



Муниципальное автономное
общеобразовательное учреждение

Утверждаю

Директор лицея № 110 им. Л.К. Гришиной



И.Ю. Виноградова

ПРОГРАММА

«Физика в природных явлениях и технических процессах»

7-11 классы

Возраст обучающихся	14-17 лет
Направленность	Естественнонаучная

Составитель:

Бунтова С.В., учитель физики
высшей квалификационной категории MAOY лицей № 110

Игошева Л.Б., учитель физики
высшей квалификационной категории MAOY лицей № 110

Екатеринбург

2017

Пояснительная записка

Важнейшая задача современной школы – вырабатывать навыки и умения, применять на практике знания основ наук. Значение физики в школьном образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса, эффективным применением знаний физической науки в практике человека.

Стратегия модернизации российского школьного образования предполагает достижение качественно новых образовательных результатов, которые позволяют обучающемуся самостоятельно ориентироваться в информационном потоке, а именно:

1. Развитие способностей ориентироваться в окружающей действительности, в явлениях природы, в социальных и культурных явлениях, включая мир духовных ценностей;
2. Формирование способности брать ответственность на себя, участвовать в совместном принятии решений;
3. Формирование потребности в самообразовании и достижении успехов в личной и общественной жизни.

Для всестороннего развития личности необходимы такие понятия и методы исследования, с помощью которых могут быть установлены научные факты. А для установления научных фактов в физике вводится объективная количественная характеристика свойств тел и природных процессов, независимая от субъективных ощущений человека. Введение таких понятий является процессом создания особого языка – языка науки физики. Основу языка физики составляют понятия, называемые физическими величинами. А любая физическая величина должна быть измерена, так как без измерений физических величин нет и физики. Решением данной проблемы является элективный курс «Физика в природных явлениях и технических процессах».

Курс адаптирован к стандартной программе изучения физики в средней школе и привлекает к использованию увлекательную учебную и научно-популярную литературу.

Задачи элективного курса реализуются через индивидуальные и групповые формы работы, построенные на широком использовании эвристических методов обучения и заданий когнитивного, креативного и деятельностного типа. Проведение занятий по курсу предполагается в виде уроков-лекций с элементами беседы и структурно-логических схем; практических занятий с выполнением лабораторных работ и экспериментальных заданий, решения задач повышенной сложности, задач, формирующих метапредметные умения.

Основной формой контроля приобретенных знаний является публичная защита лабораторных работ, демонстрация приборов, созданных учащимися, представление решений нестандартных задач.

Текущий контроль проводится через тестирование, подготовку сообщений, компьютерных презентаций.

При изучении данной программы курса акцент следует делать не столько на приобретении дополнительной суммы знаний по физике, сколько на развитие способностей самостоятельно приобретать знания, критически оценивать полученную информацию, излагать свою точку зрения по излагаемому вопросу, выслушивать другие мнения и конструктивно обсуждать их. Поэтому ведущими формами занятий могут быть семинары и практические занятия.

На повышение эффективности усвоения основ физической науки направлено использование принципа генерализации учебного материала – такого отбора информации и методики преподавания, при которых главное внимание уделено изучению основных факторов, понятий, законов, теорий и методов физической науки, обобщению широкого круга физических явлений на основании теории и практики.

Программа ориентирована на предпрофильную и профильную подготовку учащихся по физике, подготовку к итоговой аттестации. Она расширяет базовый курс, является практико-ориентированной и даёт учащимся возможность познакомиться с материалом «за страницами учебника», нестандартными задачами, осознать место человека в природе, роль физики в современном обществе, проверить и развить свои способности по физике.

Вопросы, рассматриваемые в программе, выходят за рамки обязательного содержания. Вместе с тем они тесно примыкают к основному курсу. Поэтому данная программа будет способствовать совершенствованию и развитию физических знаний, умений и навыков, предусмотренных программой, поможет оценить свои возможности по физике и более осознанно выбрать профиль дальнейшего обучения.

Цели курса:

Дать возможность учащимся, интересующимся физикой, познакомиться с основными методами физической науки, овладеть измерительными и другими экспериментальными умениями.

Содержание курса базируется на ознакомлении учащихся с различными физическими величинами, встречающимися на уроках физики. В данном курсе они изучаются углубленно, с рассмотрением их роли в технике и сведений из истории метрической системы мер, способов измерения этих величин, прямых и косвенных измерений, с использованием датчиков, исполнительных устройств.

