

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 27 с углубленным изучением
отдельных предметов» Старооскольского городского округа

РАССМОТРЕНА

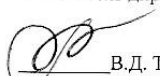
на заседании МО учителей
естественнонаучных
предметов

 Т.А. Новикова

Протокол
от « 30 » августа 2021 г.
№ 1

СОГЛАСОВАНА

заместитель директора

 В.Д. Титовская

« 30 » августа 2021 г.

РАССМОТРЕНА

на заседании
педагогического совета,
протокол

от « 31 » августа 2021 г.
№ 2

УТВЕРЖДЕНА

приказом МАОУ
«СОШ № 27 с УИОП»

от « 31 » августа 2021 г.
№ 320

***Рабочая программа
по элективному курсу
«Физико-химический практикум»***

**10 - 11 класс
(профильный уровень)**

Составитель – Бубняк Ольга Ивановна, учитель физики

Старый Оскол
2021

I. Пояснительная записка

Рабочая программа составлен на основе примерной авторской программы элективного курса «Физико-химический практикум».

Программа составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и требований к результатам обучения, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования.

Элективный курс «Физико-химический практикум» ориентирован на удовлетворение любознательности старших школьников, их аналитических и синтетических способностей и нацелен на информационную поддержку выбора дальнейшего образования.

Общая характеристика учебного курса

Вся история взаимодействия химии и физики полна примеров обмена идеями, объектами и методами исследования. На разных этапах своего развития физика снабжала химию понятиями в теоретических концепциях, оказавшими сильное воздействие на развитие химии.

Развитие современной науки подтвердило глубокую связь между физикой и химией. Химия и физика изучают практически одни и те же объекты, но только каждая из них видит в этих объектах свою сторону, свой предмет изучения.

Сейчас трудно назвать область современной физики, которая бы прямо или косвенно не оказывала влияние на химию. Физика вскрывает сущность качественных химических закономерностей, снабжает химию совершенными инструментами исследования

Элективный курс «Физико-химический практикум» будет способствовать более глубокому пониманию химических явлений природы через физические методы познания.

Новизна программы

Курс «Физико-химический практикум» будет способствовать пониманию тесной взаимосвязи между пограничными науками в области термодинамики, статистической физике и квантовой механики.

Цели курса

Сознательное усвоение теоретического материала по физической химии, квантовой и молекулярной физике; умение использовать при решении задач совокупность приобретенных теоретических знаний, развитие логического мышления, приобретение необходимых навыков работы с литературой.

Задачи курса

- создание условий для развития у учащихся интеллектуальных и практических умений в области применения физики для более полного понимания химических процессов;
- изучение важнейших факторов, понятий, химических и физических законов, теорий и применение их в решении задач.
- ознакомление с технологическим применением законов химии и физики, с научными основами химического производства, применение их в решении задач.
- формирование умений сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, самостоятельно применять, пополнять и систематизировать знания.

Изучение курса рассчитано на 34 часа при планировании 1 час в неделю.

Реализация рабочей программы в 10 – 11 классе осуществляется с использованием **учебно-методического комплекта:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. Старшая школа. 10-11 классы. - Утвержден приказом № 413 Минобрнауки России от 17.04.2012.
2. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл.уровни/ Г.Я.Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под.ред. Н.А. Парфентьевой. – 7-е изд. – М.: Просвещение, 2020. - ;432 с.: [4] л.ил. - (Классический курс). – ISBN 978-5-09-074279-5.

3. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл.уровни/ Г.Я.Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под.ред. Н.А. Парфентьевой. – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2020. - ;32 с.: [4] л.ил. - (Классический курс). – ISBN 978-5-09-074278-8.
4. Марон Е.А. Физика. 10 - 11 кл. Опорные конспекты и разноуровневые задания.- СПб.: ООО «Виктория плюс», 2013.
5. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Дрофа, 2006.

Формы и средства контроля

Оценки за устный ответ

Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся:

- обнаруживает правильное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ своими примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий;
- может установить связь между изучаемыми и ранее изученными в курсе физики основным общим образованиявопросами, а также с материалом, усвоенным при изучении новогокурса.

