Аннотация к рабочей программе по физике 7-9 класс на 2022-23 учебный год.

Содержание программы направлено на формирование есте​ственно​научной грамотности учащихся и организацию изу​чения физики на деятельностной основе. В ней учитываются возможности предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественно​научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

**Цели** изучения физики:

— приобретение интереса и стремления обучающихся к науч​ному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;

— развитие представлений о научном методе познания и форми​рование исследовательского отношения к окружающим явле​ниям;

— формирование научного мировоззрения как результата изу​чения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

— формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;

— развитие представлений о возможных сферах будущей про​фессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей на уровне основного общего образова​ния обеспечивается решением следующих **задач**:

— приобретение знаний о дискретном строении вещества, о ме​ханических, тепловых, электрических, магнитных и кванто​вых явлениях;

— приобретение умений описывать и объяснять физические яв​ления с использованием полученных знаний;

— освоение методов решения простейших расчётных задач с ис​пользованием физических моделей, творческих и практико​ориентированных задач;

— развитие умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследо​вания с использованием измерительных приборов;

— освоение приёмов работы с информацией физического содер​жания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;

— знакомство со сферами профессиональной деятельности, свя​занными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

**МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В соответствии с ФГОС ООО физика является обязательным предметом на уровне основного общего образования. Данная программа предусматривает изучение физики на базовом уровне в объёме 238 ч за три года обучения по 2 ч в неделю в 7 и 8 классах и по 3 ч в неделю в 9 классе.

Изучение учебного предмета «Физика» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

***Патриотическое воспитание:***

— проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;

— ценностное отношение к достижениям российских учё​ных ​физиков.

***Гражданское и духовно-нравственное воспитание:***

— готовность к активному участию в обсуждении общественно​-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;

— осознание важности морально-​этических принципов в дея​тельности учёного.

***Эстетическое воспитание:***

— восприятие эстетических качеств физической науки: её гар​моничного построения, строгости, точности, лаконичности.

***Ценности научного познания:***

— осознание ценности физической науки как мощного инстру​мента познания мира, основы развития технологий, важней​шей составляющей культуры;

— развитие научной любознательности, интереса к исследова​тельской деятельности.

***Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:***

— осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведе​ния на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;

— сформированность навыка рефлексии, признание своего пра​ва на ошибку и такого же права у другого человека.

***Трудовое воспитание:***

— активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических зна​ний;

— интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

***Экологическое воспитание:***

— ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

— осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

***Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:***

— потребность во взаимодействии при выполнении исследова​ний и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;

— повышение уровня своей компетентности через практиче​скую деятельность;

— потребность в формировании новых знаний, в том числе фор​мулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

— осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

— планирование своего развития в приобретении новых физи​ческих знаний;

— стремление анализировать и выявлять взаимосвязи приро​ды, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;

— оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Универсальные познавательные действия**

***Базовые логические действия:***

— выявлять и характеризовать существенные признаки объек​тов (явлений);

— устанавливать существенный признак классификации, осно​вания для обобщения и сравнения;

— выявлять закономерности и противоречия в рассматривае​мых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;

— выявлять причинно-​следственные связи при изучении физи​ческих явлений и процессов; делать выводы с использовани​ем дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;

— самостоятельно выбирать способ решения учебной физиче​ской задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделен​ных критериев).

***Базовые исследовательские действия:***

— использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

— проводить по самостоятельно составленному плану опыт, не​сложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;

— оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;

— самостоятельно формулировать обобщения и выводы по ре​зультатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;

— прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

***Работа с информацией:***

— применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;

— анализировать, систематизировать и интерпретировать ин​формацию различных видов и форм представления;

— самостоятельно выбирать оптимальную форму представле​ния информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их ком​бинациями.

**Универсальные коммуникативные действия**

***Общение:***

— в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабора​торных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на реше​ние задачи и поддержание благожелательности общения;

— сопоставлять свои суждения с суждениями других участни​ков диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

— выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;

— публично представлять результаты выполненного физическо​го опыта (эксперимента, исследования, проекта).

***Совместная деятельность (сотрудничество):***

— понимать и использовать преимущества командной и инди​видуальной работы при решении конкретной физической проблемы;

— принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы; обобщать мнения нескольких людей;

— выполнять свою часть работы, достигая качественного ре​зультата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

— оценивать качество своего вклада в общий продукт по крите​риям, самостоятельно сформулированным участниками вза​имодействия.

**Универсальные регулятивные действия**

***Самоорганизация:***

— выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, тре​бующих для решения физических знаний;

— ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

— самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлага​емые варианты решений;

— делать выбор и брать ответственность за решение.

***Самоконтроль (рефлексия):***

— давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её из​менения;

— объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;

— вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выпол​нения физического исследования или проекта) на основе но​вых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

— оценивать соответствие результата цели и условиям.

***Эмоциональный интеллект:***

— ставить себя на место другого человека в ходе спора или дис​куссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и ло​гику другого.