Отсюда вытекают требования к результатам, полученным при изучении курса:

По окончании программы обучающиеся должны:

- приобрести навыки решения задач разных типов;
- приобрести навыки постановки эксперимента;
- приобрести навыки работы с дополнительными источниками информации, в том числе электронными, а также умения пользоваться ресурсами Интернет;
- иметь первоначальные представления о профессиональном самоопределении;
- уметь наблюдать и изучать явления и свойства веществ и тел;
- уметь анализировать и описывать результаты наблюдений;
- уметь делать выводы;
- использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Планируемые результаты:

Личностные результаты:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода.

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД:

- самостоятельно формулировать тему и цели урока;
- составлять план решения учебной проблемы совместно с учителем;
- работать по плану, сверяя свои действия с целью, корректировать свою деятельность;
- в диалоге с учителем вырабатывать критерии оценки и определять степень успешности своей работы и работы других в соответствии с этими критериями.

Познавательные УУД:

- перерабатывать и преобразовывать информацию из одной формы в другую (составлять план, таблицу, схему, кратко, с использованием символов, записывать условие задачи);
- пользоваться словарями, справочниками;
- осуществлять анализ и синтез;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- строить рассуждения.

Коммуникативные УУД:

- высказывать и обосновывать свою точку зрения;
- слушать и слышать других, пытаться принимать иную точку зрения, быть готовым корректировать свою точку зрения;
- докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации, договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;
- задавать вопросы.

Предметные результаты:

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний.

Содержание программы

7 класс

Основные и производные физические величины и их измерения

Глава 1. Введение.

Основные и производные физические величины и их измерения. Единицы и эталоны физических величин. Абсолютные и относительные погрешности прямых измерений. Измерительные приборы, инструменты, меры. Инструментальные и отсчетные погрешности.

Выбор метода измерений и измерительных приборов. Способы контроля результатов измерений. Запись результатов измерений. Обработка результатов измерений. Понятие о физических величинах. Система единиц, измерение физических величин. Эталон. Роль эксперимента при введении физических величин. Понятие о прямых и косвенных измерениях. Измерительные приборы, цена деления шкалы прибора, инструментальная погрешность. Правила пользования измерительными приборами. Соблюдение техники безопасности. Определение цены деления шкалы и инструментальной погрешности приборов (мензурки, часов, динамометра)

Глава 2. Величины, описывающие механическое движение.

Методы измерения длины, времени, скорости. Длина, время, скорость, методы их измерения. Приборы точного времени. Примеры различных значений этих величин, встречающихся в живой природе и технике. Изучение правил пользования штангенциркулем. Измерение диаметра и глубины отверстия, диаметра шарика и проволоки. Изучение правил пользования микрометром. Измерение диаметра тонкой проволоки, толщины магнитной ленты, человеческого волоса. Изучение правил пользования секундомером. Измерение времени падения шарика в вязкой жидкости. Измерение предельной скорости падения шарика в вязкой жидкости. Измерение скорости автомобиля в конце пути при спуске его с наклонной плоскости.

Глава 3. Измерение площади и объема.

Способы измерения площади и объема. Пространственные масштабы измерения в природе, быту, технике. Прямые и косвенные измерения площадей различных фигур. Прямые и косвенные измерения объемов различных тел.

Глава 4. Измерение массы и плотности.

Изучение способов измерения массы тела, овладение основными правилами пользования измерительными приборами. Масса. Способы измерения массы тела и плотности твердых тел и жидкостей. Измерительные приборы. Эталон массы. Примеры тел различной массы и веществ различной плотности. Изучение правил пользования рычажными весами при измерении масс различных тел. Сравнение масс двух тел по взаимодействию и по результату измерений на рычажных весах. Поиск способа выделить из набора различных тел искомые тела из указанного вещества. Измерение плотностей различных веществ, при построении графиков зависимости $m = f(v)$

Глава 5. Измерение силы давления.

Сила. Приборы для измерения силы. Давление. Способы измерения давления твердых тел, жидкостей и газов. Примеры различных значений этих величин в живой природе и технике. Изучение правил пользования различными динамометрами при

измерении силы трения и силы тяжести; измерение мышечных усилий с помощью медицинского силомера или тензометра. Конструирование динамометра, принцип работы которого основан на деформации изгиба. Исследование правил сложения двух сил. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела.