Оценка «4» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но в нем не используются собственный план рассказа, свои примеры, не применяются знания в новой ситуации, нет связи с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «3» ставится, если большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку «4», но обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.

Оценка «2» ставится в том случае, если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

Критерии оценивания лабораторных работ:

Оценка «5» ставится, если ученик правильно определил цель опыта и выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Научно грамотно, логично описал наблюдения и сформировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы.

Оценка «4» ставится, если ученик выполнил требования к оценке «5», но: опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений. Было допущено два – три недочета или более одной грубой ошибки и одного недочета. Эксперимент проведен не полностью или в описании наблюдений из опыта ученик допустил неточности, выводы сделал неполные.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы. Допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.

Оценка «2» ставится, если ученик не определил самостоятельно цель опыта: выполнил работу не полностью. Опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. В ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3». Допускает две (и более) грубые объяснения, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.

Оценка «1» ставится в тех случаях, когда учащийся совсем не выполнил работу или не соблюдал требований безопасности труда. В тех случаях, когда учащийся показал оригинальный и наиболее рациональный подход к выполнению работы и в процессе работы,

но не избежал тех или иных недостатков, оценка за выполнение работы по усмотрению учителя может быть повышена по сравнению с указанными выше нормами.

Критерии оценивания работ в форме тестов:

При тестировании все верные ответы берутся за 100%, тогда отметка выставляется в соответствии с процентом выполнения задания. Отметка 81% и более – отлично, 60-80% – хорошо, 45-59% – удовлетворительно, 0-44% – неудовлетворительно.

II. Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностными результатами обучения курса «Физико-химический практикум» являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
- формирование основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде.

Метапредметными результатами обучения курса «Физико-химический практикум» являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умения предвидеть возможные результаты своих действий;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в

словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметными результатами обучения курса «Физико-химический практикум» являются:

- формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания;

- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; атомномолекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики;

- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;

- приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

- овладение научным подходом к решению различных задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты, умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;

- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

- развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;

- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде, формирование представлений об экологических последствиях выбросов вредных веществ в окружающую среду.

В рамках реализации рабочей программы в качестве **воспитательного потенциала**урока предполагает следующее:

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками,

способствующих позитивному восприятию обучающимися требований учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (лицеистами), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися собственного мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- применение на уроке интерактивных форм работы, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся: дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога, групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию друг с другом;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

III. Содержание учебного курса

Содержание курса «Физико-химический практикум» для 10 класса

Физика и методы научного познания (1 часа)

Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Основные элементы физической картины мира.

Предметные результаты обучения:

- *обсуждать* объекты изучения физики;
- *изучать* эмпирический и теоретический методы познания природы, их взаимосвязь и общие логические формы;
- *рассматривать* схему естественнонаучного метода познания;
- *наблюдать* и моделировать физические явления и процессы.

Молекулярная физика и термодинамика (32 часов)

Основы молекулярно-кинетической теории газов (15 часов)

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры молекул. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и тепловое равновесие. Определение температуры. Энергия теплового движения молекул. Измерение скоростей молекул газа.

Уравнения состояния идеального газа. Газовые законы.

Демонстрации

Механическая модель броуновского движения.

Опыт Штерна.

Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме.

Изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении.
Изменение объема газа с изменением давления при постоянной температуре.

Фронтальные лабораторные работы

1. Исследование зависимости объема газа данной массы от абсолютной температуры при постоянном давлении.

Предметные результаты обучения:

- *давать* определение понятий: относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, тепловое движение, броуновское движение, диффузия. макроскопические тела, МКТ, тепловое равновесие, средняя кинетическая энергия молекулы, абсолютная температура, тепловое равновесие.

- *объяснять* основные свойства основных состояний вещества на основе МКТ, перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений, доказывающие их справедливость.

- *используя* полученные знания на уроках химии умения находить значение относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать смысл постоянной Авогадро.

- *описывать* модель «идеальный газ».

