прямо пропорционально поглощаемой за это время энергии световой волн.

Объяснение зависимости кинетической энергий фотоэлектронов от частоты света, вырывание электронов лишь при малой длине волны света, было дано в 1905 г. Эйнштейном: свет имеет прерывистую структуру: излученная порция световой энергии  $E = h \cdot \nu$ , сохраняет свою индивидуальность и в дальнейшем.

Поглощенная порция энергии  $h \cdot \nu$  идет на совершение работы выхода  $A$  по вырыванию электрона из металла и сообщение ему кинетической энергии:

$$h\nu = A + \frac{mv^2}{2} - \text{уравнение Эйнштейна.}$$

где,  $h$  - постоянная Планка  $h=6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с,  $h \cdot \nu$  - энергия фотона,  $A$  – работа выхода электрона,  $\frac{mv^2}{2}$  - кинетическая энергия внешнего электрона.

Для каждого вещества существует наибольшая длина волны света, которая вызывает фотоэффект. Ее величина зависит от химической природы металла и состояния его поверхности.

Наибольшая длина световой волны, при которой возможен фотоэффект, называется красной границей фотоэффекта.

$$\nu = \frac{A}{h} \text{ или } \lambda = \frac{hc}{A}$$

Для каждого вещества есть определенная работа выхода, см. таблицу. Эйнштейн был удостоен Нобелевской премии за работы по теории фотоэффекта.

Зависимость скорости вырванных светов электронов от длины волн, наличие красной границы с точки зрения теории света казались непонятными. Эти явления были объяснены Эйнштейном на основании квантовых представлении свете. Свет не только излучается, но и поглощается

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1979	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 70 из 120 стр	

атомами вещества отдельными порциями – квантами.

При испускании и поглощении свет ведет себя подобно потоку частиц с энергией  $E = h \cdot \nu$ .

Свойства света, обнаруживаемые при излучении и поглощении называют **корпускулярными**.

Сама же световая частица была назван **фотоном** или **квантом** электромагнитного излучения.

**Фотон** – элементарная частица, лишенная массы покоя и электрического заряда, но

обладающая энергией и импульсом  $p = m \cdot c = \frac{h\nu}{c^2} = \frac{h}{\lambda}$  так как  $\nu = \frac{c}{\lambda}$ .

Из существования красной границы фотоэффекта Эйнштейн объяснил: что каждый металл по своему крепко держит свои электроны. И чтобы вырваться электрону из металла необходимо передать какую либо энергию, чтобы он мог совершить работу выхода из металла.

Если металл освещают светом с частотой больше чем красная граница, то как это следует из формулы Эйнштейна; энергия такого фотона будет больше работы выхода электрона, и тогда энергия фотона хватит не только для совершения работы выхода электрона из металла, и на сообщение этому электрону кинетической энергии (т.е. говоря такой фотон сможет вырвать электрон и отбросить его от металла). И при этом внешний фотоэффект наблюдается. Если частота будет меньше, то не хватит энергии для вырывание электронов из металла. Таким образом свет имеет сложную корпускулярно – волновую природу он обладает одновременно и волновыми и квантовыми свойствами, то есть одновременно и частица и волна. Двоинственность свойств света называется **корпускулярно-волновым дуализмом**.

Свет обладает своеобразным корпускулярно- волновой дуализмом (двойственностью) свойства.

При распространении – волновые, при взаимодействии с веществом (излучении и поглощении) – корпускулярные свойства.

Фотоэффект широко используется в технике. На явлении фотоэффекта основаны работа приборов или инструментов, которые при освещении ведут себя как источник тока. Эти приборы называют **фотоэлементами**.

В фармации для качественного и количественного анализа лекарственных препаратов широко используется фотоэлектроколориметры, спектрофотометры. В эти приборы как составной элемент входят вентильные фотоэлементы для преобразования световой энергии в электричество. С помощью специальных приборов – фотоэлементов – энергия света управляет энергией электрического тока или превращается в нее. Фотоэлементы применяются в различных «видящих» автоматах. На явлении фотоэффекта основано устройства солнечных батарей.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 30 мин

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1.Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт).Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2.Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4.Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 71 из 120 стр	

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп, 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйг, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

**Дополнительная:**

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.
2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 10 мин

1. Специальная теория относительности Эйнштейна.
2. Квантовая теория.
3. Фотоэффект.
4. Законы фотоэффекта.

**Подведение итогов занятия:** 15 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

### Занятие №17

**5.1. Тема:** Строение атома.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить строение атома и опыт Резерфорда, научить решать задачи.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 15 мин

**5.4. Основные вопросы темы:**

1. Постулаты Бора
2. Энергетический уровень атома

**Объяснение новой темы:** 30 мин

Все тела природы состоят из мелочайших частиц - атомов.

Открытие сложного строения атома - важнейший этап становления современной физики, наложивший отпечаток на все её дальнейшее развитие. Было установлено, что существование элементарного электрического заряда выходит в состав атома. 1897 г. Д. Томсон обнаружил, что атомы любого химического элемента находящегося в газообразном

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 72 из 120 стр	

состоянии, под действием ультрафиолетовых лучей испускают совершенно одинаковые по массе отрицательные заряженные частицы. Английский физик Эрнест Резерфорд исследовал рассеяние ос-частиц веществом и открыл в 1911г. атомное ядро -массивное образование, в десять тысяч раз меньше по размерам, чем атом.

Не сразу ученые пришли к правильным представлениям о строении атома. Первая модель атома была предложена английским физиком Д. Томсоном, открывшим электрон.

Модель атома Томсона: атом - положительно заряженный шар, внутри которого находится несколько электронов, так что атом подобен кексу, в котором роль изюминок играют электроны. Однако модель атома Томсона оказалось в полном противоречии с опытами по исследованию распределения положительного заряда в атоме. Эти опыты, сыграли решающую роль в понимании строения атома.

**Опыты Резерфорда.** 1906 г. с помощью  $\alpha$ -частиц бомбардировал атомы тяжелых элементов со скоростью  $v = c/15$ ,  $\alpha$ -частицы возникают при распаде радия и других радиоактивных элементов. Масса этих частиц в 8000 раз больше массы электрона. Радиоактивный препарат помещался внутри свинцового цилиндра 1, вдоль которого был высверлен узкий канал. Пучок  $\alpha$ -частиц из канала падал на тонкую фольгу 2 из исследуемого материала (золото, медь и пр.). После рассеяния  $\alpha$ -частицы попадали на полупрозрачный экран 3, покрытый сульфидом цинка. Столкновение каждой частицы сопровождается вспышкой света (сцинтилляцией), которую можно было наблюдать микроскопом 4. И всё это помещался в сосуд, из которого был выкачан воздух.

Исследуя отклонения от направления  $\alpha$ -частиц, он заметил что небольшое число этих частиц (примерно одна из двух тысяч) отклоняются на углы больше  $90^\circ$ . Максимальная сила отталкивания определяется по закону Кулона:  $F = \frac{q_a q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$ , где  $q_a$  - заряд  $\alpha$ -частицы;

$R$  -радиус атома;  $\epsilon_0$ -электрическая постоянная.

Резерфорд понял, что  $\alpha$ -частица могла быть отброшена назад лишь в том случае, если положительный заряд атома и его масса сконцентрированы в очень малой области пространства. Так Резерфорд пришел к идее **атомного ядра** - тела малых размеров, в котором сконцентрированы почти вся масса и весь положительный заряд атома. Он подсчитал диаметр ядра, примерно  $10^{-12}$ - $10^{-13}$  см (у разных ядер диаметры разные). Дат(10-100тыс.)Дя.

Заряд ядра равен произведению номера данного химического элемента в периодической системе Менделеева на модуль заряда электрона.

Атом в обычном состоянии - нейтральная по заряду частица. Дальше он создал **планетарную модель атома**: электроны обращаются вокруг ядра, подобно тому как планеты обращаются вокруг Солнца. Размер атома - это радиус орбиты его электрона.

В атоме водорода вокруг ядра вращается лишь один электрон. Ядро атома водорода имеет положительный заряд, равный по модулю заряда электрона, и массу, примерно в 1836,1 раза большую массы электрона. Это ядро было названо протоном и стало рассматриваться как элементарная частица.

Атом по модели Резерфорда согласно классическим законам физики не может быть устойчивым. Электроны должны излучать, теряя энергию, и упасть на ядро. В действительности же все атомы устойчивы. Выход из этих трудностей был найден Н.Бором в 1913 году на пути дальнейшего развития квантовой теории. Бор выдвинул два постулата, идущие вразрез с классической механикой Ньютона и электродинамикой Максвелла.

Первый постулат Бора: атомная система может находиться только в особых стационарных, или квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия  $E$ ; в

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 73 из 120 стр	

стационарном состоянии атом не излучает.

Второй постулат Бора: излучение света происходит при переходе атома из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией  $E$ . Энергия излученного фотона равна разности энергии стационарных состояний:  $h\nu = E_k - E_n$

На основе теории Бора удалось объяснить поведение атома, дать объяснение расположению элементов в таблице Менделеева, усложнения структуры атомов по мере перехода к большим порядковым номерам  $Z$ . Но теория Бора не смогла объяснить строение атомов гелия и других веществ.

Теория Бора давала правильные значения для всех частот линейчатого спектра излучения водорода. Кроме того, она позволила теоретически определить радиус атома водорода.

Так как электроны имеют массу, движутся и находятся на некотором расстоянии от атома, то это значит что электроны имеют кинетическую и потенциальную энергию. Энергия электрона зависит от расстояния его от ядра и от природы элемента.

Совокупность электронов, имеющих приблизительно одинаковую энергию, называется **энергетическим уровнем атома**.

Атом переходя из одного электрического состояния в другое, излучает или поглощает энергию света. Атом излучает и поглощает энергию определенными порциями. Атом обладающий наименьшей энергией называется **невозбужденным**.

Атом, энергия которого превышает энергию невозбужденного атома, называется **возбужденным**.

Атомы могут перейти в возбужденное состояние при нагревании тем, при облучении светом.

*Отсюда вытекает закон Кирхгофа*: При возбуждении атомов или молекул электромагнитными волнами атомы или молекул данного вещества испускают электромагнитные волны так же длин, которые они поглощают.

При поглощении света атомом переходит из стационарного состояния с меньшей энергией  $E_n$ , в стационарное состояние с большей энергией  $E_k$ .

Однако теория Бора не была логически последовательной. На её основе не удалось построить количественную теорию более сложных атомов. Введение квантовых представлений требовало радикальной перестройки механики и электродинамики. Такая перестройка была осуществлена в 20-х гг. нашего столетия. Была создана квантовая механика и квантовая электродинамика.

На основе квантовой теории излучения были построены квантовые генераторы радиоволн и квантовые генераторы видимого света - лазеры. Название лазер получил из первых букв английской фразы которая переводится так: усиление света вынужденным излучением.

Основное отличие лазерных источников света от обычных состоит в том, что световые волны, обычных источников света слабо когерентны, потому они часто гасят друг друга и интенсивность невелика. Лазеры создают когерентное излучение очень большой мощности. Излучение лазеров находит широчайшее применение в различных областях науки и техники.

Лазеры применяются в медицине как бескровные и чрезвычайно стерильные скальпели, позволяющие осуществлять микрохирургические операции.