Глава 6. Лабораторный практикум.

Выполнение практических, конструкторских, экспериментальных задач. Измерение быстроты реакции человека. Исследование зависимости выталкивающей силы от объема, погруженной в жидкость части тела. Конструирование измерителя уровня жидкого топлива с использованием сообщающихся сосудов и поплавка. Измерение малых деформаций стержня (балки) с помощью механического (или оптического) рычага. Изучение правил пользования V-образным манометром. Измерение давления на футбольную камеру с помощью V-образного манометра. Конструирование манометра, принцип действия которого основан на сжатии газа в закрытом сосуде. Исследование с помощью этого манометра зависимости давления внутри жидкости от глубины погружения в нее тела.

7 класс

№ занятия	Содержание занятий
	Введение (4 часа)
1	Понятие о физических величинах. Система единиц, измерение физических величин. Эталон
2	Роль эксперимента при введении физических величин. Понятие о прямых и косвенных измерениях.
3	Измерительные приборы, цена деления шкалы прибора, инструментальная погрешность. Правила пользования измерительными приборами. Соблюдение техники безопасности.
4	Определение цены деления шкалы и инструментальной погрешности приборов (мензурки, часов, динамометра)
	Величины, описывающие механическое движение 7 часов
5-6	Длина, время, скорость, методы их измерения. Приборы точного времени. Примеры различных значений этих величин, встречающихся в живой природе и технике.
7-8	Правила перевода единиц измерения. Решение задач на перевод единиц измерения.
9	Изучение правил пользования секундомером.
10	Изучение правил пользования штангенциркулем. Измерение диаметра и глубины отверстия, диаметра шарика и проволоки.
11	Изучение правил пользования микрометром. Измерение диаметра тонкой проволоки, толщины магнитной ленты, человеческого волоса.
	Измерение площади и объема (3 часа)
12	Способы измерения площади, объема. Пространственные масштабы в природе и технике (длин, площадей, объемов).
13	Прямые и косвенные измерения площадей различных фигур.
14	Прямые и косвенные измерения объемов различных тел.
	Измерение массы и плотности
15	Масса. Способы измерения массы тела и плотности твердых тел и жидкостей. Измерительные приборы. Эталон массы.
16	Примеры тел различной массы и веществ различной плотности
17	Изучение правил пользования рычажными весами при измерении масс различных тел. Сравнение масс двух тел по взаимодействию и по результату измерений на рычажных весах.
18	Поиск способа выделить из набора различных тел искомые тела из указанного вещества. Измерение плотностей различных веществ, при построении графиков зависимости $m = f(v)$
	Измерение силы давления 7 часов
19	Сила. Приборы для измерения силы.
20	Давление. Способы измерения давления твердых тел, жидкостей и газов.
21	Примеры различных значений силы и давления в живой природе и технике
22	Изучение правил пользования различными динамометрами при измерении силы трения и силы тяжести

23	Исследование правил сложения двух сил.
24	Исследование зависимости силы тяжести от массы тела
25	Силы в природе
	Лабораторный практикум (3 часа)
26	Исследование зависимости выталкивающей силы от объема, погруженной в жидкость части тела.
27	Изучение гидравлического пресса.
28	Изучение различных конфигураций простых механизмов.
29-30	Резерв (2 часа)
	Всего часов

Содержание 8-9 класс

Виды задач и их классификация. Алгоритмы решения задач.

Экспериментальные, вычислительные и графические задачи. Классификация задач по уровню сложности. Разбор задач «высокого» уровня сложности.

Занимательные задачи.

Экспериментальные задачи на смекалку. Разбор и решение нестандартных задач.

Олимпиадные задачи и оценка их решения.

Задачи с сюжетом. Графические задачи.

Занимательные задачи и их решения. Раздвигая границы привычного.

Разбор и решение комбинированных задач.

Задачи-парадоксы и софизмы. Тесты и методы их решения.

Проектная деятельность.

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения задачи.

Способы и приемы решения задач (алгоритм, аналогия, геометрический метод, метод размерностей, графическое решение, координатный метод и т.д.)