- *составлять* основное уравнение МКТ идеального газа, уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул в конкретной ситуации; уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины; уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева-Клапейрона в конкретной ситуации. - формулировать газовые законы и определять границы их применимости, составлять уравнения для их описания.

Свойства паров, жидкостей и твердых тел. (9 часов)

Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха.

Свойства жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивания.

Капилляры.

Кристаллические и аморфные тела.

Демонстрации

Кипение воды при пониженном давлении.

Устройство психрометра и гигрометра.

Явление поверхностного натяжения жидкости.

Кристаллические и аморфные тела.

Объемные модели строения кристаллов.

Фронтальные лабораторные работы

2. Измерение влажности воздуха.
3. Измерение поверхностного натяжения жидкости.

Предметные результаты обучения:

- *давать* определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар; влажность воздуха. кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия, силы поверхностного натяжения.

- *измерять* влажность воздуха с помощью гигрометра.

- *распознавать*, наблюдать и описывать явления: испарение, конденсация и кипение.

- *перечислять* свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ.

Основы термодинамики (8 часов)

Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Фазовые переходы. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия.

Демонстрации

Модели тепловых двигателей.

Предметные результаты обучения:

- *давать* определения понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, работа в термодинамике, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, обратимый и необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя;
- *приводить* примеры тепловых двигателей, выделять основные части тепловых двигателей, описывать принцип действия;
- *описывать* способы изменения состояния термодинамической системы путем совершения работы и при теплопередачи;
- *формулировать* первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики;
- *распознавать* термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния;
- *находить* значение работы идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом.

Содержание курса «Физико-химический практикум» для 11 класса

Постоянный электрический ток (10 ч)

Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе. Условия существования электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость.

Проводимость различных сред. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Полупроводниковый диод. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Плазма. Электрический ток в жидкостях.

Демонстрации

Модель вакуумного диода.

Модель полупроводникового диода.

Фронтальные лабораторные работы

4. Определение электрохимического эквивалента меди.

Предметные результаты обучения:

- *воспроизводить*: исторические сведения о развитии учения о постоянном токе;
- *определения* понятий: электрический ток, закона электролиза; условия существования электрического тока.
- *описывать*: опыты: Гальвани, Вольта, Ома; опыты, доказывающие электронную природу проводимости металлов; применения электролиза; устройство: гальванического элемента и аккумулятора, электронно-лучевой трубки; устройство и принцип работы вакуумного диода; опыты по получению газовых разрядов: искрового, дугового, тлеющего и коронного.
- *приводить* примеры: явлений, подтверждающих природу проводимости металлов,

электролитов, вакуума, газов и полупроводников; применения: тепловое действия электрического тока, электролиза, газовых разрядов, полупроводниковых приборов, вакуумного диода.

- *объяснять*: создание и существование в цепи электрического тока; результаты опытов Гальвани, Вольта, Ома, Мандельштама—Папалекси, Толмена—Стюарта; принципы гальваностегии и гальванопластики; принцип работы: химических источников тока (гальванических элементов и аккумуляторов); электронно-лучевой трубки, газоразрядных ламп; терморезисторов, фоторезисторов и полупроводникового диода.

- *обобщать*: полученные при изучении темы знания, представлять их в логике структуры частной физической теории.

Элементы квантовой физики (25 часов)

Фотоэффект (8 часов)

Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Гипотеза Планка о квантах. Фотон. Уравнение фотоэффекта. Фотоэлементы. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света.

Демонстрации

Фотоэффект.

Предметные результаты обучения

- *называть* понятия: фотоэффект, квант, фотон, корпускулярно-волновой дуализм; физические величины и их условные обозначения: ток насыщения (I_n), задерживающее напряжение (U_z), работа выхода ($A_{вых}$), постоянная Планка (h), красная граница фотоэффекта (ν_{min}); единицы этих величин: А, В, Дж, Дж•с, Гц.

