



Управление образования администрации Базарно-Карабулакского муниципального района
Саратовской области
МБОУ "СОШ №1 р. п. Базарный Карабулак"

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО МБОУ

СОШ N1 р.п. Базарный Карабулак

 _____ Саратовской области
Невская И.Ю.

Протокол от «27» 08 2025 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Роль физики в развитии медицины»

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Возраст учащихся: 16-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: учитель физики
Баринов Владимир Александрович

р.п. Базарный Карабулак, 2025 г.

Структура программы

	стр.
1. Комплекс основных характеристик Программы	
1.1. Пояснительная записка.	3
1.2. Цель и задачи программы.	5
1.3. Планируемые результаты.	5
1.4. Содержание программы.	7
1.5. Формы аттестации и их периодичность.	15
2. Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1. Методическое обеспечение.	16
2.2. Условия реализации.	17
2.3. Оценочные материалы.	18
2.4. Календарный учебный график.	18
2.5. Список литературы.	25
Приложение.	27

1. Комплекс основных характеристик Программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Физика в экспериментах» разрабатывалась на основе следующих материалов и документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
 - Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 года № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
 - Указом Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 года № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
 - Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»);
 - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
 - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
 - Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
 - Постановление Главного санитарного врача РФ от 17.03.2025 г. №2 «О внесении изменений в санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 N 2.
 - Профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 года № 652н.
 - Положения о проектировании дополнительных общеобразовательных программ МБОУ СОШ №1 р.п.Базарный Карабулак.
- Точка роста..

Современное медицинское образование – важнейшее звено общей системы непрерывного образования в России, направленное на обеспечение здоровья населения и подготовки людей к здоровому образу жизни. Усиление фундаментализации медицинского образования обуславливает включение интегративных дисциплин, которые обеспечивают широкое и ёмкое восприятие их содержания, формирование научного мировоззрения, а также профессионально значимых умений. Физико-математические дисциплины в медицинских вузах приобретают все более важные значение в связи с проникновением точных наук в медицину и смежные дисциплины. Это связано, прежде всего, с совершенствованием и усложнением методов диагностики, диагностического и лабораторного оборудования, необходимостью ясного понимания и правильной оценки результатов экспериментального исследования. Без глубокого понимания физических процессов в организме, физических основ воздействия на него внешних факторов, молекулярных законов

физики невозможно правильно назначить физиотерапевтическое или лекарственное лечение, рекомендовать пациенту оптимального образа и ритма жизни.

Особенное значение в преподавании физики имеет школьный физический эксперимент, в который входят демонстрационный эксперимент и самостоятельные лабораторные работы учащихся на основе цифровой лаборатории, с использованием современного оборудования «Точка Роста».

Актуальность

данной программы заключается в том, что она направлена на развитие стремления у школьников умение самостоятельно работать на основе цифровой лаборатории, с использованием современного оборудования «Точка Роста».

Отличительные особенности: данной программы заключается в проведении физического эксперимента с особой точностью на основе цифровой лаборатории «Точка Роста» использовании новых методик включает вопросы таких дисциплин, как физика, биология, а также медицина.

Адресат программы. Учащиеся среднего школьного возраста 16-17 лет.

Возрастные особенности: программа предназначена на учащихся 16-17 лет в этом возрасте ребята знакомы с основами физики: формулами, законами, явлениями и они уже могут мысленно представить то или иное явление и могут найти связь между такими науками как физика, биология и медицины.

Сроки реализации программы. Программа рассчитана на 1 год.

Уровень программы: «Базовый уровень» 51 час.

Режим занятий. Занятия продолжительностью 1.5 академического часа в каждой группе из 10–15 человек. Занятия проводятся 1 раз в неделю, согласно расписанию. Режим занятий выбирается с учетом запроса учащихся и родителей.

Форма обучения: очная

1.2. Цель и задачи программы.