Координатный метод решения задач (прямолинейное равноускоренное движение). Графический метод решения задач (прямолинейное равноускоренное движение). Методика решения задач на относительность движения при изучении основ кинематики. Решение задач на движение материальной точки по окружности. Составление таблицы «Виды движения»

Классификация сил (составление таблицы). Решение задач на основные законы динамики (координатный, графический методы)

Решение задач на закон сохранения импульса. Решение задач на определение работы и мощности. Решение задач на закон сохранения и превращения механической энергии. Решение задач несколькими способами (сп-ми кинематики, динамики и с помощью законов сохранения). Составление таблицы «Законы сохранения».

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем (равновесие материальной точки, равновесие тела, имеющего неподвижную ось вращения). Центр тяжести. Решение задач на определение характеристик покоящейся жидкости.

Составление обобщающей таблицы «Статика»

Решение задач на определение характеристик гармонических колебаний. Решение задач на определение характеристик упругих механических волн.

Решение качественных и расчетных задач на изменение внутренней энергии тел в процессе теплопередачи. Решение задач на определение влажности воздуха.

Решение задач повышенной сложности на описание электрических цепей постоянного тока с помощью закона Ома для однородного участка цепи, закона Джоуля-Ленца.

Решение задач на различные приемы расчета сопротивления эл. цепей. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач.

Характеристики электростатического и магнитного полей. Задачи разных видов на описание магнитного поля тока: магнитная индукция, магнитный поток, сила Ампера. Составление обобщающих таблиц

Решение задач по геометрической оптике: законы отражения и преломления света, линзы, построение изображений, даваемых линзой, формула тонкой линзы.

Тематическое планирование 8 класс

№ урока	Тема урока	Учебный период
1	Виды задач и их классификация. Алгоритмы решения задач.	октябрь
2	Система СИ.	
3, 4	Вычислительные задачи.	
5, 6	Экспериментальные задачи.	ноябрь
7, 8	Графические задачи на прямолинейное равномерное движение тел	
9, 10	Качественные задачи	декабрь
11,12	Работа с текстом	
13	Тесты и методы их решения. Задания с выбором ответа.	
14, 15	Тесты и методы их решения. Задания на соответствия.	январь
16, 17	Разбор задач «высокого» уровня сложности.	
18, 19	Занимательные задачи.	
20	Экспериментальные задачи на смекалку. Разбор и решение нестандартных задач	март
21	Олимпиадные задачи и оценка их решения.	
22	Разбор и решение комбинированных задач.	
23	Задачи-парадоксы и софизмы.	Апрель-май
24-30	Проектная деятельность	

9 класс

№ урока	Тема урока	Учебный период
1	Общие требования при решении физических задач. Этапы решения задачи. Способы и приемы решения задач (алгоритм, аналогия, геометрический метод, метод размерностей, графическое решение, координатный метод и т.д.)	Октябрь
2,3	Координатный метод решения задач (прямолинейное равноускоренное движение). Графический метод решения задач (прямолинейное равноускоренное движение). Методика решения задач на относительность движения при изучении основ кинематики. Решение задач на движение материальной точки по	Октябрь

	окружности. Составление таблицы “Виды движения”	
4,5	Классификация сил (составление таблицы). Решение задач на основные законы динамики (координатный, графический методы)	ноябрь
6-8	Решение задач на закон сохранения импульса. Решение задач на определение работы и мощности. Решение задач на закон сохранения и превращения механической энергии. Решение задач несколькими способами (сп-ми кинематики, динамики и с помощью законов сохранения). Составление таблицы “Законы сохранения”.	ноябрь
9-11	Задачи на определение характеристик равновесия физических систем (равновесие материальной точки, равновесие тела, имеющего неподвижную ось вращения). Центр тяжести. Решение задач на определение характеристик покоящейся жидкости. Составление обобщающей таблицы “Статика”	декабрь
12-14	Решение задач на определение характеристик гармонических колебаний. Решение задач на определение характеристик упругих механических волн.	декабрь
15-18	Решение качественных и расчетных задач на изменение внутренней энергии тел в процессе теплопередачи. Решение задач на определение влажности воздуха.	январь
19-22	Решение задач повышенной сложности на описание электрических цепей постоянного тока с помощью закона Ома для однородного участка цепи, закона Джоуля-Ленца. Решение задач на различные приемы расчета сопротивления эл. цепей. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач.	февраль
23-25	Характеристики электростатического и магнитного полей. Задачи разных видов на описание магнитного поля тока: магнитная индукция, магнитный поток, сила Ампера. Составление обобщающих таблиц	март
26-28	Решение задач по геометрической оптике: законы отражения и преломления света, линзы, построение изображений, даваемых линзой, формула тонкой линзы.	Апрель
29-30	Задачи-парадоксы и софизмы.	май

10-11 класс

Физика как фундаментальная наука

1. Фундаментальные эксперименты в механике.