- *воспроизводить*: определения понятий: фотоэффект, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта, фотон; законы фотоэффекта; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

- *описывать*: опыты по вырыванию электронов из вещества под действием света; принцип действия установки, при помощи которой А. Г. Столетов изучал явление фотоэффекта;

- *объяснять*: явление фотоэффекта; смысл уравнения Эйнштейна как закона сохранения энергии для процессов, происходящих при фотоэффекте; реальность существования в природе фотонов;

- *уметь*: анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;

- *показывать* значение экспериментов Лебедева и Вавилова как подтверждение истинности предложенных гипотез.

Строение атома (5 часов)

Опыты Резерфорда. Строение атома. Квантовые постулаты Бора. Спектры испускания и поглощения. Лазеры.

Демонстрации

Линейчатые спектры излучения.

Лазер.

Фронтальные лабораторные работы

1. Наблюдение линейчатых спектров.

Предметные результаты обучения:

- *называть*: понятия: модель атома Томсона, планетарная модель Резерфорда, модель

Резерфорда—Бора; спектры испускания и поглощения, спектральные закономерности, вынужденное (индуцированное) излучение; физический прибор: лазер; метод исследования: спектральный анализ.

- *описывать* опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц.
- *объяснять*: модели атома Томсона и Резерфорда; противоречия планетарной модели; смысл постулатов Бора и модели Резерфорда-Бора; механизм возникновения линейчатых спектров излучения и поглощения; квантовый характер излучения при переходе электрона с одной орбиты на другую; механизм поглощения и излучения атомов; условия создания вынужденного излучения.
- *обосновывать* фундаментальный характер опыта Резерфорда;
- *обобщать*: полученные знания, используя либо логику процесса научного познания, либо структуру физической теории.
- *использовать* эмпирические и теоретические методы познания: наблюдение, эксперимент, анализ и синтез, обобщение, моделирование, аналогия, индукция.

Физика атомного ядра (10 часов)

Радиоактивность. Состав атомного ядра. Протоннонейтронная модель ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядер. Дефект массы. Радиоактивные превращения. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Энергия синтеза атомных ядер. Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения.

Демонстрации

Счетчик ионизирующих частиц.

Предметные результаты обучения:

- *называть* понятия: радиоактивность, естественная и искусственная радиоактивность, α -, β -, γ -излучение, протон, нейтрон, нуклон, зарядовое число, массовое число, изотоп, ядерные силы, энергия связи ядра, дефект массы, радиоактивный распад, период полураспада, ядерные реакции, цепная ядерная реакция, критическая масса урана, поглощенная доза излучения,
- *физические* величины и их условное обозначение: поглощенная доза излучения (D); единицу этой величины: Гр; •
- *описывать* опыты: открытие радиоактивности, определение состава радиоактивного излучения Резерфордом, открытие протона, открытие нейтрона; • процесс деления ядра урана; • схему ядерного реактора.
- *объяснять* физические явления: радиоактивность, радиоактивный распад; природу α -, β - и γ -излучений; характер ядерных сил; причину возникновения дефекта массы;
- *обосновывать* соответствие ядерных реакций законам сохранения электрического заряда и массового числа; зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа; причину поглощения или выделения энергии при ядерных реакциях; биологического действия радиоактивных излучений; экологических проблем ядерной физики.

4. Тематическое планирование

Учебно-тематический план по элективному курсу «Физико-химический практикум» для 10 класса рассчитан на 34 часа при 1 часе в неделю.

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов, тем</i>	<i>Характеристика основных видов учебной деятельности</i>
1	Физика и методы научного познания 1 ч.	
	Инструктаж по технике безопасности. Физика и методы научного познания	Обсуждать объекты изучения физики; изучать эмпирический и теоретический методы познания природы, их взаимосвязь и общие логические формы; рассматривать схему естественнонаучного метода