Цель: Познакомить учащихся с основными тенденциями развития современной науки ,
найти связь между физикой ,биологией и медициной,

познакомить учащихся с основными тенденциями развития современной науки, показать
применимость законов физики к живым организмам с использованием лабораторного
оборудования и современного оборудования «Точка Роста».

Задачи:

1. Расширение и углубление научного мировоззрения на основе уяснения роли взаимосвязи и
взаимопроникновения наук, а также расширение кругозора школьников.
2. Воспитание на основе материалов занятий упорства и настойчивости в достижении
поставленной цели; формирование активной жизненной позиции.
3. Выработать и развить такие компетентности, как целеполагание, планирование
деятельности, поиск информации, рефлексия и самоанализ, презентация.

1.3 Планируемые результаты :

Личностные:

- учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и
способам решения новой задачи;
- ориентация на понимание причин успеха во деятельности, в том числе на
самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов
требованиям конкретной задачи;
- способность к самооценке на основе критериев успешности внеучебной
деятельности;

Метапредметные:

- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и
условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;
- учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной
ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной

задачи и задачей области;

- адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей;
- различать способ и результат действия.

Предметные:

- ориентироваться в явлениях и объектах окружающего мира, знать границы их применимости;
- понимать определения физических величин и помнить определяющие формулы;
- понимать каким физическим принципам и законам подчиняются те или иные объекты и явления природы;
- знание модели поиска решений для задач по физике; - знать теоретические основы математики.
- замечать модели явлений и объектов окружающего мира;
- анализировать условие задачи;
- переформулировать и моделировать, заменять исходную задачу другой;
- составлять план решения;
- выдвигать и проверять предлагаемые для решения гипотезы;
- владеть основными умственными операциями, составляющими поиск решения задачи.

- 1.4. Содержание программы

Тема 1. Физика и медицина.

История медицины. Физика в медицине. Взаимосвязь наук: физики, биологии, медицины.

Демонстрации: рентгеновские снимки, томограммы головы, фотографии («Медицинская техника»,

«Хирургические приборы», и др.)

Тема 2. Температура. Термометры.

История изобретения термометра. Термометры Фаренгейта, Цельсия, Реомюра.

Медицинский термометр. Методы измерения температуры тела человека. Разбор вопросов по данной теме.

Лабораторная работа «Сборка действующей модели термоскопа».

Оборудование: флакон от лекарства (например от пенициллина) с резиновой пробкой, стеклянная трубка, стакан с водой.

Вопросы по теме:

1. Почему врач, поставив медицинский термометр больному, смотрит показание термометра не раньше, чем через 5-7 минут?
2. Номинальная температура человеческого тела около 37°C . Сколько это составляет по шкале Кельвина?
3. Почему на Севере для измерения температуры воздуха пользуются не ни глицириновыми и не ртутными термометрами, а спиртовыми?

Демонстрации: ртутный, спиртовой и медицинский термометры, таблицы со шкалой Цельсия, Реомюра, Фаренгейта, модель термометра.

Тема 3. Давление.

Атмосферное давление и медицина.

Атмосферное давление. Роль атмосферного давления в жизни живых организмов.

Вопросы по теме «Атмосферное давление»:

1. Почему трудно пить из опрокинутой бутылки, если плотно охватить её горлышко губами?
2. Как выпить сок из закрытой железной банки при помощи шила? Свои действия объясните.
3. Бутылка с водой закрыта пробкой, сквозь которую пропущена стеклянная трубка (от пипетки). Нижний конец трубки опущен в воду. Почему, если подуть в трубку, а потом отстраниться, вода поднимается по трубке и разбрызгивается фонтаном?
4. Если положить монету на большую плоскую тарелку и налить столько воды, чтобы она покрыла монету, то как при помощи стакана, спичек и свечи можно достать монету из тарелки, не замочив пальцев?

Решение задач по теме «Давление в жидкостях. Сообщающиеся сосуды».