Зарождение экспериментального метода в физике. Роль фундаментальных опытов в становлении классической механики. Опыты Галилея по изучению движения тел. Открытие Ньютоном закона всемирного тяготения и опыт Кавендиша.

Создание К. Э. Циолковским теории реактивного движения и межпланетных полетов.

2. Фундаментальные эксперименты в молекулярной физике и термодинамике.

Возникновение атомарной гипотезы строения вещества. Опыты Броуна по изучению теплового движения молекул. Опыт Релея по измерению размеров молекул. Опыты Перрена по измерению массы молекул и определению постоянной Авогадро. Опыт Штерна по измерению скорости движения молекул. Экспериментально и теоретически полученное распределение молекул по скоростям. Опыты по исследованию свойств газов. Опыты Бойля. Опыты Румфорда. Опыты Джоуля по доказательству эквивалентности теплоты и работы. Исследования М. В. Ломоносова по молекулярной физике, оптике, электричеству.

Исследования по теории конденсированных сред и физики низких температур. Работы Л. Д. Ландау и П. Л. Капицы.

3. Фундаментальные эксперименты в электродинамике.

Опыты Кулона по электростатическому взаимодействию. Опыты Рикке, Иоффе, Милликена, Мандельштама, Папалекси, Толмена, Стюарта, лежащие в основе электронной теории проводимости

Опыты Ома, позволившие установить закон постоянного тока.

Разработка электрических машин и источников света. Работы В. В. Петрова, Э. Х. Ленца, Б. С. Якоби, П. Н. Яблочкова, А. Н. Лодыгина, М. И. Доливо-Добровольского

Опыты Ампера, Эрстеда и Фарадея по электромагнетизму.

Исследования российских ученых в области физики полупроводников. Работы А. Ф. Иоффе, Ж. И. Алферова.

4. Фундаментальные эксперименты при изучении колебаний и волн.

Опыты Герца по излучению и приему электромагнитных волн. Опыты Гюйгенса по изучению колебательного движения. Открытие радио А. С. Поповым.

Краткая история развития учения о свете. Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света. Опыты Ньютона по дисперсии света. Опыты

Ньютона по интерференции света. Опыты Юнга. Опыты по поляризации света. Проблема скорости света в физической науке. Астрономические наблюдения и лабораторные опыты по измерению скорости света.

История зарождение квантовой теории. Экспериментальное изучение теплового излучения.

Опыты Столетова и Герца по изучению явления и законов фотоэффекта. Опыты Лебедева по измерению давления света. Работы С. И. Вавилова по доказательству квантовой природы света.

5. Фундаментальные эксперименты в атомной и ядерной физике.

Открытие периодической системы элементов Д. И. Менделеевым.

Различие между ролью фундаментальных опытов в науке и в процессе изучения основ наук.

Работы Я. И. Френкеля и Д. Д. Иваненко по теории строения атомного ядра. Эффект Вавилова — Черенкова.

Опыты Франка и Герца и модель атома Бора.

Создание квантовых генераторов. Работы В. А. Фабриканта, Н. Г. Басова, А. М. Прохорова

Опыты Резерфорда по зондированию вещества и модель строения атома.

Работы Я. Б. Зельдовича, Ю. Б. Харитона, И. В. Курчатова по осуществлению цепных ядерных реакций.-

Исследования В. А. Фабриканта, В. И. Векслера, А. Д. Сахарова, Л. А. Арцимовича в области физики элементарных частиц и управляемого термоядерного синтеза.