		<p>познания; наблюдать и моделировать физические явления и процессы. <i>Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</i> <i>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (лицеистами), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.</i></p>
2	Молекулярная физика и термодинамика 32 ч.	
Основы молекулярно-кинетической теории газов 15 ч.		
	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ)</p> <p>Броуновское движение.</p> <p>Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.</p>	<p>Давать определение понятий: относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, тепловое движение, броуновское движение, диффузия. макроскопические тела, МКТ, тепловое равновесие, средняя кинетическая энергия молекулы, абсолютная температура, тепловое равновесие.</p> <p>Объяснять основные свойства основных свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ, перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений, доказывающие их справедливость.</p>
	<p>Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.</p> <p>Решение задач.</p> <p>Температура и тепловое равновесие.</p> <p>Определение температуры. Энергия теплового движения молекул.</p> <p>Решение задач.</p> <p>Измерение скоростей молекул газа.</p> <p>Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>Решение задач.</p> <p>Газовые законы</p> <p>Решение задач.</p> <p>Лабораторная работа № 1 «Исследование зависимости объема газа данной массы от абсолютной температуры при постоянном давлении»</p> <p>Решение задач.</p>	<p>Используя полученные знания на уроках химии умения находить значение относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать смысл постоянной Авогадро. Описывать модель «идеальный газ».</p> <p>Составлять основное уравнение МКТ идеального газа, уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул в конкретной ситуации; уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины; уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева-Клапейрона в конкретной ситуации. - формулировать газовые законы и определять границы их применимости, составлять уравнения для их описания.</p> <p><i>Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках.</i> <i>Применение на уроке интерактивных форм работы, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся: дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога, групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию друг с другом.</i> <i>иницирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов.</i></p>
Свойства паров, жидкостей и твердых тел. 9 ч.		
	<p>Насыщенный пар. Давление насыщенного пара.</p> <p>Кипение</p> <p>Влажность воздуха.</p> <p>Решение задач.</p>	<p>Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар; влажность воздуха. кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия, силы поверхностного натяжения.</p> <p>Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра. Распознавать, наблюдать и описывать явления:</p>

Лабораторная работа № 2 «Измерение влажности воздуха».	<p>испарение, конденсация и кипение. Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ.</p> <p><i>Способствующих позитивному восприятию обучающимися требований учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</i> <i>Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися собственного мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</i> <i>Применение на уроке интерактивных форм работы, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся: инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках</i> <i>Реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы.</i></p>
Свойства жидкости. Поверхностное натяжение.	
Смачивание и несмачивание. Капилляры.	
Лабораторная работа № 3 «Измерение поверхностного натяжения жидкости».	
Кристаллические и аморфные тела.	
Основы термодинамики 8 ч.	
Внутренняя энергия	<p>Давать определения понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, работа в термодинамике, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, обратимый и необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Приводить примеры тепловых двигателей, выделять основные части тепловых двигателей, описывать принцип действия.</p> <p>Испытать способы изменения состояния термодинамической системы путем совершения работы и при теплопередачи. Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики; опознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. Находить значение работы идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом. <i>Установление доверительных отношений между учителем и его учениками,</i> <i>Организация работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися собственного мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</i> <i>Приобрести опыт ведения конструктивного диалога, групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию друг с другом.</i></p>
Работа в термодинамике	
Решение задач.	
Фазовые переходы.	
Первый закон термодинамики	
Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	
Второй закон термодинамики.	
Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия. Тепловые двигатели	
Резервное урок	
Всего	34