1. Водолаз в жестком скафандре может погружаться на глубину 250 м, искусный ныряльщик – на 20 м. Определить давление воды в море на этих глубинах.
2. Определить по графику глубину погружения тела, соответствующую заданному давлению воды.
3. Какую силу испытывает каждый квадратный метр площади поверхности водолазного костюма при погружении в морскую воду на глубину 10 м?
4. Давление в газогенераторе изменилось на $1,7 \cdot 10^{-2}$ атм. Как изменится разность уровней воды в манометре, присоединенном к генератору?

Демонстрации: проведение опытов, которые объясняют принцип работы медицинских приборов (шприц, пипетка, капельница и медицинские банки).

Измерение давления

Жидкостный манометр. Измерение давления внутри жидкости. Прибор для измерения давления крови.

Работа с карточками по теме «Манометры».

Демонстрации: жидкостный манометр. Прибор для измерения давления крови – тонометр, стетоскоп.

Тема 4. Физика сердца.

Сердце и насос

Насос. Сердце. Автоматизм сердца.

Вопросы по теме «Насосы»:

1. Будут ли действовать в безвоздушном пространстве поршневые жидкостные насосы ?
2. Почему у жидкостных и газовых насосов поршень должен плотно прилегать к стенкам трубки насоса?
3. Определить по рисунку, куда движется поршень насоса ?
4. Объясните, как работают насосы.

5. По схеме объяснить действие пожарного насоса.

Лабораторная работа «Подсчет пульса в разных условиях».

Оборудование: часы с секундной стрелкой .

Демонстрации: таблицы «Поршневой жидкостный насос», «Работа сердца. Сердечный цикл», «Электрокардиограмма». Разборная модель сердца.

Тема 5. Физика зрения.

Глаз и зрение. Очки.

Значение зрения. Строение глаза. Оптическая система глаза. Зрение двумя глазами.

Нарушение зрения. Очки.

Вопросы по теме «Глаз и зрение»:

1. Когда наступает предел аккомодации ?
2. Как называется расстояние, при котором детали предмета можно рассматривать без напряжения ?
3. Чему равно расстояние наилучшего видения для нормального глаза ?
4. Какой глаз называется близоруким ?
5. Какую линзу называют рассеивающей ? Почему ?
6. Какой глаз называется дальнозорким ?
7. Какую линзу называют собирающей ? Почему ?

Экспериментальное задание № 1 «Наблюдение изображения тени на сетчатке глаза».

Оборудование: лист бумаги размером 40*60 мм с отверстием диаметром 2 мм,

лист черной бумаги треугольной формы со стороной 30 мм.

Демонстрации: таблицы «Глаз и зрение», «Зрительный анализатор». Разборная модель глаза.

Экспериментальное задание № 2 «Наблюдение изображения светового пучка на сетчатке глаза».

Оборудование: круглая колба с водой, слегка замутненной раствором мыла, источник света, две собирающие линзы с различными фокусными расстояниями, одна рассеивающая линза.

Тема 6. Магниты в медицине.

Соленоид. Способы усиления магнитного действия соленоидов. История создания электромагнитов. Применение электромагнитов. Глазной электромагнит.

Электромагнитные аппараты. Магнитный интраскоп.

Вопросы по теме «Электромагниты и их применение».

1. Нужно построить электромагнит, подъемную силу которого можно регулировать, не изменяя конструкции. Как это сделать ?
2. Что надо сделать, чтобы изменить магнитные полюсы катушки с током на противоположные ?
3. Как построить сильный электромагнит, если конструктору поставлено условие, чтобы ток в электромагните был сравнительно малым ?
4. Используемые в подъемном кране электромагниты обладают громадной мощностью. Электромагниты, при помощи которых удаляют из глаз случайно попавшие железные опилки, очень слабы. Какими способами достигают такого различия ?

Экспериментальное задание «Сборка действующей модели простейшего электромагнита».