Лазерные локаторы применяют для контроля за состоянием атмосферы и ее свойства. Лазерные пучки высокой мощности используют для механической обработки деталей, резки, сварки и т.д. С появлением лазеров возникли новые разделы физики - голография, нелинейная оптика.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия**: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками,

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 74 из 120 стр	

составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйл, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Опыт Резерфорда
2. Постулаты Бора
3. Энергетический уровень атома

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие № 18

**5.1. Тема:** Радиоактивность

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру и превращение атомных ядер на основе понятий как радиоактивность, изотопы, ядерные силы и т.д.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 75 из 120 стр	

- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 15 мин

#### 5.4. Основные вопросы темы

1. Исследование А.Беккереля
2. Излучения, виды излучений.

**Объяснение новой темы:** 30 мин

В 1896 году французский физик А. Беккерель, исследуя свечение веществ, предварительно облученных солнечным светом, случайно открыл явление радиоактивности веществ. К таким веществам принадлежал соли урана, с которым экспериментировал Беккерель. У него возник вопрос: не появляются ли после облучения солей урана наряду с видимым светом и рентгеновские лучи? Беккерель завернул фотопластинку в плотную черную бумагу, положил сверху крупинки урановой соли выставил на яркий солнечный свет. После проявления пластина почернела на тех участках, где лежала соль. Уран создавал какое-то излучение, которое подобно рентгеновскому пронизывает непрозрачные тела и действует на фотопластинку. Беккерель думал, что это излучение возникает под влиянием солнечных лучей. Но, однажды, очередной опыт ему не удалось из-за облачной погоды. Беккерель убрал пластину в ящик стола, положив на неё сверху медный крест, покрытый солью урана. Проявив на всякий случай пластинку два дня спустя, он обнаружил на ней почернение в форме отчетливой тени креста. Соли урана самопроизвольно, без каких-либо внешних влияний создавали какое-то излучение. Начались интенсивные исследования. Вскоре Беккерель обнаружил, что излучение урановых солей ионизирует воздух подобно рентгеновским лучам и разряжает электроскоп, кроме того, он установил, что интенсивность излучения определяется только количеством урана в препарате.

В 1898 году Мария Склодовская -Кюри во Франции и другие ученые обнаружили излучения тория. Далее Мария Склодовская - Кюри и её муж Пьер Кюри открыли новые элементы: полоний (Польша) и радий (лучистый). В конце XIX века было установлено, что все химические элементы с порядковым номером более 83 являются радиоактивными.

**Радиоактивность** - это явление самопроизвольного распада неустойчивых ядер с испусканием других ядер или элементарных частиц.

По исследованию природы радиоактивности занялись Беккерель, супруги Кюри и Резерфорд. Они проделали удачный опыт по определению состава излучения, пропустив излучение через магнитное поле. В магнитном поле радиоактивный пучок распадался на три составляющие:

1)  $\alpha$ -излучение - поток ядер атомов гелия,  $t_a=8000t_e$ ,  $z_a=2e$  ;

$\beta$ -излучение - поток электронов;

$\lambda$ -излучение - электромагнитные волны малой длины  $10^{-10}$ -  $10^{-13}$ м.

Резерфорд установил, что радиоактивность представляет собой произвольное превращение одних ядер в другие, сопровождаемое испусканием различных частиц. Превращение ядер подчиняются правилу смещения английского физика Ф. Содди:

${}^m_ZX \rightarrow {}^{m-4}_{Z-2}Y + {}^4_2\text{He}$  -  $\alpha$ -распад;

$\gamma$ -распад - не сопровождается излучением заряда ядра, масса же заряда меняется ничтожно мало.

**Закон радиоактивного распада:** для каждого радиоактивного вещества существует определенный интервал времени, на протяжении которого активность убывает в два раза. Этот интервал времени  $T$  называют **периодом полураспада**:

В зависимости от вещества период полураспада меняется в широких пределах: от миллиардов



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 76 из 120 стр	

лет до долей секунды

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

### 5.5. Методы обучения и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйи, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Радиоактивность. Период полураспада.
2. Энергия связи ядра. Ядерные реакции.
3. Закон радиоактивного распада

**Подведение итогов занятия:** 5 мин.

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

№1 Рубежная контрольная работа (промежуточный контроль)

**2. Цель:** Тестирование пройденного по темам 1 – 8 недели.

**Иллюстративный материал:**

### 3. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 77 из 120 стр	

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақинов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4.Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйи, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### **Дополнительная:**

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

## **Занятие № 19**

**5.1. Тема:** Дисперсия света.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** дать понятие о дисперсии света и объяснить ее с точки зрения электромагнитной теории, видах спектров, ультрафиолетовом, инфракрасном и рентгеновском излучении; ознакомить учащихся с применением спектрального анализа в науке и технике.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 15 мин

**5.4. основные вопросы темы:**

1. Законы Ньютона.
2. Излучения и поглощения.
3. Электромагнитные волны.

**Объяснение новой темы:** 30 мин

Показатель преломления не зависит от угла падения светового пучка, но он зависит от цвета. Это было открыто Ньютоном.

**Цвет** – это одно из свойств материальных объектов, воспринимаемое как осознанное зрительное ощущение. Цвет присваивается объекту человеком в процессе зрительного восприятия этого объекта.

Занимаясь усовершенствованием телескопов, Ньютон обратил внимание на то, что изображение, даваемое объективом, по краям окрашено. Ньютон догадался направить на призму узкий световой пучок. Преломляясь призмой пучок давал на противоположной стене изображение с радужными цветами. Ньютон выделил семь цветов: **фиолетовый, синий,**

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 78 из 120 стр	

**голубой, зеленый, желтый, оранжевый, красный** (каждый охотник жделает знать где сидеть фазан). Саму радужную полосу Ньютон назвал **спектром**.

**Вывод Ньютона:** световые пучки, отличающиеся по цвету, отличаются по степени преломленности. Наиболее сильно преломляются фиолетовые лучи, меньше других – красные.

Зависимость показателя преломления света от его цвета Ньютон назвал **дисперсией** (рассеяние).

Показатель преломления зависит от скорости света в веществе:  $n = \frac{c}{v}$ . Луч красного света преломляется меньше из-за того, что имеет наибольшую скорость в веществе, а фиолетовый свет – наименьшую. В пустоте скорости света разного цвета одинаковы. Скорость света зависит от длины или частоты волны.

**Дисперсия** – это зависимость показателя преломления света от частоты колебаний или длины волны.

Ни один из источников не дает монохроматического света, т.е. света строго определенной длины волны. Та энергия, которую несет с собой свет от источника, определенным образом распределена по волнам всех длин, входящих в состав светового пучка.

Энергия, которую несет с собой свет от источника определенным образом распределена по волнам всех длин, входящим в состав светового пучка. Или еще можно сказать энергия распределена по частотам.  $\lambda \cdot \nu = c$

Солнечный спектр или спетр дугового фонаря является непрерывным. Это означает, что в спектре представлены волны всех длин. В спектре нет разрывов, и на экране спектрографа можно видеть сплошную разноцветную полосу.

Спектральные аппараты – это приборы хорошо разделяющие волны различной длины. Основной частью этих аппаратов служит призма или дифракционная решетка.

Интенсивность приходящую на единичный интервал частоты называют спектральной плотностью интенсивности излучения. Интенсивность излучения, приходящегося на небольшой спектральный интервал  $\Delta\nu$  называется **плотностью потока излучения J**.

Существуют спектры **излучения** и **поглощения**. Каждые из них делятся на **непрерывные, линейчатые** и **полосатые спектры**:

- 1) непрерывные спектры дают тела, находящиеся в твердом или жидком состоянии, а так же сильно сжатые газы или плазма; для получения непрерывного спектра нужно нагреть тело до высокой температуры. Непрерывный спектр зависит от взаимодействия атомов друг от друга.
- 2) линейчатые спектры дают все вещества в газообразованом атомарном состоянии; для наблюдения линейчатых спектров используют свечение паров вещества в пламени или свечение газового разряда в трубке.
- 3) полосатые спектры дают не связанные или слабо связанные молекулярные вещества.

Все вещества, атомы которых находятся в возбужденном состоянии, излучают световые волны, энергия которых определенным образом распределена по длинам волн. поглощение света веществом также зависит от длины волны.

Если пропустит белый свет сквозь холодный неизлучающий газ, то на фоне непрерывного спектра источника появляются темные линии – это линии поглощения, образующие в совокупности спектр поглощения.

Атомы любого химического элемента дают спектр, не похожий на спектры всех других элементов: они способны излучать определенный набор длин волн, на котором основан **спектральный анализ** – метод определения химического состава вещества по его спектру, подобно отпечаткам пальцев у людей.

С видимым излучением соседствуют инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 79 из 120 стр	

Излучения с длинами волн, превышающими длину волны красного света, называют **инфракрасным** (испускается нагретыми телами). Инфракрасные излучения применяют для сушки лакокрасочных покрытий, овощей, фруктов и т.д. Созданы приборы, в которых не видимое глазам инфракрасное изображение объекта преобразуется в видимое. Изготавливаются бинокли, позволяющие видеть в темноте.

Электромагнитные волны с длинами волн, меньшими длинами волн фиолетового света, называют **ультрафиолетовыми** (ультрофиолетовые лучи отличаются большой химической активностью). Повышенную чувствительность к ультрафиолетовому излучению имеет фотоземля. Ультрафиолетовые лучи не вызывают зрительных образов, они не видимы. Но действие их на сетчатку глаза и кожу велико и разрушительно. Стекло, прозрачное для видимого спектра, защищает глаза от ультрафиолетового излучения т.к. стекло сильно поглощает ультрафиолетовые лучи. Ультрафиолетовые лучи способствуют росту и укреплению организма. Они оказывают бактерицидное действие. Ультрафиолетовые лучи оказывают влияние на центральную нервную систему, они убивают болезнетворные бактерии и используются с этой целью в медицине.

Атомы любого химического элемента дают спектр, не похожий на спектры других элементов: они способны излучать строго определенный набор длин волн.

**Спектральный анализ** – метод определения по спектру химического состава, температуры, давления, скорости движения, магнитной индукции объекта. С помощью спектрального анализа были открыты многие новые элементы рубидий, цезий и др. элементам часто довали названия в соответствии с цветами. Еще с помощью спектрального анализа узнали химический состав Солнца и звезд. Звезды состоят из тех же самых химических элементов что и Земля. Поверхность Солнца – фотосфера – дает непрерывный спектр.

Электромагнитные волны имеющие длину волны ( $10^{-9}$ - $10^{-10}$ м) меньше ультрафиолетовой волны называются **рентгеновскими лучами** ( Вильгельм Рентген, 1895г., нем. физ.). Они обладают большой проникающей способностью и используются в медицине, а так же при исследовании структуры кристаллов и сложных органических молекул. Поглощение рентгеновских лучей пропорционально плотности вещества. Поэтому с помощью рентгеновских лучей можно получать фотографии внутренних органов человека. В медицине они применяются для постановки правильного диагноза заболевания, а также для лечения раковых заболеваний.

Из других применений рентгеновских лучей отметим рентгеновскую **дефектоскопию** – метод обнаружения раковин в отливках, трещин в рельсах проверки качества сварных швов и т.д.

Шкала электромагнитных волн простирается от длинных радиоволн ( $\lambda > 1$ км) до гаммалучей ( $\lambda < 10^{-10}$ м).