**Учебно-тематический план по элективному курсу «Физико-химический практикум» для
11 класса рассчитан на 34 часа при 1 часе в неделю.**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Характеристика основных видов учебной деятельности
Постоянный электрический ток 10 ч.		
	Инструктаж по технике безопасности. Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе.	Уметь воспроизводить исторические сведения о развитии учения о постоянном токе; Узнавать определения понятиям: электрический ток, закон электролиза, условиям существования электрического тока;
	Условия существования электрического тока.	уметь описывать опыты: Гальвани, Вольта, Ома; опыты, доказывающие электронную природу проводимости металлов; применения электролиза; устройство:
	Закон Ома для участка цепи.	гальванического элемента и аккумулятора, электронно-лучевой трубки; устройство и принцип работы вакуумного диода; опыты по изучению газовых разрядов:
	Электрический ток в металлах.	искрового, дугового, тлеющего и коронного;
	Сверхпроводимость.	Приводить примеры: явлений, подтверждающих природу проводимости металлов, электролитов, вакуума, газов и полупроводников; применения: теплового действия электрического тока; электролиза, газовых разрядов, полупроводниковых приборов, вакуумного диода;
	Проводимость различных сред. Электрический ток в полупроводниках.	объяснять создание и существование в цепи электрического тока; результаты опытов Гальвани, Вольта, Ома, Манделштама—Папалекси, Толмена—
	Электрический ток в вакууме.	Стюарта; принципы гальваностегии и гальванопластики; принцип работы: химических источников тока (гальванических элементов и аккумуляторов); электронно-лучевой трубки, газоразрядных ламп; терморезисторов, фоторезисторов и полупроводникового диода.
	Электрический ток в газах. Плазма.	Обобщать: полученные при изучении темы знания, представлять их в логике структуры частной физической теории
	Электрический ток в жидкостях.	<i>Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</i>
	Лабораторная работа № 1 «Определение электрохимического эквивалента меди».	<i>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (лицеистами), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.</i>
Элементы квантовой физики 25 ч		
Фотоэффект. 8 ч.		
	Фотоэффект. Законы фотоэффекта.	Называть понятия: фотоэффект, квант, фотон, корпускулярно-волновой дуализм; физические величины и их условные обозначения: ток насыщения (I_n), задерживающее напряжение (U_z), работа выхода ($A_{вых}$), постоянная Планка (h), красная граница фотоэффекта (ν_{min}); единицы этих величин: А, В, Дж, Дж•с, Гц.
	Гипотеза Планка о квантах. Фотон.	Воспроизводить: определения понятий: фотоэффект, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта, фотон; законы фотоэффекта; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
	Уравнение фотоэффекта.	Описывать: опыты по вырыванию электронов из вещества под действием света; принцип действия
	Решение задач.	
	Фотоэлементы.	
	Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц.	
	Корпускулярно-волновой дуализм.	

	<p>Давление света.</p>	<p>установки, при помощи которой А. Г. Столетов изучал явление фотоэффекта; Объяснять: явление фотоэффекта; смысл уравнения Эйнштейна как закона сохранения энергии для процессов, происходящих при фотоэффекте; реальность существования в природе фотонов; Уметь: анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; показывать значение экспериментов Лебедева и Вавилова как подтверждение истинности предложенных гипотез. Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках. Применение на уроке интерактивных форм работы, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся: дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога, групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию друг с другом. иницирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных</p>
<p>Строение атома 5 ч.</p>		
	<p>Опыты Резерфорда. Строение атома.</p>	<p>Называть: понятия: модель атома Томсона, планетарная модель Резерфорда, модель Резерфорда—Бора; спектры испускания и поглощения, спектральные закономерности, вынужденное (индуцированное) излучение; физический прибор: лазер; метод исследования: спектральный анализ. Испысывать опыт Резерфорда по рассеянию α-частиц. объяснять: модели атома Томсона и Резерфорда; противоречия планетарной модели; смысл постулатов Бора и модели Резерфорда-Бора; механизм возникновения линейчатых спектров излучения и поглощения; квантовый характер излучения при переходе электрона с одной орбиты на другую; механизм поглощения и излучения атомов; условия создания вынужденного излучения. обосновывать фундаментальный характер опыта Резерфорда; обобщать: полученные знания, используя либо логику процесса научного познания, либо структуру физической теории. использовать эмпирические и теоретические методы познания: наблюдение, эксперимент, анализ и синтез, обобщение, моделирование, аналогия, индукция. Способствующих позитивному восприятию обучающимися требований учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися собственного мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения; Применение на уроке интерактивных форм работы, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся: инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы.</p>
	<p>Квантовые постулаты Бора.</p>	
	<p>Спектры, испуская и поглощения.</p>	
	<p>Лабораторная работа № 2 «Наблюдение линейчатых спектров».</p>	
	<p>Лазеры.</p>	