Оборудование: стальной болт диаметром 10 мм и длиной не менее 100 мм, 15 м медной изолированной проволоки диаметром 0,2 – 0,3 мм, толстая нить, батарейка от карманного фонаря, гвозди, булавки и другие металлические предметы.

Демонстрации: таблица «Электромагниты», опыты с соленоидом (фотографии электромагнитной аппаратуры в медицине).

Тема 7. Доктор Ток.

Открытие Гальвани. Биотоки. Вольтов столб.

Открытие Гальвани. Биотоки. Электрокардиограф. Изобретение Вольта.

Лабораторная работа «Изучение гальванического элемента».

Оборудование: гальванический элемент сухой, электроды цинковый и угольный, держатель для электродов, стакан с раствором хлорида натрия, лампа накаливания на подставке, ключ, провода с наконечниками.

Экспериментальное задание в домашних условиях «Сборка электрической батареи (батареи Вольта)».

Оборудование: пять монет достоинством один рубль, пять пятидесятикопеечных монет, промокательная или газетная бумага, крепкий раствор поваренной соли, ванночка или тарелка для раствора.

Демонстрации: фотография электрокардиографа, сравнение его на опыте с работой осциллографа, модель гальванического элемента.

Опыт. Картофельный и лимонный элементы.

Применение постоянного тока с лечебной целью

Электрический ток. Сила тока. Постоянный ток. Физико-химическая основа метода гальванизации. Лекарственный электрофорез.

Тест-задание по темам «Электрические явления», «Электрический ток».

Демонстрации: фотографии «Некоторые методики гальванизации и лекарственного электрофареза», «Аппарат Алмаг -1».

Тема 8. Доктор Луч.

Инфракрасные, ультрафиолетовые и рентгеновские лучи

Шкала электромагнитных излучений. Инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения в медицине.

Вопросы по теме:

1. Для чего металлизируют (покрывают прочным слоем фольги) спецодежду сталеваров, мартенщиков, прокатчиков и др. ?
2. Почему сушить окрашенные изделия лучше не в печах, а в инфракрасных сушилках ?
3. Почему не следует смотреть на пламя, возникающее при электросварке? Почему темное стекло предохраняет от вредного действия пламени ?

4. Почему баллоны ртутных ламп ультрафиолетового излучения делают не из обычного, а из кварцевого стекла ?
5. Что дает более густую тень на экране рентгеновской установки: алюминий или медь ?
6. Для чего врачи-рентгенологи при работе пользуются перчатками, фартука и очками, в которые введены соли свинца ?
7. Почему рентгеновскую пленку хранят в свинцовой коробке, а при съемке ее помещают в алюминиевую кассету ?
8. Почему, перед тем как сделать рентгеновский снимок желудка, больному дают бариевую кашу ?

Демонстрации: шкала электромагнитных колебаний, фотографии рентгеновских снимков.

Тема 9. Будь здоров!

Физические факторы, применяемые с лечебно-профилактической целью, и действие их на организм человека.

Физические факторы – способы борьбы человека с болезнями. Десять групп искусственно получаемых и естественных лечебных физических факторов.

Экскурсия в физиотерапевтический кабинет районной больницы

Цели: ознакомить учащихся с устройством и принципом действия медицинской аппаратуры. Показать на практике связь физики и медицины. Сформировать устойчивый интерес к изучению предмета «Физика» и ориентировать обучающихся на медицинскую специальность.

Демонстрации: фотографии; универсальный электроимпульсатор, воздействие импульсными токами на область коленных суставов и область пятки.

1.5. Формы аттестации и их периодичность.

Педагогом осуществляется мониторинг эффективности образовательного процесса: **входной, текущий, итоговый контроль.**

Формы контроля – устный опрос, наблюдение и просмотр законченных работ.

Входной мониторинг – проводится на первом занятии в виде самостоятельной работы на определенную тему (уровень и объем знаний о предметах, входящих в программу).

Текущий - проводится по окончании темы или раздела с целью выявления ошибок и успехов в работах обучающихся.