***Принятие себя и других:***

— признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**7 КЛАСС**

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

— использовать понятия: физические и химические явления; наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза; единицы физических величин; атом, молекула, агрегатные состояния веще​ства (твёрдое, жидкое, газообразное); механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сил, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;

— различать явления (диффузия; тепловое движение частиц ве​щества; равномерное движение; неравномерное движение; инерция; взаимодействие тел; равновесие твёрдых тел с за​креплённой осью вращения; передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами; атмосферное давление; плава​ние тел; превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирую​щих данное физическое явление;

— распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в при​роде: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе; действие силы трения в природе и техни​ке; влияние атмосферного давления на живой организм; пла​вание рыб; рычаги в теле человека; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

— описывать изученные свойства тел и физические явления, ис​пользуя физические величины (масса, объём, плотность ве​щества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упру​гости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдо​го тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенци​альная энергия); при описании правильно трактовать физи​‐ческий смысл используемых величин, их обозначения и еди​ницы физических величин, находить формулы, связываю​щие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических вели​чин;

— характеризовать свойства тел, физические явления и процес​сы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равно​весия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое вы​ражение;

— объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико​ориентирован​ного характера: выявлять причинно-​следственные связи, строить объяснение из 1—2 логических шагов с опорой на 1—2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;

— решать расчётные задачи в 1—2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, под​‐

ставлять физические величины в формулы и проводить рас​чёты, находить справочные данные, необходимые для реше​ния задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;

— распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании исследования выделять про​веряемое предположение (гипотезу), различать и интерпре​тировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;

— проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудова​ния, записывать ход опыта и формулировать выводы;

— выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналого​вых и цифровых приборов; записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;

— проводить исследование зависимости одной физической ве​личины от другой с
использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела; силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы тре​ния от площади соприкосновения тел; силы упругости от уд​линения пружины; выталкивающей силы от объёма погру​жённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело; условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков); участвовать в планировании учебного исследования, соби​рать установку и выполнять измерения, следуя предложен​ному плану, фиксировать результаты полученной зависимо​сти физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

— проводить косвенные измерения физических величин (плот​ность вещества жидкости и твёрдого тела; сила трения сколь​жения; давление воздуха; выталкивающая сила, действую​щая на погружённое в жидкость тело; коэффициент полезно​го действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспери​ментальную установку и вычислять значение искомой вели​чины;

— соблюдать правила техники безопасности при работе с лабо​раторным оборудованием;

— указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, на​‐клонная плоскость;

— характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том чис​ле: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), ис​пользуя знания о свойствах физических явлений и необходи​мые физические законы и закономерности;

— приводить примеры / находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здо​ровья и соблюдения норм экологического поведения в окру​жающей среде;

— осуществлять отбор источников информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источни​ков выделять информацию, которая является противоречи​вой или может быть недостоверной;

— использовать при выполнении учебных заданий научно-​по​пулярную литературу физического

содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами кон​‐спектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

— создавать собственные краткие письменные и устные сообще​ния на основе 2—3 источников информации физического со​держания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат кур​са физики, сопровождать выступление презентацией;

— при выполнении учебных проектов и исследований распреде​лять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекват​но оценивать собственный вклад в деятельность группы; вы​страивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мне​ние окружающих.

**8 КЛАСС**

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

— использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасы​щенный пар, влажность воздуха; температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель; элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, по​стоянный электрический ток, магнитное поле;

— различать явления (тепловое расширение/сжатие, теплопе​редача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация
(отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение); электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыка​ние, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по опи​‐санию их характерных свойств и на основе опытов, демон​стрирующих данное физическое явление;

— распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в при​роде: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерза​ние водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега; электрические явления в атмосфере, электриче​ство живых организмов; магнитное поле Земли, дрейф полю​ сов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное си​‐яние; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные
свойства/признаки физических яв​лений;

— описывать изученные свойства тел и физические явления, ис​пользуя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость веще​ства, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффици​ент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, элек​трическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физи​ческих величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графи​ки изученных зависимостей физических величин;

— характеризовать свойства тел, физические явления и про​цессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции по​лей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, за​кон Ома для участка цепи, закон Джоуля -Ленца, закон сохранения энергии; при этом давать словесную формулиров​ку закона и записывать его математическое выражение;

— объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико​-ориентированного характе​ра: выявлять причинно-​следственные связи, строить объяс​нение из 1 - 2 логических шагов с опорой на 1 - 2 изученных свойства физических явлений, физических законов или зако​номерностей; решать расчётные задачи в 2 - 3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выяв​лять недостаток данных для решения задачи, выбирать зако​ны и формулы, необходимые для её решения, проводить рас​чёты и сравнивать полученное значение физической величи​ны с известными данными;

— распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, вы​делять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;

— проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел
(капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры; скорости про​‐цесса остывания/нагревания при излучении от цвета излу​чающей/поглощающей поверхности; скорость испарения во​ды от температуры жидкости и площади её поверхности; электризация тел и взаимодействие электрических зарядов; взаимодействие постоянных магнитов, визуализация маг​нитных полей постоянных магнитов; действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свой​ства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предло​женного оборудования; описывать ход опыта и формулиро​вать выводы;

— выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин; сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;

— проводить исследование зависимости одной физической ве​личины от другой с
использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника; силы тока, идущего через проводник, от напря​жения на проводнике; исследование последовательного и па​‐раллельного соединений проводников): планировать исследо​вание, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по ре​зультатам исследования;

— проводить косвенные измерения физических величин (удель​ная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, ра​бота и мощность электрического тока): планировать измере​ния, собирать экспериментальную установку, следуя предло​женной инструкции, и вычислять значение величины;

— соблюдать правила техники безопасности при работе с лабо​раторным оборудованием;

— характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том чис​ле: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, элек​троосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители; электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые
физические закономерности;

— распознавать простые технические устройства и измеритель​ные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкост​ный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат); составлять схе​мы электрических цепей с последовательным и параллель​ным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;

— приводить примеры/находить информацию о примерах прак​тического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с прибо​‐рами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

— осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недосто​верной;

— использовать при выполнении учебных заданий научно​-по​пулярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами
конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

— создавать собственные письменные и краткие устные сообще​ния, обобщая информацию из нескольких источников физи​ческого содержания, в том числе публично представлять ре​зультаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный ап​парат курса физики, сопровождать выступление презента​цией;

— при выполнении учебных проектов и исследований физиче​ских процессов распределять обязанности в группе в соответ​ствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать ком​муникативное взаимодействие, проявляя готовность разре​шать конфликты.

**9 КЛАСС**

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

— использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, де​формация (упругая, пластическая), трение, центростреми​тельное ускорение, невесомость и перегрузки; центр тяжести; абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие; механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук; электромагнитные волны, шкала электро​магнитных волн, свет, близорукость и дальнозоркость, спектры испускания и поглощения; альфа​, бета​ и гамма-​излуче​ния, изотопы, ядерная энергетика;

— различать явления (равномерное и неравномерное прямоли​нейное движение,
равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окруж​ности, взаимодействие тел, реактивное движение, колеба​тельное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолиней​ное распространение, отражение и преломление света, пол​ное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света,
естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое яв​ление;

— распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в при​роде: приливы и отливы, движение планет Солнечной систе​мы,

реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цу​нами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биоло​гическое действие видимого, ультрафиолетового и рент​геновского излучений; естественный
радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных ми​нералов; действие радиоактивных излучений на организм че​ловека), при этом переводить практическую задачу в учеб​ную, выделять существенные свойства/признаки физиче​ских явлений;

— описывать изученные свойства тел и физические явления, ис​пользуя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, переме​щение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, им​пульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетиче​ская энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, ско​рость света, показатель преломления среды); при описании правильно трактовать физический смысл используемых вели​чин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с дру​гими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

— характеризовать свойства тел, физические явления и процес​сы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относитель​ности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохране​ния зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом давать словесную формулировку закона и записы​вать его математическое выражение;

— объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико​-ориентированного характе​ра: выявлять причинно​-следственные связи, строить объяс​‐нение из 2—3 логических шагов с опорой на 2—3 изученных свойства физических явлений, физических законов или зако​номерностей;

— решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2— 3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи за​писывать краткое условие, выявлять недостающие или избы​точные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;

— распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, вы​делять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпре​тировать результаты наблюдений и опытов;

— проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии; зависимость периода колебаний
пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний; прямоли​нейное распространение света, разложение белого света в спектр; изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе; на​блюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): са​мостоятельно собирать установку из избыточного набора обо​рудования; описывать ход опыта и его
результаты, формули​ровать выводы;

— проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы); обосновывать выбор способа измерения/измерительного прибора;

— проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной ско​‐рости; периода колебаний математического маятника от дли​ны нити; зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследо​вание, самостоятельно собирать установку, фиксировать ре​зультаты полученной зависимости физических величин в ви​де таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследо​вания;

— проводить косвенные измерения физических величин (сред​няя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний
математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей лин​зы, радиоактивный фон): планировать измерения; собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, сле​дуя предложенной инструкции; вычислять значение величи​ны и анализировать полученные результаты с учётом задан​ной погрешности измерений;

— соблюдать правила техники безопасности при работе с лабо​раторным оборудованием;

— различать основные признаки изученных физических моде​лей: материальная точка,
абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель ато​ма, нуклонная модель атомного ядра;

— характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том чис​ле: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), ис​пользуя знания о свойствах физических явлений и необходи​мые физические закономерности;

— использовать схемы и схематичные рисунки изученных тех​нических устройств,
измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-​практических задач; оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;

— приводить примеры/находить информацию о примерах прак​тического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с прибо​‐рами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

— осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнитель​ных источников;

— использовать при выполнении учебных заданий научно​-по​пулярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами
конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

— создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из
нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раз​дела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.