Физика атомного ядра. 10 ч.		
Радиоактивность. Состав атомного ядра. Протонно-нейтронная модель ядра.	Называть понятия: радиоактивность, естественная и искусственная радиоактивность, α -, β -, γ -излучение, протон, нейтрон, нуклон, зарядовое число, массовое число, изотоп, ядерные силы, энергия связи ядра, дефект массы, радиоактивный распад, период полураспада, ядерные реакции, цепная ядерная реакция, критическая масса урана, поглощенная доза излучения, физические величины и их условное обозначение: поглощенная доза излучения (D); единицу этой величины: Гр; описывать опыты: открытие радиоактивности, определение состава радиоактивного излучения Резерфордом, открытие протона, открытие нейтрона; процесс деления ядра урана; схему ядерного реактора. объяснять физические явления: радиоактивность, радиоактивный распад; природу α -, β - и γ -излучений; характер ядерных сил; причину возникновения дефекта массы; босновывать соответствие ядерных реакций законам сохранения электрического заряда и массового числа; зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа; причину поглощения или выделения энергии при ядерных реакциях; биологического действия радиоактивных излучений; экологических проблем ядерной физики. <i>Установление доверительных отношений между учителем и его учениками,</i> <i>Организация работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися собственного мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</i> <i>Приобрести опыт ведения конструктивного диалога, групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию друг с другом.</i>	
Ядерные силы. Энергия связи ядер. Дефект массы.		
Решение задач.		
Радиоактивные превращения.		
Период полураспада. Закон радиоактивного распада.		
Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.		
Деление ядер урана. Цепная реакция.		
Ядерный реактор. Ядерная энергетика.		
Энергия синтеза атомных ядер.		
Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения		
Резервный урок.		
Всего	34	

Перечень учебно-методических средств обучения

Дополнительная литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. Старшая школа. 10-11 классы. - Утвержден приказом № 413 Минобрнауки России от 17.04.2012.
2. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл.уровни/ Г.Я.Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под.ред. Н.А. Парфентьевой. – 7-е изд. – М.: Просвещение, 2020. - ;432 с.: [4] л.ил. - (Классический курс). – ISBN 978-5-09-074279-5.
3. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл.уровни/ Г.Я.Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под.ред. Н.А. Парфентьевой. – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2020. - ;32 с.: [4] л.ил. - (Классический курс). – ISBN 978-5-09-074278-8.
4. Марон Е.А. Физика. 10 - 11 кл. Опорные конспекты и разноуровневые задания.- СПб.: ООО «Виктория плюс», 2013.
5. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Дрофа, 2006.

Интернет-ресурсы

1. Министерство образования и науки РФ <http://минобрнауки.рф>
2. Учительский портал www.uchportal.ru
3. Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» <http://festival.1september.ru>

Демонстрационное оборудование

Молекулярная физика и термодинамика

1. Модели кристаллических решеток.

2. Модель броуновского движения.
3. Прибор для демонстрации броуновского движения.
4. Набор капилляров.
5. Барометр – анероид.
6. Комплект по гидро-, аэродинамике.
7. Прибор для демонстрации давления в жидкости.
8. Прибор для демонстрации атмосферного давления.
9. Психрометр.
10. Термометр демонстрационный жидкостный.
11. Прибор для демонстрации теплопроводности тел.
12. Модель тепловой машины.
13. Модель двигателя внутреннего сгорания.
14. Модель для демонстрации давления газа.
15. Прибор для изучения газовых законов.

Постоянный электрический ток

1. Источник тока.
2. Набор полупроводниковых приборов.
3. Макет полупроводникового диода
4. Макет вакуумного диода.
5. Электронно-лучевая трубка
6. Газоразрядная трубка

Элементы квантовой физики

1. Прибор для демонстрации светового давления
2. Газоразрядный счетчик

Технические средства обучения

1. Персональный компьютер
2. Мультимедийный экран

Печатные, аудиовизуальные и компьютерные пособия

1. Комплект тематических таблиц
2. Компьютерные обучающие программы
3. Портреты выдающихся ученых
4. Таблица «Международная система единиц»
5. Таблица «Шкала электромагнитных волн»
6. Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»
7. Учебные видеокурсы по разделам физики