Итоговый – по окончании изучения программы педагог проводит итоговый опрос с показом выполненных работ.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Методическое обеспечение

Для успешной реализации программы имеется следующее: кабинет для занятий (класс); парты, стулья; техническое оснащение: ноутбук или медиа-проектор с выходом в интернет в качестве практического и наглядного пособия; электронные, сетевые образовательные ресурсы; методическая и учебная литература, наглядный материал, высокоточные измерительные приборы, так как в программе важное место отводится ознакомлению с цифровыми лабораториями “Точка Роста” . Дидактический материал, позволяющий более точно раскрыть учебный материал.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.);
- наглядный (показ экспериментов и опытов, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
- практический (выполнение работ по технологическим картам, схемам)

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- репродуктивный – воспитанники воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности.

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности воспитанников на занятиях:

- фронтальный – одновременная работа со всеми учащимися
- индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.
- групповая (разделение учащихся на группы для выполнения определенной

Занятие строится следующим образом:

1. Организация рабочего места.
2. Подача сигнала готовности.
3. Начало работы: два варианта с объявлением темы или без объявления темы (секретная работа).
4. Точка опоры.
5. Рефлексия. Что нового мы узнали сегодня?

Организация учебного процесса:

Практическая часть не менее 30 минут .

2.2. Условия реализации программы

Дидактическое и информационное обеспечение:

Материально-техническое обеспечение:

Занятия в объединении проводятся в укомплектованном индивидуальными посадочными местами учебном классе с использованием необходимого перечня материалов, оборудования и наглядных пособий.

Кадровое обеспечение

В реализации программы занят один педагог дополнительного образования, Баринов Владимир Александрович, имеющий: высшее образование.

2.3. Оценочные материалы

Диагностические методики для оценки предметных, метапредметных, личностных результатов.

2.4 Учебный план.

№ п/п	Наименование	Количество часов	Форма аттестации/
-------	--------------	------------------	-------------------

	разделов и тем	Всего	Теория	Практика	контроля
6.	Физика и медицина.	1	1		Беседа, опрос
7.	Температура и термометры.	8	2	6	Беседа, опрос
8.	Давление	8	3	5	Беседа, опрос
9.	Физика сердца	4	1	3	Беседа, опрос
10.	Физика зрения	6	1	5	Беседа, опрос
11.	Магниты в медицине.	7	3	4	Беседа, опрос
12.	Доктор Ток	10	3	7	Беседа, опрос
13.	Доктор Луч	4	2	2	Беседа, опрос
14.	Будь здоров	3	1	2	Беседа, опрос
15.	Итого	51	17	34	

№ п/п	Число	Время проведения занятия	Колич ество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	4.09	15.25-17.25	1	Инструктаж по Технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности. Техника безопасности при выполнении лабораторных работ. Знакомство с современным оборудованием «Точка Роста».	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
2.	11.09	15.25-17.25	1	История медицины. Взаимосвязь наук:	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос

				физики, биологии, медицины.		
3.	18.09	15.25-17.25	1	Возникновение медицины и её развитие до 16 века.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
4.	25.09	15.25-17.25	1	Медицина в 16 -19 вв.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
5.	2.10	15.25-17.25	1	Развитие медицины в современном мире.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
6.	9.10	15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
7.	23.10	15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
8.	21.10	15.25-17.25	1	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Измерение температуры разных тел».	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
9.	30.10	15.25-17.25	1	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста». «Сборка действующей модели термоскопа».	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
10.	06.11	15.25-17.25	1	Атмосферное давление	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
11.	13.11	15.25-17.25	1	Роль атмосферного давления в жизни живых организмов.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос

12.	20.11	15.25-17.25	1	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Давление в жидкостях. Сообщающиеся сосуды».	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
13.	27.11	15.25-17.25	1	Измерение давления. Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
14.	4.12	15.25-17.25	1	Измерение давления. Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
15.	11.12	15.25-17.25	1	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Определение давления жидкости».	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
16.	18.12	15.25-17.25	1	Самостоятельная работа по теме «Манометры»	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
17.	25.12	15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
18.		15.25-17.25	1	Сердце и насос.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
19.		15.25-17.25	1	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Подсчет пульса в разных условиях».	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
20.		15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос

21.		15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
22.		15.25-17.25	1	Глаз и зрение. Очки	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
23.		15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
24		15.25-17.25	1	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Определение оптической силы линзы».	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
25.		15.25-17.25	1	Экспериментальное задание № 1 с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Наблюдение изображения тени на сетчатке глаза»	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
26.		15.25-17.25	1	Экспериментальное задание № 2 с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Наблюдение изображения светлого пучка на сетчатке глаза»	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
27.		15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
28.		15.25-17.25	1	Магниты в медицине. Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос

29.		15.25-17.25	1	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» « Наблюдение действия магнитного поля на ток».	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
30.		15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
31.		15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
32.		15.25-17.25	1	Экспериментальное задание № 3 «Сборка действующей модели простейшего электромагнита».	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
33.		15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
34.		15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
35.		15.25-17.25	1	Открытие Гальвани. Биотоки.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
36.		15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
37.		15.25-17.25	1	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Определение электрического сопротивления резистора»..	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
38.		15.25-17.25	1	Вольты столб.	Физическая лаборатория каб.№42	Беседа, опрос

					МБОУ СОШ №1	
39.		15.25-17.25	1	Лабораторная работа «Изучение гальванического элемента» с использованием современного оборудования «Точка Роста»	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
40.		15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
41.		15.25-17.25	1	Применение постоянного тока с лечебной целью.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
42.		15.25-17.25	1	Разработка тестовых заданий по темам «Электрические явления», «Электрический ток».	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
43.		15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
44.		15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
45.		15.25-17.25	1	Инфракрасные, ультрафиолетовые и рентгеновские лучи	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
46.		15.25-17.25	1	Физические факторы, применяемые с лечебнопрофилактической целью, и действие их на организм человека.	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
47.		15.25-17.25	1	Лабораторная работа с использованием современного оборудования «Точка Роста» «Определение мощности электрического тока».	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос

48.		15.25-17.25	1	Обрабатывать и представлять результаты измерений их запись с помощью законов и формул	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос
49.		15.25-17.25	1	Экскурсия в физиотерапевтический кабинет районной больницы.	Районная поликлиника	Беседа, опрос
50.		15.25-17.25	1	Экскурсия в рентген-кабинет районной больницы.	Районная поликлиника	Беседа, опрос
51.		15.25-17.25	1	Оформление работ и проектов	Физическая лаборатория каб.№42 МБОУ СОШ №1	Беседа, опрос

2.5. Список литературы

1. Антонов В.Ф., Черныш А.М. и др. Биофизика.-М.: Владос, 2000.
2. Батуев А.С., Кузьмина И.Д., Ноздрачев А.Д. и др. Биология: Человек: Учеб. Для 9 кл. – М.: Просвещение, 2004.
3. Блохин М.Е., Эссаулова И.А., Мансурова Г.В. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике. – М.: Дрофа, 2002.
4. Волобуев А.Н. Курс физики и биофизики. – Самара: ФГУП Изд-во «Самарский дом печати», 2004.
5. Гальперштейн Л. Забавная физика: научно-популярная книга. – М.: Детская литература, 2003.
6. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике. – М.: Просвещение, 2005.
7. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. – М.: Высшая школа, 2007.
8. Справочник по физиотерапии/ Под ред. А.Н. Обросова – М.: Медицина, 2006.
9. Элементарный учебник физики: Учебное пособие в 3 т./ Под ред. Г.С. Лансберга. Т. 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. _ М.: Наука, 2015год.