6. Практикум по решению задач проводится в конце каждого учебного года

Тематическое планирование

Тема	Количество часов, отводимое на освоение темы	Темы уроков
1. Фундаментальные эксперименты в механике.	4 час, Октябрь 10 класс	1. Зарождение экспериментального метода в физике. Роль фундаментальных опытов в становлении классической механики.
		2. Опыты Галилея по изучению движения тел
		3. Открытие Ньютоном закона всемирного тяготения и опыт Кавендиша.
		4. Создание К. Э. Циолковским теории реактивного движения и межпланетных полетов.
2. Фундаментальные эксперименты в молекулярной физике и термодинамике.	11 час, ноябрь – январь 10 класс	1. Возникновение атомарной гипотезы строения вещества. Опыты Броуна по изучению теплового движения молекул.
		2. Опыт Релея по измерению размеров молекул.
		3. Опыты Перрена по измерению массы молекул и определению постоянной Авогадро.
		4. Опыт Штерна по измерению скорости движения молекул.
		5. Экспериментально и теоретически полученное распределение молекул по скоростям.
		6. Опыты по исследованию свойств газов.
		7. Опыты Бой-ля.
		8. Опыты Румфорда
		9. Опыты Джоуля по доказательству эквивалентности теплоты и работы.
		10. Исследования М. В. Ломоносова по молекулярной физике, оптике, электричеству.
		11. Исследования по теории конденсированных сред и физики низких температур. Работы Л. Д. Ландау и П. Л. Капицы.
3. Фундаментальные эксперименты в электродинамике.	6 час, Февраль – март 10 класс	1. Опыты Кулона по электростатическому взаимодействию.
		2. Опыты Рикке, Иоффе, Милликена, Мандельштама, Папалекси, Толмена, Стюарта, лежащие в основе электронной теории проводимости
		3. Опыты Ома, позволившие установить закон постоянного тока.
		4. Разработка электрических машин и источников света. Работы В. В. Петрова, Э. Х. Ленца, Б. С. Якоби, П. Н. Яблочкова, А. Н. Лодыгина, М. И. Доливо-Добровольского
		5. Опыты Ампера, Эрстеда и Фарадея по электромагнетизму.
		6. Исследования российских ученых в области физики полупроводников. Работы А. Ф. Иоффе, Ж. И. Алферова.
Практикум по решению задач	9 часов апрель-май 10 класс	

4.Фундаментальные эксперименты при изучении колебаний и волн..	16 час, октябрь- январь 11 класс	1.Опыты Герца по излучению и приему электромагнитных волн.
		2.Опыты Гюйгенса по изучению колебательного движения.
		3.Открытие радио А. С. Поповым.
		4.Краткая история развития учения о свете.
		5.Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света.
		6. Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света
		7.Опыты Ньютона по интерференции света.
		8.Опыты Юнга.
		9.Опыты по поляризации света.
		10.Проблема скорости света в физической науке.
		11.Астрономические наблюдения и лабораторные опыты по измерению скорости света.
		12.История зарождение квантовой теории
		13.Экспериментальное изучение теплового излучения.
		14.Опыты Столетова и Герца по изучению явления и законов фотоэффекта.
		15.Опыты Лебедева по измерению давления света.
		16.Работы С. И. Вавилова по доказательству квантовой природы света.
5.Фундаментальные эксперименты в атомной и ядерной физике.	11 час, Февраль- апрель 11 класс	1.Открытие периодической системы элементов Д. И. Менделеевым.
		2.Различие между ролью фундаментальных опытов в науке и в процессе изучения основ наук.
		3.Работы Я. И. Френкеля и Д. Д. Иваненко по теории строения атомного ядра.
		4.Эффект Вавилова — Черенкова.
		5.Опыты Франка и Герца и модель атома Бора.
		6.Создание квантовых генераторов. Работы В. А. Фабриканта, Н. Г. Басова, А. М. Прохорова
		7.Опыты Резерфорда по зондированию вещества и модель строения атома.
		8.Работы Я. Б. Зельдовича, Ю. Б. Харитона, И. В. Курчатова по осуществлению цепных ядерных реакций.-
		9.Исследования В. А. Фабриканта, В. И. Векслера, А. Д. Сахарова, Л. А. Арцимовича в области физики элементарных частиц и управляемого термоядерного синтеза.
		10.Фундаментальные опыты и формирование нового стиля научного мышления.
		11.Диспут «Фундаментальные опыты как основа научных обобщений.»
Практикум по решению задач	3 часа, май 11 класс	