Для того чтобы атом излучал, ему необходимо передать определенную энергию. Излучение подразделяется на **тепловое** (при котором потери атомами энергии на излучение света компенсируются за счет энергии теплового движения атомов излучающего тела. Чем выше температура тела, тем быстрее движутся атомы. При столкновении быстрых атомов друг с другом часть их кинетической энергии превышает в энергию возбуждения атомов, затем излучается свет. Тепловым излучением является Солнце, обычная лампа накаливания и пламя) и **люминесцентные** (*электролюминесценция* – северное сияние, трубки для реклам). Свечение твердых тел называется – *катодолюминесценцией*, благодаря этому светятся экраны телевизоров. *Катодолюминесценция* – экраны телевизоров; когда энергия расходуется на излучение, источник атома остается холодной, это явление называется – *хемилюминесценцией*. Например, светлячки, бактерии, некоторые рыбы. Падающий на вещество свет частично отражается, а частично поглощается. Некоторые тела сами начинают светиться под действием

O'NTÜSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 80 из 120 стр	

падающего на него излучения – это есть фотолюминесценция. Например, светящиеся краски, лампы дневного света, елочные игрушки).

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйл, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Цвет. Спектр. Дисперсия.
2. Излучение. Спектры излучения.
3. Люминесценция.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие № 20

**5.1. Тема:** Состав атомного ядра

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер, изотопы, ядерные силы и т.д.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 81 из 120 стр	

наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 20 мин

**5.4. Основные вопросы темы:**

1. Основные понятие про ядро.
2. Эксперимент Резерфорда.

**Объяснение новой темы:** 30 мин

В 1919 году Резерфорд впервые произвел искусственное превращение атомных ядер, бомбардируя их  $\alpha$ -частицами. Д. Чедвик в 1932 году с помощью подобных опытов открыл новую элементарную частицу - нейтрон. Заряд нейтрона равен нулю, а масса приблизительно равна массе протона,  $m_n = 18386,6 m_e$ . Сразу же после того, как в опытах Чедвика был открыт нейтрон, советский физик Д. Иваненко и немецкий ученый В. Гейзенберг в 1932 году предложили **протонно-нейтронную модель ядра**, согласно этой модели ядро состоит из протонов и нейтронов (нуклоны). **Массовое число ядра A** равна сумме числа протонов  $Z$  и числа нейтронов  $N$ :  $A = Z + N$

Ядра с одним и тем же числом протонов  $Z$ , но с разными числами нейтронов  $N$  называются **изотопами**. Они по химическим свойствам одинаковы, но имеют различные радиоактивные

свойства. Заряды атомных ядер изотопов одинаковы, но массы различны. В настоящее время установлено

существование изотопов у всех химических элементов. Например, у водорода два изотопа: дейтерий, тритий.

Между ядерными частицами - протонами и нейтронами - действуют короткодействующие **ядерные силы**, ядерные силы примерно 100 раз превосходят электрические силы. Это самые мощные силы из всех, что располагает 2 природа. Взаимодействие ядерных частиц называют сильными взаимодействиями.

Ядро атомов состоят из протонов и нейтронов. Эти частицы удерживаются в ядре ядерными силами.

Важнейшую роль во всей ядерной физике играет понятие энергии связи ядра. Нуклоны в ядре прочно удерживаются ядерными силами, для того чтобы удалить нуклон из ядра, надо совершить работу, т.е. сообщить ядру значительную энергию.

**Энергией связи ядра** называют ту энергию, которая необходима для полного расщепления ядра на отдельные нуклоны.

$$E = mc^2;$$

Точнейшие измерения масс ядер показывают, что масса покоя ядра  $M_j$  всегда меньше суммы масс покоя слагающих его протонов и нейтронов.

$$M_j < 2m_p + Nm_n; \Delta M = Zm_p + Nm_n - M_j; \Delta M - \text{дефект масс};$$

Уменьшение масс при образовании ядра из нуклонов означает, что при этом уменьшается энергия этой системы нуклонов на величину энергии связи  $E_{св}$ .

$$E_{св} = \Delta M c^2 = (Zm_p + Nm_n - M_j) c^2. \text{ Удельная энергия связи это энергия связи, приходящая на один нуклон ядра.}$$

Изменения атомных ядер при взаимодействии их с элементарными частицами или друг с другом называют **ядерными реакциями**. При делении ядра урана освобождаются два-три нейтрона, которые могут в свою очередь вызвать деление соседних ядер, которые также испускают нейтроны, способные вызвать дальнейшее деление. Так возникает **цепная**

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 82 из 120 стр	

**ядерная реакция.** При цепных ядерных реакциях выделяется огромная энергия. Устройство, в котором, осуществляется управляемая реакция деления ядер называется ядерным реактором. Реакции слияния легких ядер при очень высокой температуре называются **термоядерными реакциями.**

Излучение радиоактивных веществ оказывают очень сильное воздействие на все живые организмы. Даже сравнительно слабое излучение, которое при полном поглощении повышает температуру тела лишь на 0,001°C, нарушает жизнедеятельность клеток. Возникновение лучевой болезни, гибель живых организмов, всё это объясняется с ионизацией атомов и молекул, которые приводят к изменению их химической активности.

### 5.5. Методы обучения и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйи, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** Ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы : 5 мин**

1. Что такое массовое число ядра?
2. Что такое изотопы?
3. Что такое ядерные силы?
4. Формула энергией связи ядра
5. Что такое термоядерные реакций?

**Подведение итогов занятия. 5 мин.**

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

OŃTŪSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 83 из 120 стр	

## Занятие № 21

### 5.1. Тема: Механика

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер, изотопы, ядерные силы и т.д.

### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы** 15 мин

### 5.4. Основные вопросы темы

1. Что такое ядерные силы?
2. Формула энергией связи ядра
3. Что такое термоядерные реакций?

**Объяснение новой темы:** 30 мин

В настоящее время известно три типа ситуаций, в которых классическая механика перестаёт отражать реальность.

Свойства микромира не могут быть поняты в рамках классической механики. В частности, в сочетании с термодинамикой она порождает ряд противоречий (см. [Классическая механика](#)). Адекватным языком для описания свойств атомов и субатомных частиц Предмет механики и её раздел

По поводу предмета механики уместно сослаться на слова авторитетного учёного-механика С. М. Тарга из введения к 4-му изданию его широко известного учебника[2] теоретической механики: «Механикой в широком смысле этого слова называется наука, посвящённая решению любых задач, связанных с изучением движения или равновесия тех или иных материальных тел и происходящих при этом взаимодействий между телами. Теоретическая механика представляет собою часть механики, в которой изучаются общие законы движения и взаимодействия материальных тел, то есть те законы, которые, например, справедливы и для движения Земли вокруг Солнца, и для полёта ракеты или артиллерийского снаряда и т. п. Другую часть механики составляют различные общие и специальные технические дисциплины, посвящённые проектированию и расчёту всевозможных конкретных сооружений, двигателей, механизмов и машин или их частей (деталей)»[3].

В приведённом высказывании упущен из виду тот факт, что изучением общих законов движения и взаимодействия материальных тел занимается также и механика сплошных сред (или механика сплошной среды) — обширная часть механики, посвящённая движению газообразных, жидких и твёрдых деформируемых тел. В этой связи академик Л. И. Седов отмечал: «В теоретической механике изучаются движения материальной точки, дискретных систем материальных точек и абсолютно твёрдого тела. В механике сплошной среды ... рассматриваются движения таких материальных тел, которые заполняют пространство непрерывно, сплошным образом, и расстояния между точками которых во время движения меняются»[4].

Таким образом, по предмету изучения механика подразделяется на:

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 84 из 120 стр	

теоретическую механику;

механику сплошных сред;

специальные механические дисциплины: теорию механизмов и машин, сопротивление материалов, гидравлику, механику грунтов и др.

Другой важнейший признак, используемый при подразделении механики на отдельные разделы, основан на тех представлениях о свойствах пространства, времени и материи, на которые опирается та или иная конкретная механическая теория. По данному признаку в рамках механики выделяют такие разделы:

классическая механика;

релятивистская механика;

квантовая механика.

Границы применимости классической механики

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. 4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйи, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы.

**Закрепление новых темы :** 5 мин

1. Что такое массовое число ядра

2. Что такое изотопы?

3. Что такое ядерные силы?

4. Формула энергией связи ядра

5. Что такое термоядерные реакций?

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	044-73/11-110	
Методические рекомендации	стр. 85 из 120 стр	

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие № 22

**5.1. Тема:** Электростатика

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 20 мин

**5.4. Основные вопросы темы**

**Объяснение новой темы:** 40 мин

**Электростатика** - раздел физики, изучающий взаимодействие неподвижных зарядов; или взаимодействие зарядов в начале перемещения (если оно есть) и в конце него.

**Заряд** - особое свойство материи, заключающееся в притяжении или отталкивании тел друг от друга вне зависимости от гравитационных свойств.

Элементарный заряд:

$q_e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл,  $= >$  заряд электрона, обозначается  $e$ , исторически принято считать отрицательным.

$e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл - это наименьшее количество заряда, которое может иметь материальное тело.

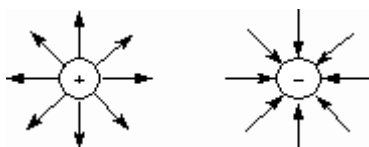
Масса электрона, как материального тела:

$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг - масса электрона.

$[q] = 1$  Кл численное значение в международной системе единиц – СИ.

Принято исторически заряд электрона считать со знаком "-". То есть тело считается "+" заряженным, если в нем наблюдается недостаток электронов, и "-" заряженным, если в нем имеется избыток электронов. Вблизи зарядов наблюдают электрическое поле.

Электрическое поле указывает на наличие зарядовых свойств у физических тел. Принято электрическое поле характеризовать силовыми линиями и линиями потенциалов. Силовые линии указывают действие со стороны электрического поля на испытываемый заряд. Силовые линии указывают на силу, действующую на "+" пробный  $q_{пр}$  точечный заряд (*точечный* - пренебрегают размерами, *пробный* – для проверки наличия поля).



Силовые линии, сформированные у "+" заряда, направлены по радиусу от заряда в  $\square$ . Для отрицательно заряженного тела силовые линии направлены по радиусу от  $\square$  к заряду.



ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 86 из 120 стр	

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ә.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйл, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы

**Закрепление новых темы** 5 мин

1. Что такое массовое число ядра?
2. Что такое изотопы?
3. Что такое ядерные силы?
4. Формула энергией связи ядра
5. Что такое термоядерные реакций?

**Подведение итогов занятия:** 5 мин.

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие № 23

**5.1. Тема:** Постоянный электрический ток

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 87 из 120 стр	

- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент.** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы** 15 мин

- Радиоактивность. Период полураспада.
- Энергия связи ядра. Ядерные реакции.
- Закон радиоактивного распада

**5.4. Основные вопросы темы:**

1. Что такое изотопы?
2. Что такое ядерные силы?
3. Формула энергией связи ядра

**Объяснение новой темы:** 30 мин

Постоянное движение электрических зарядов создаётся и поддерживается **сторонними силами**, которые могут иметь химическую (в гальванических элементах), электромагнитную (динамо-машина постоянного тока), механическую (электрофорная машина) или иную (например, радиоактивную в стронциевых источниках тока) природу. Во всех случаях источник тока является преобразователем энергии сторонних сил в электрическую.

**Электрическое поле, сопутствующее постоянному току в проводнике и в соответствии с этим стационарное распределение в нём электрических зарядов, называется стационарным (неизменным во времени) электрическим полем.**

Электрические заряды в стационарном электрическом поле нигде не накапливаются и нигде не исчезают, так как при всяком пространственном перераспределении зарядов неизбежно должно было бы измениться стационарное электрическое поле и соответственно ток перестал бы быть постоянным по времени.

Для стационарности поля и тока требуется, чтобы электрические заряды нигде не накапливались и нигде не терялись, а перемещались непрерывным и равномерным потоком вдоль проводников. Для этого необходимо, чтобы проводники совместно образовывали замкнутый на себя контур. В этом случае будет достигнуто непрерывное круговое равномерное движение электрических зарядов вдоль всего контура.

**Постоянный электрический ток может существовать только в замкнутом на себя контуре, состоящем из совокупности проводников электричества, в котором действует стационарное электрическое поле.**

Если при равномерном движении электрических зарядов по проводнику

за время протекло количество электричества , то ток в проводнике можно выразить

формулой  $I = \frac{Q}{t}$  в проводнике ток равен одному амперу , если через площадь поперечного сечения его за одну секунду протекает один кулон электричества.

**Ампер** — единица измерения силы тока, названа в честь Андре-Мари Ампера.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 88 из 120 стр	

**Кулон** — единица измерения электрического заряда (количества электричества), названа в честь Шарля Кулона. В тех случаях, когда приходится иметь дело с большими токами, количество электричества измеряется более крупной единицей, называемой **ампер-часом**. **1 ампер-час равен 3 600 кулонам.**

Сила тока измеряется амперметром, он включается в цепь так, чтобы через него проходил весь измеряемый ток, то есть последовательно.

**Разность потенциалов** между точками, между которыми протекает постоянный ток, могут охарактеризовать электродвижущая сила и электрическое напряжение.

Каждый первичный источник электрической энергии создаёт **стороннее электрическое поле**. В электрических машинах (генераторах постоянного тока) стороннее электрическое поле создаётся в металлических проводниках якоря, вращающегося в магнитном поле, а в гальванических элементах и аккумуляторах — в месте соприкосновения электродов с электролитом (растворами солей или кислот) при их химическом взаимодействии.

Стороннее электрическое поле, имеющееся в источнике электрической энергии постоянного тока, непрерывно взаимодействует на электрические заряды проводников, образующих вместе с ним замкнутую цепь, и создаёт в ней постоянный электрический ток.

Перемещая электрические заряды по замкнутой цепи, силы стороннего электрического поля преодолевают сопротивление противодействующих сил, например вещественных частиц проводников. Это приводит к тому, что силы стороннего электрического поля совершают работу за счёт энергии этого поля. По мере расхода энергии стороннее электрическое поле пополняет её за счёт механической или химической энергии.

В результате работы сил стороннего электрического поля энергия этого поля переходит в электрической цепи в какие-либо иные виды энергии, например в тепловую энергию в металлических проводниках, тепловую и химическую в электролитах, тепловую и световую энергию в электрических лампах и так далее.

Выражение «**работа сил стороннего электрического поля**» источника электрической энергии ради краткости обычно заменяют выражением «**работа источника электрической энергии**».

Если известна работа, совершаемая источником электрической энергии при перемещении единичного электрического заряда по всей замкнутой электрической цепи, то легко определить

работу, совершаемую им при переносе некоего электрического заряда по этой цепи, так как величина работы пропорциональна величине заряда.

## 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 89 из 120 стр	

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

## 5.6. Литература:

### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйн, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.
2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы

**Закрепление новых темы:** 5 мин

1. Что такое массовое число ядра?
2. Что такое изотопы?
3. Что такое ядерные силы?
4. Формула энергией связи ядра
5. Что такое термоядерные реакций?

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие № 24

**5.1. Тема:** Механические колебания и волны. Звук и ультразвук.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 25 мин

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1979	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 90 из 120 стр	

#### 5.4. Основные вопросы темы

1. Формула энергией связи ядра
2. Что такое термоядерные реакций?

**Объяснение новой темы:** 30 мин

К звуковым волнам относятся такие колебания, которые осуществляются с частотой от 20 до 20 000 Гц. Для этих частот соответствуют длины волн 17 м (для 20 Гц) и 17 мм (для 20 000 Гц). Этот диапазон будет называться слышимым звуком. Эти длины волн приведены для воздуха,

скорость распространения звука в котором равна  $V = 340 \frac{m}{c}$ .

Существуют еще такие диапазоны, которыми занимаются акустики, – инфразвуковые и ультразвуковые. Инфразвуковые – это те, которые имеют частоту меньше 20 Гц. А ультразвуковые – это те, которые имеют частоту больше 20 000 Гц (рис

**Ультразвук** – это механические волны, аналогичные звуковым, но имеющие частоту от 20 кГц до миллиарда герц.

Волны, имеющие частоту более миллиарда герц, называют **гиперзвуком**.

Ультразвук применяется для обнаружения дефектов в литых деталях. На исследуемую деталь направляют поток коротких ультразвуковых сигналов. В тех местах, где дефектов нет, сигналы проходят сквозь деталь, не регистрируясь приемником.

Если же в детали есть трещина, воздушная полость или другая неоднородность, то ультразвуковой сигнал отражается от нее и, возвращаясь, попадает в приемник. Такой метод называют **ультразвуковой дефектоскопией**.

Другими примерами применения ультразвука являются аппараты ультразвукового исследования, аппараты УЗИ, ультразвуковая терапия.

**Инфразвук** – механические волны, аналогичные звуковым, но имеющие частоту менее 20 Гц. Они не воспринимаются человеческим ухом.

Естественными источниками инфразвуковых волн являются шторм, цунами, землетрясения, ураганы, извержения вулканов, гроза.

Инфразвук – тоже важные волны, которые используют для колебаний поверхности (например, чтобы разрушить какие-нибудь большие объекты). Мы запускаем инфразвук в почву – и почва дробится. Где такое используется? Например, на алмазных приисках, где берут руду, в которых есть алмазные компоненты, и дробят на мелкие частицы, чтобы найти эти алмазные вкрапления (рис. 4)

#### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 30 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

#### 5.6. Литература:

**Основная:**

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 91 из 120 стр	

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп, 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйи, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.
2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

#### 5.7. Контроль: ответить на вопросы

##### • Закрепление новых темы 5 мин

1. Что такое массовое число ядра?
2. Что такое изотопы?
3. Что такое ядерные силы?
4. Формула энергией связи ядра
5. Что такое термоядерные реакций?

#### Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

### Занятие № 25

**5.1. Тема:** Излучения и спектры, рентгеновские лучи.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

#### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

#### Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 15 мин

#### 5.4. Основные вопросы темы

1. Какое применение находят рентгеновскому излучению в криминалистике?
2. Как рентгеновское излучение может помочь геологам?

#### Объяснение новой темы: 30 мин

Сплошной спектр - это излучение тормозящихся электронов (как известно, заряженная частица, движущаяся с ускорением, излучает электромагнитные волны). Коротковолновая граница тормозного спектра обрывается при энергии, равной максимальной кинетической энергии заряженной частицы. Минимальная длина волны тормозного излучения связана с ускоряющим напряжением электронов простой формулой ( $\lambda$  в нм,  $U$  в кВ) На фоне непрерывного изменения интенсивности имеются резкие пики. Пики - это излучение,

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 92 из 120 стр	

возникающее при переходе электронов с верхних энергетических уровней на уровни с главным квантовым числом  $n = 1, 2, \dots$ . Вакантные места на последних создаются при столкновении с атомом налетающих электронов. Положение пиков свое для каждого материала, отсюда и название - характеристическое. Все переходы на уровень с  $n = 1$  (K - уровень) относят к **K-серии**, на уровень с  $n = 2$  (L - уровень) - к **L-серии**, и так далее. Внутри серии линии обозначают греческими буквами  $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ . Так что **K $\alpha$**  - линия в **K-серии** с наибольшей длиной волны (и наименьшей частотой).

Чем больше атомный номер атома **Z**, тем больше заряд ядра и сильнее связь электронов с ядром. Поэтому при образовании вакансии на внутренней оболочке заполнение ее внешним электроном сопровождается испусканием кванта с большей частотой. Связь частоты характеристического излучения  $\nu$  с атомным номером **Z** известна как закон Мозли:

Рентгеновские лучи обладают проникающей способностью, тем более сильной, чем жестче они (чем короче их длина волны). Это свойство послужило причиной широкого использования рентгеновского излучения в различных аппаратах, – от рентгеновского томографа в медицине до приборов количественного элементного анализа высокой точности. Всем знакома флюорография. При этом обследовании изображение, полученное на экране, фотографируется на чувствительную малоформатную пленку. Флюорография широко используется при массовом обследовании населения. Она заменила рентгеноскопию, в которой изображение формируется на флуоресцирующем экране. Яркость изображения невелика, и его можно рассматривать только в затемненном помещении. Врач должен быть защищен от облучения.

Поскольку длина волны рентгеновского излучения того же порядка, что постоянная кристаллической решетки ( $\sim 10^{-10}$  м), можно наблюдать явление дифракции. Структура наблюдаемой дифракционной картины определяется закономерностями расположения атомов и молекул. По этой причине явление дифракции электромагнитных волн может быть использовано для исследования структуры строения вещества, а при известной структуре кристалла - для изучения спектрального состава излучения естественных и искусственных источников излучения.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1.Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт).Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2.Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4.Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3.Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление).Крэйи, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 93 из 120 стр	

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.
2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

#### 5.7. Контроль: ответить на вопросы

#### Закрепление новых темы: 5 мин

1. Получите формулу (1).
2. Сравните частоты **K** и **L** серий.
3. Какое применение находят рентгеновскому излучению в криминалистике?
4. Как рентгеновское излучение может помочь геологам?
5. Что имеется в виду, когда говорят о **K, L** оболочках атома? Сколько там может быть электронов?
6. Какие эффекты приводят к ослаблению потока рентгеновского излучения в теле человека?

#### Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

#### Домашнее задание: 5 мин

### Занятие № 26

#### 5.1. Тема: Работа и энергия

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

#### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

#### Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

#### Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 25 мин

#### 5.4. Основные вопросы темы

1. Какое применение находят рентгеновскому излучению в криминалистике?
2. Как рентгеновское излучение может помочь геологам?

#### Объяснение новой темы: 40 мин

**Энергия.** Вспомним широко используемые слова: механическая энергия тепловая энергия, электрическая энергия, электромагнитная энергия, световая энергия ядерная энергия и т.д. Вспомним также тот факт, что практически все виды энергии могут быть превращены друг в друга = тепловая энергия в механическую, электрическую и наоборот, ядерная энергия в тепловую, электрическую и через них в механическую. Значит, все виды энергии взаимопревращаемы. Каждый вид движения связан с каким-либо движением материи или ее

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 94 из 120 стр	

частиц, с их взаимодействием. Отсюда можно понять, что же означает понятие энергии. Очевидно, энергия – это единая мера всех форм движения и взаимодействия материи, с помощью которой оценивается их взаимное превращение. Энергия не исчезает и не возникает из ничего, она лишь переходит из одной формы в другую.

Мы рассматриваем механическую энергию, которая бывает двух видов: кинетической и потенциальной. Для количественной оценки процессов обмена энергией между взаимодействующими телами используется понятие механической работы. Работа – мера изменения механической энергии тел и численно равна изменению механической энергии тела.

**Работа** - это скалярная величина, выражаемая произведением проекции силы на перемещение тела под действием силы

$$dA = F_s ds = (F \cos \alpha) ds, \quad (3.1)$$

где  $\alpha$  – угол между направлением действия силы и направлением перемещения. Полная работа силы на конечном пути вычисляется интегрированием

$$A = \int_{s_1}^{s_2} (F \cos \alpha) ds. \quad (3.2)$$

Работа постоянной силы, ориентированной под постоянным углом к направлению перемещения выражается в виде

$$A = (F \cos \alpha) s. \quad (3.3)$$

Из приведенных выражений очевидно, что, несмотря на действие силы, ее работа может быть равна нулю, может быть положительной и отрицательной. Работа силы трения всегда отрицательна. Работа, как скалярная величина аддитивна. Если на тело действует несколько сил, то

$$dA = F_1 \cos \alpha_1 ds + F_2 \cos \alpha_2 ds + \dots = dA_1 + dA_2 + \dots$$

### 5.5. Методы обучения и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 30 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

**Основная:**

1. Физика [Мэтин] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп, 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп, 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйл, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 95 из 120 стр	

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.
2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

#### 5.7. Контроль: ответить на вопросы

##### • Закрепление новых темы : 5 мин

1. Получите формулу (1).
2. Сравните частоты **K** и **L** серий.
3. Какое применение находят рентгеновскому излучению в криминалистике?
4. Как рентгеновское излучение может помочь геологам?
5. Что имеется в виду, когда говорят о **K**, **L** оболочках атома? Сколько там может быть электронов?
6. Какие эффекты приводят к ослаблению потока рентгеновского излучения в теле человека?

#### Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

### Занятие № 27

#### 5.1. Тема: Закон сохранения.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2. Цель: объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

#### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

#### Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

#### 5.4. Основные вопросы темы

1. Какие эффекты приводят к ослаблению потока рентгеновского излучения в теле человека?

2. Закон сохранения импульса.

#### Объяснение новой темы: 30 мин

**Закон сохранения импульса (закон сохранения количества движения)** — закон, утверждающий, что сумма импульсов всех тел системы есть величина постоянная, если векторная сумма внешних сил, действующих на систему тел, равна нулю<sup>III</sup>.



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 96 из 120 стр	

В классической механике закон сохранения импульса обычно выводится как следствие законов Ньютона. Из законов Ньютона можно показать, что при движении системы в пустом пространстве импульс сохраняется во времени, а при наличии внешнего воздействия скорость изменения импульса определяется суммой приложенных сил.

Как и любой из фундаментальных законов сохранения, закон сохранения импульса связан, согласно теореме Нётер, с одной из фундаментальных симметрий, — однородностью пространства<sup>[2]</sup>.

Закон сохранения импульса впервые был сформулирован Р. Декартом.

Согласно теореме Нётер каждому закону сохранения ставится в соответствие некая симметрия уравнений, описывающих систему. В частности, закон сохранения импульса эквивалентен однородности пространства, то есть независимости всех законов, описывающих систему, от положения системы в пространстве. Простейший вывод этого утверждения основан на применении лагранжева подхода к описанию системы.

Вывод из закона сохранения энергии

Рассмотрим систему нескольких соударяющихся упругим образом (без превращения части механической энергии в другие формы) частиц с массами и скоростями до

столкновений и после столкновений. Закон сохранения энергии имеет вид

Перейдём в систему отсчёта, равномерно и прямолинейно движущуюся со скоростью .

Скорости частиц с точки зрения этой системы отсчёта будут до столкновений и после столкновений. Закон сохранения энергии с точки зрения этой системы имеет вид или

Следовательно , откуда следует . Поскольку скорость произвольна, то последнее равенство будет справедливым только в случае выполнения закона сохранения импульса

Вывод из формализма Лагранжа

Рассмотрим функцию Лагранжа свободного тела зависящую от обобщённых координат обобщённых скоростей и времени . Здесь точка над обозначает

дифференцирование по времени, Выберем для рассмотрения прямоугольную декартову

систему координат, тогда для каждой -той частицы. Используя однородность пространства, мы можем дать всем радиус-векторам частиц одинаковое приращение, которое не

будет влиять на уравнения движения: где В случае постоянства скорости функция Лагранжа изменится следующим образом: где суммирование идет по всем частицам системы. Так как приращение не влияет на уравнения движения, вариация функции Лагранжа должна быть равной нулю.

## 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения

OŃTŪSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 97 из 120 стр	

основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

## 5.6. Литература:

### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. 4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйл, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

## 5.7. Контроль:

ответить на вопросы

**Закрепление новых темы :** 5 мин

1. Получите формулу (1).
2. Сравните частоты **K** и **L** серий.
3. Какое применение находят рентгеновскому излучению в криминалистике?
4. Как рентгеновское излучение может помочь геологам?
5. Что имеется в виду, когда говорят о **K, L** оболочках атома? Сколько там может быть электронов?
6. Какие эффекты приводят к ослаблению потока рентгеновского излучения в теле человека?

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие № 28

**5.1. Тема:** Уравнение Максвелла.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 98 из 120 стр	

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 20 мин

#### 5.4. Основные вопросы темы

1. Уравнение максвелла.
2. Закон Фарадея

**Объяснение новой темы:** 40 мин

Уравнения Максвелла — это 4 уравнения, которые описывают, как электрические и магнитные поля распространяются и взаимодействуют; т.е. эти уравнения (правила или даже законы) описывают процессы/взаимодействия электромагнетизма.

Эти правила описывают, как проходит управление поведением электрических и магнитных полей. Уравнения Максвелла показывают, что электрический заряд (положительный и отрицательный):

Порождает электрическое поле (также если заряд изменяется со временем, то он вызывает появление электрического поля).

В дальнейшем он вызывает появление магнитного поля.

Дивергенция электрического поля равняется плотности заряда. Существует связь между электрическим полем и электрическим зарядом.

Дивергенция в физике показывает, насколько данная точка пространства является источником или потребителем потока поля.

**Очень кратко:** Электрические поля расходятся от электрических зарядов: электрический заряд создаёт поле вокруг себя и, таким образом, действует как источник электрических полей. Это можно сравнить с краном, который является источником воды.

Ещё закон Гаусса говорит о том, что отрицательные заряды действуют как сток для электрических полей (способ, как вода стекает через отверстие стока). Это означает, что линии электрического поля имеют начало и поглощаются при электрическом заряде.

Заряды с одинаковым знаком отталкиваются друг от друга, а противоположные заряды притягиваются друг к другу (если есть два положительных заряда, они будут отталкиваться; а если есть один отрицательный и один положительный, они будут притягиваться друг к другу).

**Очень кратко:** Закон Фарадея гласит, что изменяющееся магнитное поле внутри контура вызывает индуцированный ток, который возникает из-за силы или напряжения внутри контура. Это значит: Электрический ток порождает магнитные поля, а эти магнитные поля (вокруг цепи) вызывают электрический ток.

Изменяющееся во времени магнитное поле вызывает распространение электрического поля.

Циркулирующее во времени электрическое поле вызывает изменение магнитного поля во времени.

#### 5.5. Методы обучения и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 30 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

O'NTÜSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 99 из 120 стр	

## 5.6. Литература:

### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. 4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйн, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

### 5.7. Контроль: ответить на вопросы

#### Закрепление новых темы: 5 мин

1. Какое применение находят рентгеновскому излучению в криминалистике?
2. Как рентгеновское излучение может помочь геологам?
3. Уравнение Максвелла

#### Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

#### Домашнее задание: 5 мин

## Занятие № 29

### 5.1. Тема: Физика колебаний и волн

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

#### Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы :** 15 мин

### 5.4. Основные вопросы темы

1. Гармонические колебания
2. Объяснение о Периуде

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 100 из 120 стр	

### Объяснение новой темы: 30 мин

Характеристики колебаний 1. Мгновенное значение колеблющейся величины  $\xi(t)$   $\xi(t) = f(t) = f(t + T)$ , (1.1) где  $f(t)$  – заданная периодическая функция времени. Колеблющая величина определяет положение (координату) или состояние (заряд, давление, температуру, скорость) колебательной системы (тела, электрического контура). Колебания 10 2. Амплитуда колебаний ( $A$ ) – максимальное значение колеблющейся величины. Амплитуда – положительная величина. 3. Период колебаний ( $T$ ) – время одного полного колебания:  $N \cdot T = [T] = c$  4. Частота колебаний ( $\nu$ ) – число колебаний за единицу времени.  $T = 1/\nu$ . (1.2)  $[\nu] = 1/c$  5. Угловая или циклическая частота ( $\omega$ ) – число колебаний за  $2\pi$  секунд.  $T = 2\pi/\omega$ . (1.3)  $[\omega] = \text{рад/с}$  6. Фаза колебаний ( $\phi$ ) – величина, определяющая мгновенное состояние колебательного процесса  $\phi = \omega t + \phi_0$ , (1.4) где  $\phi_0$  – начальная фаза (значение фазы при  $t=0$ )  $[\phi] = \text{рад}$  § 2 Гармонические колебания Гармонические колебания – колебания, при которых колеблющаяся величина изменяется по закону косинуса или синуса:  $\xi(t) = \xi \cos(\omega t + \phi)$  (2.1) или  $\xi(t) = \xi \sin(\omega t + \phi)$ . (2.1a) Оба представления равноправны. В дальнейшем мы будем считать, что колеблющаяся величина изменяется по закону косинуса. Амплитуда колебаний и начальная фаза определяются начальными условиями, а частота и период – свойствами колебательной системы. Если хотя бы один из этих параметров изменяется во времени, то колебания не будут гармоническими.

Пружинный маятник – тело массой  $m$ , колеблющееся на пружине жёсткостью  $k$  (рис. 3.1). Если сместить шарик от положения равновесия на расстояние, равное  $x$ , то возникшая сила упругости ( $F = -kx$  упр) стремится вернуть шарик в положение равновесия. Применяв второй закон Ньютона, можно получить следующее уравнение:  $m \cdot \ddot{x} + kx = 0$ . (3.1) где  $\ddot{x}$  – ускорение, полученное шариком. Введем обозначение:  $\omega_0 = \sqrt{k/m}$ . (3.2) где  $\omega_0$  – это физический параметр, характеризующий колебательные свойства системы и называемый собственной частотой колебаний. Тогда с учетом (3.2) уравнение (3.1) можно переписать в виде:  $\ddot{x} + \omega_0^2 x = 0$ . (3.3) Уравнение (3.3) называется дифференциальным уравнением гармонических колебаний. Общее решение этого уравнения имеет вид:  $x(t) = A \cos(\omega_0 t + \phi)$ . (3.4) Период колебаний пружинного маятника:  $T = 2\pi/\omega_0$ . (3.5)  $x$  – Фупр Рисунок 3.1 Колебания 13 В рассмотренном примере сила по своей природе упругая. Сила иного происхождения может обнаруживать такую же закономерность, то есть оказываться равной  $-kx$ , где  $k$  – постоянная положительная величина. Силы такого вида, независимо от их природы, называются квазиупругими.

### 5.5. Методы обучения и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

### Самостоятельная работа студентов: 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мэтин]: жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы: Мектеп, 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика: оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.



ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 101 из 120 стр	

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп, 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйг, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.
2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

#### 5.7. Контроль: ответить на вопросы

**Закрепление новых тем:** 5 мин

1. Что такое колебание?
2. Математический маятник
3. Пружинный маятник

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

### Занятие № 30

**5.1. Тема:** Элементарные частицы

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 25 мин

**5.4. Основные вопросы темы**

1. Элементарные частицы
2. Рассматривать виды частиц.

**Объяснение новой темы:** 40 мин

**Элементарная частица** — собирательный термин, относящийся к микрообъектам в субъядерном масштабе, которые на данный момент *на практике* невозможно расщепить на составные части.

Следует иметь в виду, что некоторые элементарные частицы (электрон, нейтрино, кварки и т. д.) на данный момент считаются бесструктурными и рассматриваются как первичные *фундаментальные частицы*. Другие элементарные частицы (так называемые *составные частицы*, в том числе частицы, составляющие ядро атома —

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 102 из 120 стр	

протоны и нейтроны) имеют сложную внутреннюю структуру, но тем не менее, по современным представлениям, разделить их на части невозможно по причине эффекта конфайнмента.

Всего вместе с античастицами открыто более 350 элементарных частиц. Из них стабильны фотон, электронное и мюонное нейтрино, электрон, протон и их античастицы. Остальные элементарные частицы самопроизвольно распадаются по экспоненциальному закону с постоянной времени от приблизительно 880 секунд (для свободного нейтрона) до ничтожно малой доли секунды (от  $10^{-24}$  до  $10^{-22}$  с для резонансов).

Строение и поведение элементарных частиц изучается физикой элементарных частиц.

Все элементарные частицы подчиняются принципу тождественности (все элементарные частицы одного вида во Вселенной полностью одинаковы по всем своим свойствам) и принципу корпускулярно-волнового дуализма (каждой элементарной частице соответствует волна де-Бройля).

Все элементарные частицы обладают свойством взаимопревращаемости, являющегося следствием их взаимодействий: сильного, электромагнитного, слабого, гравитационного. Взаимодействия частиц вызывают превращения частиц и их совокупностей в другие частицы и их совокупности, если такие превращения не запрещены законами сохранения энергии, импульса, момента количества движения, электрического заряда, барионного заряда и др.

**Основные характеристики элементарных частиц:** время жизни, масса, спин, электрический заряд, магнитный момент, барионный заряд, лептонный заряд, странность, очарование, прелесть, истинность, изотопический спин, чётность, зарядовая чётность, G-чётность, CP-чётность, T-чётность, R-чётность, P-чётность.

Несмотря на большое разнообразие элементарных частиц, их размеры укладываются в две группы. Размеры адронов (как барионов, так и мезонов) составляют около  $10^{-15}$  м, что близко к среднему расстоянию между входящими в них кварками. Размеры фундаментальных, бесструктурных частиц — калибровочных бозонов, кварков и лептонов — в пределах погрешности эксперимента согласуются с их точностью (верхний предел диаметра составляет около  $10^{-18}$  м) (см. пояснение). Если в дальнейших экспериментах окончательные размеры этих частиц не будут обнаружены, то это может свидетельствовать о том, что размеры калибровочных бозонов, кварков и лептонов близки к фундаментальной длине (которая весьма вероятно может оказаться планковской длиной, равной  $1,6 \cdot 10^{-35}$  м).

Следует отметить, однако, что размер элементарной частицы является достаточно сложной концепцией, не всегда согласующейся с классическими представлениями. Во-первых, принцип неопределённости не позволяет строго локализовать физическую частицу. Волновой пакет, представляющий частицу как суперпозицию точно локализованных квантовых состояний, всегда имеет конечные размеры и определённую пространственную структуру, причём размеры пакета могут быть вполне макроскопическими — например, электрон в эксперименте с интерференцией на двух щелях «чувствует» обе щели интерферометра, разнесённые на макроскопическое расстояние. Во-вторых, физическая частица меняет структуру вакуума вокруг себя, создавая «шубу» из кратковременно существующих виртуальных частиц — фермион-антифермионных пар (см. Поляризация вакуума) и бозонов-переносчиков взаимодействий. Пространственные размеры этой области зависят от калибровочных зарядов, которыми обладает частица, и от масс промежуточных бозонов (радиус оболочки из массивных виртуальных бозонов близок к их комптоновской длине волны, которая, в свою очередь, обратно пропорциональна их массе). Так, радиус электрона с точки зрения нейтрино (между ними возможно только слабое взаимодействие) примерно равен комптоновской длине волны W-бозонов,  $\sim 3 \times 10^{-18}$  м, а размеры области

O'NTÜSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 103 из 120 стр	

сильного взаимодействия адрона определяются комптоновской длиной волны легчайшего из адронов, пи-мезона ( $\sim 10^{-15}$  м), выступающего здесь как переносчик взаимодействия.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 30 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. 4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйл, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелк нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

### 5.7. Контроль: ответить на вопросы

**Закрепление новых темы :** 5 мин

1. Элементарные частицы
2. Гравитация
3. Виды частиц

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие № 31

**5.1. Тема:** Количество теплоты.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 104 из 120 стр	

планировать проведение эксперимента,

- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 15 мин

#### 5.4. Основные вопросы темы

1. Теплоемкость
2. Теплота
3. Тепловой баланс

**Объяснение новой темы:** 30 мин

Количество теплоты — это скалярная физическая величина, которая равна изменению внутренней энергии тела в процессе теплопередачи без совершения механической работы.

Обозначается количество теплоты буквой «*Q*». А единицей её измерения в СИ является Дж.

Наверняка вы слышали и о такой единице измерения теплоты, как калория или килокалория. Откуда же она взялась? Всё дело в том, что измерять количество теплоты учёные начали давно, ещё за долго до введения понятия энергии. Поэтому практически все учёные восемнадцатого и первой половины девятнадцатого века рассматривали теплоту не как изменение внутренней энергии тела, а как особое вещество — теплород. Теплородом называлась особая жидкость, которая, по их мнению, могла перетекать от одного тела к другому. Так, например, считалось, что если происходит нагревание тела, то теплород в него вливается. Если же тело охлаждалось — то, наоборот, считали, что теплород выливается из тела.

При этом, по их мнению, теплород обладал объёмом, так как при увеличении температуры, тела расширяются. Однако в данной теории был и существенный недостаток: если теплород — это вещество, то тела при нагревании должны бы увеличиваться в массе. Однако многочисленные опыты показывали, что масса тела при нагреваниях не изменялась. Тогда теплород стали считать невесомой жидкостью.

Теорию теплорода поддерживали многие учёные того времени, кроме Дж. Джоуля, который, на основании проведённых серии экспериментов, пришёл к выводу о том, что такого вещества, как теплород, не существует. И что *теплота — это мера изменения кинетической энергии движущихся частиц тела и потенциальной энергии их взаимодействия друг с другом*. Однако введённая на основании теории теплорода единица количества теплоты — калория, дожила и до наших дней.

Следовательно, чтобы температура жидкостей в обоих сосудах была равной, воде нужно передать больше теплоты, чем маслу. Значит, **количество теплоты, которое необходимо затратить для увеличения температуры тела, зависит от рода вещества, из которого это тело сделано.**

Эта зависимость характеризуется величиной, которая называется *удельной теплоёмкостью вещества*.

**Удельная теплоёмкость вещества — это физическая скалярная величина, равная количеству теплоты, которое нужно сообщить телу массой 1 кг для его нагревания на 1 °С.**

Следует помнить о том, что *такое же количество теплоты отдаёт тело массой 1 кг при своём охлаждении на 1 °С*

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 105 из 120 стр	

Удельная теплоёмкость обозначается буквой «с». Из определения следует, что единицей

удельной теплоёмкости является  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C}}$ .

Значения удельной теплоёмкости веществ определяют экспериментально.

Как видно из таблицы, жидкости имеют большую удельную теплоёмкость, чем металлы. Самую большую удельную теплоёмкость, из приведённых в таблице веществ, имеет вода: **на нагревание 1 кг воды на 1 °C необходимо затратить 4200 Дж теплоты.**

Таким образом, **количество теплоты, которое затрачивается на нагревание тела зависит от трёх факторов: массы тела, рода вещества, из которого изготовлено тело, и разности температур в конечном и начальном состояниях:**

$$Q = cm(t - t_0)$$

Эта же формула позволит рассчитать количество теплоты, которое выделяет тело при охлаждении. Но так как конечная температура остывшего тела меньше его начальной температуры, то выделяемое телом количество теплоты будет выражаться отрицательным числом. Знак «-» будет указывать нам на то, что внутренняя энергия тела уменьшается.

При теплообмене двух или нескольких тел абсолютное значение количества теплоты, которое отдало более нагретое тело, равно количеству теплоты, которое было получено телом, более холодным:

$$|Q_{\text{отд}}| = Q_{\text{пр}}$$

Это равенство называется **уравнением теплового баланса** и выражает закон сохранения энергии. Оно справедливо при отсутствии потерь теплоты.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1.Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт).Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2.Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4.Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3.Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление).Крэйи, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 106 из 120 стр	

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

#### 5.7. Контроль: ответить на вопросы

##### • Закрепление новых темы: 5 мин

1. Теплоемкость
2. теплота

#### Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

### Занятие № 32

5.1. Тема: Количество теплоты.

. Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2. Цель: объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

#### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

#### Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

#### Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 25 мин

#### 5.4. Основные вопросы темы

1. Конденсация
2. Парообразования

#### Объяснение новой темы: 30 мин

Теплота парообразования (теплота испарения) — количество теплоты, которое необходимо сообщить веществу (при постоянном давлении и постоянной температуре) для полного превращения жидкого вещества в пар.

Теплота парообразования равна количеству теплоты, выделяющемуся при конденсации пара в жидкость.

Превращение жидкости в пар при постоянной температуре не ведет к увеличению кинетической энергии молекул, но сопровождается увеличением их потенциальной энергии, т. к. расстояние между молекулами существенно увеличивается.

Удельная теплота парообразования и конденсации. Опытами установлено, что для полного обращения в пар 1 кг воды (при температуре кипения) необходимо затратить 2.3 МДж энергии.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 107 из 120 стр	

Для обращения в пар других жидкостей требуется иное количество теплоты. Например, для спирта оно составляет 0.9 МДж.

Физическая величина, показывающая, какое количество теплоты необходимо, чтобы обратить жидкость массой 1 кг в пар без изменения температуры, называется удельной теплотой парообразования.

Удельную теплоту парообразования обозначают буквой  $r$  и измеряют в джоулях на килограмм (Дж/кг).

Количество теплоты, необходимое для парообразования (или выделяющееся при конденсации). Чтобы вычислить количество теплоты  $Q$ , необходимое для превращения в пар жидкости любой массы, взятой при температуре кипения, нужно удельную теплоту парообразования  $r$  умножить на массу  $m$ :

$$Q = rm$$

При конденсации пара происходит выделение такого же количества теплоты:

$$Q = -rm$$

### Удельная теплота плавления

**Теплота плавления — это количество теплоты, которое необходимо сообщить веществу при постоянном давлении и постоянной температуре, равной температуре плавления, чтобы полностью перевести его из твердого кристаллического состояния в жидкое.**

*Теплота плавления равна тому количеству теплоты, которое выделяется при кристаллизации вещества из жидкого состояния.*

При плавлении вся подводимая к веществу теплота идет на увеличение потенциальной энергии его молекул. Кинетическая энергия не меняется, поскольку плавление идет при постоянной температуре.

Изучая на опыте плавление различных веществ одной и той же массы, можно заметить, что для превращения их в жидкость требуется разное количество теплоты. Например, для того чтобы расплавить один килограмм льда, нужно затратить 332 Дж энергии, а для того чтобы расплавить 1 кг свинца — 25 кДж.

**Физическая величина, показывающая, какое количество теплоты необходимо сообщить кристаллическому телу массой 1 кг, чтобы при температуре плавления полностью перевести его в жидкое состояние, называется удельной теплотой плавления.**

Удельную теплоту плавления измеряют в джоулях на килограмм (Дж/кг) и обозначают греческой буквой  $\lambda$  (лямбда).

Удельная теплота кристаллизации равна удельной теплоте плавления, поскольку при кристаллизации выделяется такое же количество теплоты, какое поглощается при плавлении. Так, например, при замерзании воды массой 1 кг выделяются те же 332 Дж энергии, которые нужны для превращения такой же массы льда в воду.

Чтобы найти количество теплоты, необходимое для плавления кристаллического тела произвольной массы, или *теплоту плавления*, надо удельную теплоту плавления этого тела умножить на его массу:

$$Q = \lambda m$$

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 108 из 120 стр	

Количество теплоты, выделяемое телом, считается отрицательным. Поэтому при расчете количества теплоты, выделяющегося при кристаллизации вещества массой  $m$ , следует пользоваться той же формулой, но со знаком «минус»:

$$-Q = \lambda m$$

## Удельная теплота сгорания

**Теплота сгорания (или теплотворная способность, калорийность) — это количество теплоты, выделяющейся при полном сгорании топлива.**

Для нагревания тел часто используют энергию, выделяющуюся при сгорании топлива. Обычное топливо (уголь, нефть, бензин) содержит углерод. При горении атомы углерода соединяются с атомами кислорода, содержащегося в воздухе, в результате чего образуются молекулы углекислого газа. Кинетическая энергия этих молекул оказывается большей, чем у исходных частиц. Увеличение кинетической энергии молекул в процессе горения называют выделением энергии. *Энергия, выделяющаяся при полном сгорании топлива, и есть теплота сгорания этого топлива.*

Теплота сгорания топлива зависит от вида топлива и его массы. Чем больше масса топлива, тем больше количество теплоты, выделяющейся при его полном сгорании.

**Физическая величина, показывающая, какое количество теплоты выделяется при полном сгорании топлива массой 1 кг, называется удельной теплотой сгорания топлива.**

Удельную теплоту сгорания обозначают буквой  $q$  и измеряют в джоулях на килограмм (Дж/кг).

Количество теплоты  $Q$ , выделяющееся при сгорании  $m$  кг топлива, определяют по формуле:

$$Q = qm$$

Чтобы найти количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании топлива произвольной массы, нужно удельную теплоту сгорания этого топлива умножить на его массу.

## 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 30 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

## 5.6. Литература:

### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп ,

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 109 из 120 стр	

2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление).Крэйи, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

**Дополнительная:**

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.
2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Phisical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы

- **Закрепление новых темы:** 5 мин

  1. конденсация
  2. Парообразования
  3. Испарение

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

### Занятие № 33

**5.1. Тема.** Закон всемирного тяготения

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2.Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 15 мин

**5.4. Основные вопросы темы**

1. Гравитационная потоянное
2. Сила притяжение

**Объяснение новой темы:** 30 мин

Одна из важнейших в природе сил — сила гравитации, или сила тяготения. Она действует на все тела во Вселенной.

Существует миф о том, что Ньютон открыл закон всемирного тяготения после того, как ему на голову упало яблоко. Так это или нет доподлинно неизвестно, но именно Ньютон изучал движение планет вокруг Солнца и открыл математическую формулу для расчета взаимодействия тел определенной массы. Эту формулу мы называем **законом всемирного тяготения**.

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 110 из 120 стр	

Сила взаимодействия двух тел прямо пропорциональна массе каждого из этих тел и обратно пропорциональной квадрату расстояния между центрами этих тел:

$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$ , где  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 \text{ кг}^{-2}$  — гравитационная постоянная,  $R$  — расстояние между центрами тел.

Для решения задач закон **всемирного тяготения** применяют, если

1. тела являются точечными (т.е. размеры тел значительно меньше расстояния между ними);
2. тела представляют собой два однородных шара;
3. тело неопределенной формы находится на поверхности шарообразного и однородного тела большого размера и массы (по сравнению с телом неопределенной формы).

Сила притяжения яблока к Земле равна силе притяжения Земли к яблоку по модулю:  $|F_{я \rightarrow}| = |F_{З \rightarrow}|$ .

Силы притяжения между телами равны по модулю, но противоположны по направлению:  $F_{я \rightarrow} = -F_{З \rightarrow}$ .

Значение ускорения Земли, обусловленное притяжением со стороны яблока настолько мало, что при расчёте задач его не учитывают.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. 4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйн, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.
2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

### 5.7. Контроль: ответить на вопросы

**Закрепление новых темы :5 мин**

1. Сила притяжение
2. Что такое сила
3. Гравитационное постоянное



ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 111 из 120 стр	

**Подведение итогов занятия: 5 мин**

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание: 5 мин**

**Занятие № 34**

**5.1. Тема** Реактивное движение

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

**5.3. Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент: 10 мин**

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 25 мин**

**5.4. Основные вопросы темы:**

1. Движение тело
2. Реактивное движение

**Объяснение новой темы: 30 мин**

Движение тела, которое возникает при отделении с определённой скоростью какой-либо его части, называется реактивным.

Реактивное движение издревле существует в природе. Его для своего перемещения используют некоторые живые существа: кальмары, осьминоги, каракатицы, медузы и т.д. Они всасывают, а затем с силой выталкивают из себя воду, за счёт этого они движутся. Реактивное движение встречается и в быту. Примеры: движение резинового шланга, когда мы включаем воду, салюты и т.д.

Яркий пример реактивного движения в технике - это движение ракеты при истечении из неё струи горючего газа, которая образуется при сгорании топлива.

Сила, с которой ракета действует на газы, равна по модулю и противоположна по направлению силе, с которой газы отталкивают от себя ракету:

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

При реактивном движении возникает сила, которая называется реактивной. Сила  $F_2$  - это реактивная сила.

Особенностью реактивной силы является то, что она возникает без взаимодействия с внешними телами.

Согласно закону сохранения импульса: импульс вырывающихся газов равен импульсу ракеты.

Закон сохранения импульса позволяет оценить скорость ракеты.

Закон сохранения импульса для реактивного движения:

$$m_r v_r = m_p v_p$$

откуда скорость ракеты:

$$v_p = \frac{m_r}{m_p} v_r$$

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 112 из 120 стр	

Скорость ракеты тем больше, чем больше скорость выбрасываемых газов и отношение массы топлива к массе ракеты. Эта формула справедлива для случая мгновенного сгорания топлива. На самом деле топливо сгорает постепенно, т.к. мгновенное сгорание приводит к взрыву.

Точная формула для скорости ракеты была получена в 1897 году К.Э. Циолковским.

Первую конструкцию ракеты для космических полётов предложил Константин Эдуардович Циолковский – русский учёный, основоположник теоретической космонавтики. Он обосновал использование ракет для полётов в космос, сделал вывод о необходимости использования многоступенчатых ракет.

Идеи Циолковского воплотил в жизнь советский учёный, инженер-конструктор С.П. Королёв. 4 октября 1957 года считается началом космической эры. В этот день конструкторский коллектив под руководством Королёва осуществил запуск первого искусственного спутника Земли.

12 апреля 1961 г. впервые в мире на орбиту Земли был выведен космический корабль, в котором находился лётчик-космонавт СССР Юрий Алексеевич Гагарин. Он открыл дорогу в космос. В космосе нельзя использовать другие двигатели, кроме реактивных, так как там нет опоры, отталкиваясь от которой космический корабль мог бы получить ускорение. Реактивные двигатели применяют для самолётов и ракет, не выходящих за пределы атмосферы, чтобы максимально увеличить скорость полёта.

Реактивные двигатели делятся на два класса: ракетные и воздушно-реактивные. Воздушно-реактивные в основном используют на самолётах. Современная космическая ракета - это очень сложное и тяжелое устройство, состоящее из оболочки и топлива с окислителем.

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1.Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт).Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2.Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4.Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3.Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление).Крэйл, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелк нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 113 из 120 стр	

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы

**Закрепление новых темы:** 15 мин

1. Что такое движения?
2. Реактивное движение
3. Движение тело

**Подведение итогов занятия:** 15 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

### Занятие № 35

**5.1. Тема:** Самостоятельная индукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля индуктивность.

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2.Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

**5.3.Задачи обучения:**

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент:** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 15 мин

**5.4. Основные вопросы темы**

1. Индукция
2. Магнитное поле

**Объяснение новой темы:** 30 мин

#### МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Магнитное взаимодействие движущихся электрических зарядов согласно представлениям теории поля объясняется следующим образом: всякий движущийся электрический заряд создает в окружающем пространстве магнитное поле, способное действовать на другие движущиеся электрические заряды.

$B$  - физическая величина, являющаяся силовой характеристикой магнитного поля. Она называется магнитной индукцией (или индукцией магнитного поля).

*Магнитная индукция* - векторная величина. Модуль вектора магнитной индукции равен отношению максимального значения силы Ампера, действующей на прямой проводник с током, к силе тока в проводнике и его длине:

$$B = \frac{F_{\max}}{J \cdot L}$$

**Единица магнитной индукции.** В Международной системе единиц за единицу магнитной индукции принята индукция такого магнитного поля, в котором на каждый метр длины

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 114 из 120 стр	

проводника при силе тока 1 А действует максимальная сила Ампера 1 Н. Эта единица называется тесла (сокращенно: Тл), в честь выдающегося югославского физика Н. Тесла:

$$1 \text{ Тл} = \frac{1 \text{ Н}}{1 \text{ А} \cdot 1 \text{ м}} = 1 \frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}}$$

## СИЛА ЛОРЕНЦА

Движение проводника с током в магнитном поле показывает, что магнитное поле действует на движущиеся электрические заряды. На проводник действует сила Ампера  $F_A = IB \sin a$ , а сила Лоренца действует на движущийся заряд:

$$\vec{F}_m = q \vec{B} v \sin a,$$

где  $a$  - угол между векторами  $\vec{B}$  и  $\vec{v}$ .

Движение заряженных частиц в магнитном поле. В однородном магнитном поле на заряженную частицу, движущуюся со скоростью перпендикулярно линиям индукции магнитного поля, действует сила  $\vec{F}_m$ , постоянная по модулю и направленная перпендикулярно вектору скорости  $\vec{v}$ . Под действием магнитной силы частица приобретает ускорение, модуль которого равен:

$$a = \frac{F_m}{m} = \frac{qBv}{m}.$$

В однородном магнитном поле эта частица движется по окружности. Радиус кривизны

траектории, по которой движется частица, определяется из условия  $a = \frac{v^2}{r}$ , откуда следует,

$$\frac{q v B}{m} = \frac{v^2}{r}, \text{ т.е. } r = \frac{m v}{q B}.$$

Радиус кривизны траектории является величиной постоянной, поскольку сила, перпендикулярная вектору скорости, меняется только ее направление, но не модуль. А это и означает, что данная траектория является окружностью.

Период обращения частицы в однородном магнитном поле равен:

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{qB}.$$

Последнее выражение показывает, что период обращения частицы в однородном магнитном поле не зависит от скорости и радиуса траектории ее движения.

Если напряженность электрического поля равна нулю, то сила Лоренца  $\vec{F}_L$  равна магнитной силе  $\vec{F}_m$ :

$$\vec{F}_L = q \vec{B} v \sin a.$$

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

Явление электромагнитной индукции открыл Фарадей, который установил, что в замкнутом проводящем контуре возникает электрический ток при любом изменении магнитного поля, пронизывающего контур.

## МАГНИТНЫЙ ПОТОК

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 115 из 120 стр	

Магнитный поток  $\Phi$  (поток магнитной индукции) через поверхность площадью  $S$  - величина, равная произведению модуля вектора магнитной индукции на площадь  $S$  и косинус угла  $\alpha$  между вектором  $\vec{B}$  и нормалью  $\vec{n}$  поверхности:

$$\Phi = BS \cos \alpha$$

В СИ единица магнитного потока 1 Вебер (Вб) - магнитный поток через поверхность площадью  $1 \text{ м}^2$ , расположенную перпендикулярно направлению однородного магнитного поля, индукция которого равна 1 Тл:

$$1 \text{ Вб} = 1 \text{ Тл} \cdot \text{м}^2 = 1 \cdot \left( \text{В} \cdot \frac{\text{с}}{\text{м}^2} \right) \cdot \text{м}^2 = 1 \text{ В} \cdot \text{с}$$

*Электромагнитная индукция* - явление возникновения электрического тока в замкнутом проводящем контуре при любом изменении магнитного потока, пронизывающего контур.

Возникающий в замкнутом контуре, индукционный ток имеет такое направление, что своим магнитным полем противодействует тому изменению магнитного потока, которым он вызван (правило Ленца).

## ЗАКОН ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

Опыты Фарадея показали, что сила индукционного тока  $I_i$  в проводящем контуре прямо пропорциональна скорости изменения числа линий магнитной индукции, пронизывающих поверхность, ограниченную этим контуром.

Поэтому сила индукционного тока пропорциональна скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром:

$$I_i \sim \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

Известно, что если в цепи появился ток, это значит, что на свободные заряды проводника действуют сторонние силы. Работа этих сил по перемещению единичного заряда вдоль замкнутого контура называется электродвижущей силой (ЭДС). Найдем ЭДС индукции  $\mathcal{E}_i$ .

По закону Ома для замкнутой цепи

$$I_i = \frac{\mathcal{E}_i}{R}$$

Так как  $R$  не зависит от  $\Delta \Phi$ , то

$$\mathcal{E}_i \sim \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

ЭДС индукции совпадает по направлению с индукционным током, а этот ток в соответствии с правилом Ленца направлен так, что созданный им магнитный поток противодействует изменению внешнего магнитного потока.

## Закон электромагнитной индукции

ЭДС индукции в замкнутом контуре равна взятой с противоположным знаком скорости изменения магнитного потока, пронизывающего контур:



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 116 из 120 стр	

$$\mathcal{E}_i = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

## САМОИНДУКЦИЯ. ИНДУКТИВНОСТЬ

Опыт показывает, что магнитный поток  $\Phi$ , связанный с контуром, прямо пропорционален силе тока в этом контуре:

$$\Phi = L \cdot I.$$

Индуктивность контура  $L$  - коэффициент пропорциональности между проходящим по контуру током и созданным им магнитным потоком.

Индуктивность проводника зависит от его формы, размеров и свойств окружающей среды.

*Самоиндукция* - явление возникновения ЭДС индукции в контуре при изменении магнитного потока, вызванном изменением тока, проходящего через сам контур.

Самоиндукция - частный случай электромагнитной индукции.

$$\mathcal{E}_i = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Индуктивность - величина, численно равная ЭДС самоиндукции, возникающей в контуре при изменении силы тока в нем на единицу за единицу времени. В СИ за единицу индуктивности принимают индуктивность такого проводника, в котором при изменении силы тока на 1 А за 1 с возникает ЭДС самоиндукции 1 В. Эта единица называется генри (Гн):

$$1 \text{ Гн} = 1 \frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{А}}$$

## ЭНЕРГИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Явление самоиндукции аналогично явлению инерции. Индуктивность при изменении тока играет ту же роль, что и масса при изменении скорости тела. Аналогом скорости является сила тока.

Значит энергию магнитного поля тока можно считать величиной, подобной кинетической

$$\text{энергии тела } \frac{m v^2}{2} :$$

$$W_m = \frac{L I^2}{2}$$

Предположим, что после отключения катушки от источника, ток в цепи убывает со временем по линейному закону.

ЭДС самоиндукции имеет в этом случае постоянное значение:

где  $I$  - начальное значение тока,  $t$  - промежуток времени, за который сила тока убывает от  $I$  до 0.

За время  $t$  в цепи проходит электрический заряд  $q = I_{cp} t$ . Так как  $I_{cp} = (I + 0)/2 = I/2$ , то  $q = It/2$ .

Поэтому работа электрического тока:

$$A = q \mathcal{E}_i = \frac{It}{2} \frac{L I}{t} = \frac{L I^2}{2}$$

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1979	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 117 из 120 стр	

Эта работа совершается за счет энергии магнитного поля катушки. Таким образом, снова получаем:

$$W_{\text{ж}} = \frac{LI^2}{2}$$

### 5.5. Методы обучения и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1. Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт). Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.4. Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3. Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление). Крэйи, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### Дополнительная:

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

**5.7. Контроль:** ответить на вопросы

**Закрепление новых темы :** 5 мин

1. Магнитное поле
2. Электродинамика
3. Индукция
4. Закон индуктивного поля

**Подведение итогов занятия:** 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин

## Занятие № 36

**5.1. Тема:** Корпускулярно-волновой

**Количество учебных часов:** 2. 90 мин

**5.2. Цель:** объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 118 из 120 стр	

### 5.3. Задачи обучения:

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

**Организационный момент :** 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

**Проверка знаний учащихся предыдущей темы:** 25 мин

### 5.4. Основные вопросы темы

1. Основные понятие света
2. Что такое импульс?
3. Дуализм

**Объяснение новой темы:** 40 мин

**Корпускулярно-волновой дуализм**<sup>[1]</sup> (или **квантово-волновой дуализм**) — свойство природы, состоящее в том, что материальные микроскопические объекты могут при одних условиях проявлять свойства классических волн, а при других — свойства классических частиц.

Типичные примеры объектов, проявляющих двойственное корпускулярно-волновое поведение — электроны и свет; принцип справедлив и для более крупных объектов, но, как правило, чем объект массивнее, тем в меньшей степени проявляются его волновые свойства (речь здесь не идёт о коллективном волновом поведении многих частиц, например, волны на поверхности жидкости).

Идея о корпускулярно-волновом дуализме была использована при разработке квантовой механики для интерпретации явлений, наблюдаемых в микромире, с точки зрения классических концепций. В действительности квантовые объекты не являются ни классическими волнами, ни классическими частицами, проявляя свойства первых или вторых лишь в зависимости от условий экспериментов, которые над ними проводятся. Корпускулярно-волновой дуализм необъясним в рамках классической физики и может быть истолкован лишь в квантовой механике

Дальнейшим развитием представлений о корпускулярно-волновом дуализме стала концепция квантованных полей в квантовой теории поля.

Вопросы о природе света и вещества имеют многовековую историю, однако до определённого времени считалось, что ответы на них обязаны быть однозначными: свет — либо поток частиц, либо волна; вещество либо состоит из отдельных частиц, подчиняющихся классической механике, либо представляет собой сплошную среду.

Атомно-молекулярное учение на протяжении своего развития долго оставалось в статусе лишь одной из возможных теорий, однако к концу XIX века существование атомов и молекул уже не вызывало сомнений. В 1897 году Томсон экспериментально обнаружил электрон, а в 1911 году Резерфорд открыл ядро атома. Была разработана боровская модель атома, в которой электрон подразумевался точечной или очень малой частицей. Однако модель Бора была не вполне последовательна, требовалась другая теория.

Корпускулярная теория света, представляющая световой луч как поток отдельных частиц, была популярна в Новое время — самым известным из её сторонников был внёсший большой вклад в изучение света Исаак Ньютон. Однако в XIX веке были сформулированы принцип Гюйгенса — Френеля и затем уравнения Максвелла, прекрасно описывавшие свет как волну, состоящую

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 119 из 120 стр	

из колебаний электромагнитного поля. Взаимодействие электромагнитной волны с веществом успешно описывалось классической теорией поля.

Казавшееся устоявшимся волновое описание света оказалось неполным, когда в 1901 году Планк получил формулу для спектра **излучения абсолютно чёрного тела, а затем Эйнштейн объяснил фотоэффект, опираясь на предположение, что свет с определённой** длиной волны излучается и поглощается исключительно определёнными порциями. Такая порция — квант света, позднее названный фотоном, — переносит энергию, пропорциональную частоте

световой волны с коэффициентом  $h\nu$  — постоянная Планка. Таким образом, оказалось, что свет проявляет не только волновые, но и корпускулярные свойства.

Французский учёный Луи де Бройль (1892—1987), развивая представления о двойственной корпускулярно-волновой природе света, выдвинул в 1923 году гипотезу об универсальности корпускулярно-волнового дуализма. Он утверждал, что не только фотоны, но и электроны и любые другие частицы материи наряду с корпускулярными обладают также волновыми свойствами.

Согласно де Бройлю, с каждым микрообъектом связываются, с одной стороны, корпускулярные

характеристики — энергия и импульс  $E = h\nu$ ,  $p = h\lambda$ , а с другой стороны — волновые характеристики — частота и длина волны.

Более конкретное и корректное воплощение принцип корпускулярно-волнового дуализма получил в «волновой механике» Шрёдингера, которая затем превратилась в современную квантовую механику.

Вскоре Джордж Томсон и Клинтон Джозеф Дэвиссон с Лестером Джермером независимо обнаружили дифракцию электронов, дав тем самым убедительное подтверждение реальности волновых свойств электрона и правильности квантовой механики.

Так как дифракционная картина исследовалась для потока электронов, то необходимо было удалось экспериментально подтвердить в 1948 году советскому физика В. А. Фабриканту. Он показал, что доказать, что волновые свойства присущи каждому электрону в отдельности. Это даже в случае столь слабого электронного пучка, когда каждый электрон проходит через прибор независимо от других, возникающая при длительной экспозиции дифракционная картина не отличается от дифракционных картин, получаемых при короткой экспозиции для потоков электронов в десятки миллионов раз более интенсивных.

Трактовку корпускулярно-волнового дуализма в русле квантовой механики дал физик В. А. Фок (1898—1974)<sup>[3]</sup>:

### 5.5. Методы обучение и преподавания

**Теоретические занятия:** презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

**Самостоятельная работа студентов:** 30 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

### 5.6. Литература:

#### Основная:

1.Физика [Мәтін] : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сұр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт).Жансейтова, Ж.К. Физика: Дәрістер жинағы. / Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті. - Жезқазған: «ЖезУ» АҚ, 2019. - 132б.

2.Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	044-73/11-110 стр. 120 из 120 стр	

ROM) : ил.4.Physics [Текст] : textbook / G. Sh. Omashova [and etc.]. - Almaty : Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 304 p.

3.Казахбаева, Д. М. Физика. [Текст] : учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление).Крэйн, К. С. Замануи физика. 1-бөлім : оқулық - Алматы 2013.

#### **Дополнительная:**

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивлению материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелік нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Physical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет. С.

#### **5.7. Контроль:** ответить на вопросы

##### • **Закрепление новых темы:** 15 мин

1. Гипотеза Де Бройля
2. Корпускулярно-волновой дуализм

#### **Подведение итогов занятия:** 15 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

**Домашнее задание:** 5 мин