Приложение

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ	
	1.1	Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике
	1.2	Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей
2	МЕХАНИКА	
2.1	КИНЕМАТИКА	
	2.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория
	2.1.2	Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей
	2.1.3	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени
	2.1.4	Свободное падение. Ускорение свободного падения
	2.1.5	Криволинейное движение. Равномерное движение материальной точки по окружности. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота. Центробежное ускорение
	2.1.6	Технические устройства: спидометр, движение снарядов, цепные и ременные передачи
	2.1.7	Практические работы. Измерение мгновенной скорости. Исследование соотношения между

		путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю. Изучение движения шарика в вязкой жидкости. Изучение движения тела, брошенного горизонтально
2.2	ДИНАМИКА	
	2.2.1	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта
	2.2.2	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил
	2.2.3	Второй закон Ньютона для материальной точки в инерциальной системе отсчёта (ИСО). Третий закон Ньютона для материальных точек
	2.2.4	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Вес тела
	2.2.5	Сила упругости. Закон Гука
	2.2.6	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе
	2.2.7	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела
	2.2.8	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО
	2.2.9	Технические устройства: подшипники, движение искусственных спутников
	2.2.10	Практические работы. Изучение движения бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в деформируемой пружине и резиновом образце, от величины их деформации. Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения
2.3	ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ	

	2.3.1	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела
	2.3.2	Закон сохранения импульса в ИСО. Реактивное движение
	2.3.3	Работа силы
	2.3.4	Мощность силы
	2.3.5	Кинетическая энергия материальной точки. Теорема о кинетической энергии
	2.3.6	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли
	2.3.7	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии
	2.3.8	Упругие и неупругие столкновения
	2.3.9	Технические устройства: движение ракет, водомёт, копер, пружинный пистолет
	2.3.10	Практические работы. Изучение связи скоростей тел при неупругом ударе. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела
3	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	
3.1	###Par###ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ	
	3.1.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества
	3.1.2	Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей
	3.1.3	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро
	3.1.4	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия

	3.1.5	Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа
	3.1.6	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина
	3.1.7	Уравнение Клапейрона – Менделеева. Закон Дальтона
	3.1.8	Газовые законы. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества: изотерма, изохора, изобара
	3.1.9	Технические устройства: термометр, барометр
	3.1.10	Практические работы. Измерение массы воздуха в классной комнате. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа
3.2	ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ	
	3.2.1	Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения
	3.2.2	Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа
	3.2.3	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Теплоёмкость тела. Удельная теплоёмкость вещества. Расчёт количества теплоты при теплопередаче
	3.2.4	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа
	3.2.5	Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия (далее – КПД) тепловой машины. Цикл Карно и его КПД
	3.2.6	Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые двигатели. Экологические проблемы теплоэнергетики

	3.2.7	Технические устройства: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер
	3.2.8	Практические работы. Измерение удельной теплоёмкости
3.3	АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА. ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ	
	3.3.1	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления
	3.3.2	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар
	3.3.3	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы
	3.3.4	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация
	3.3.5	Уравнение теплового баланса
	3.3.6	Технические устройства: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии
	3.3.7	Практические работы. Измерение влажности воздуха
4	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	
4.1	ЭЛЕКТРОСТАТИКА	
	4.1.1	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов
	4.1.2	Проводники, диэлектрики и полупроводники
	4.1.3	Закон сохранения электрического заряда
	4.1.4	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона
	4.1.5	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряжённости электрического поля
	4.1.6	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов
	4.1.7	Проводники и диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость

	4.1.8	Електроёмкость. Конденсатор. Електроёмкость плоского конденсатора. Енергия заряженного конденсатора
	4.1.9	Технические устройства: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, ксерокс, струйный принтер
	4.1.10	Практические работы. Измерение электроёмкости конденсатора
4.2	ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ТОКИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ	
	4.2.1	Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток
	4.2.2	Напряжение. Закон Ома для участка цепи
	4.2.3	Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества
	4.2.4	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников
	4.2.5	Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца
	4.2.6	Мощность электрического тока
	4.2.7	электродвижущая сила (далее – ЭДС) и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание
	4.2.8	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость
	4.2.9	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков
	4.2.10	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р-п перехода. Полупроводниковые приборы
	4.2.11	Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз
	4.2.12	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма

	4.2.13	Технические устройства: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника
	4.2.14	Практические работы. Изучение смешанного соединения резисторов. Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления. Наблюдение электролиза

11 КЛАСС

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
4	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	
4.3	МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ	
	4.3.1	Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов
	4.3.2	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов
	4.3.3	Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током
	4.3.4	Сила Ампера, её модуль и направление
	4.3.5	Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца
	4.3.6	Явление электромагнитной индукции

	4.3.7	Поток вектора магнитной индукции
	4.3.8	ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея
	4.3.9	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле
	4.3.10	Правило Ленца
	4.3.11	Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции
	4.3.12	Энергия магнитного поля катушки с током
	4.3.13	Электромагнитное поле
	4.3.14	Технические устройства: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь
	4.3.15	Практические работы. Изучение магнитного поля катушки с током. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током. Исследование явления электромагнитной индукции
5	КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	
5.1	МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ	
	5.1.1	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний
	5.1.2	Пружинный маятник. Математический маятник
	5.1.3	Уравнение гармонических колебаний. Кинематическое и динамическое описание колебательного движения
	5.1.4	Превращение энергии при гармонических колебаниях. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения
	5.1.5	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном

		колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона
	5.1.6	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре
	5.1.7	Вынужденные механические колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Вынужденные электромагнитные колебания.
	5.1.8	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток.
	5.1.9	Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения
	5.1.10	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электрической энергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни
	5.1.11	Технические устройства: сейсмограф, электрический звонок, линии электропередач
	5.1.12	Практические работы. Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора
5.2	МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ	
	5.2.1	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны
	5.2.2	Интерференция и дифракция механических волн
	5.2.3	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука

	5.2.4	Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B и u в электромагнитной волне в вакууме
	5.2.5	Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн
	5.2.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту
	5.2.7	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды
	5.2.8	Технические устройства: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь
5.3	ОПТИКА	
	5.3.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света
	5.3.2	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале
	5.3.3	Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления
	5.3.4	Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения
	5.3.5	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет
	5.3.6	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой
	5.3.7	Пределы применимости геометрической оптики

	5.3.8	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников
	5.3.9	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку
	5.3.10	Поляризация света
	5.3.11	Технические устройства: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид
	5.3.12	Практические работы. Измерение показателя преломления. Исследование свойств изображений в линзах. Наблюдение дисперсии света
6	ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	
	6.1	Границы применимости классической механики. Постулаты теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна
	6.2	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины
	6.3	Энергия и импульс свободной частицы
	6.4	Связь массы с энергией и импульсом свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы
7	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	
7.1	ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ОПТИКИ	
	7.1.1	Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона
	7.1.2	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта

	7.1.3	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта
	7.1.4	Давление света. Опыты П.Н. Лебедева
	7.1.5	Химическое действие света
	7.1.6	Технические устройства: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод
7.2	СТРОЕНИЕ АТОМА	
	7.2.1	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по исследованию строения атома. Планетарная модель атома
	7.2.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода
	7.2.3	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах
	7.2.4	Спонтанное и вынужденное излучение. Устройство и принцип работы лазера
	7.2.5	Технические устройства: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер
	7.2.6	Практические работы. Наблюдение линейчатого спектра
7.3	АТОМНОЕ ЯДРО	
	7.3.1	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц
	7.3.2	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы
	7.3.3	Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы
	7.3.4	Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада

7.3.5	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра
7.3.6	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер
7.3.7	Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики
7.3.8	Элементарные частицы. Открытие позитрона. Фундаментальные взаимодействия
7.3.9	Технические устройства: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба
7.3.10	Практические работы. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям)