

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Самарской области средняя общеобразовательная школа № 5  
«Образовательный центр» имени М.П. Бочарикова города Новокуйбышевска городского округа  
Новокуйбышевск Самарской области

Утверждаю к использованию  
Директор ГБОУ СОШ № 5 «ОЦ»  
\_\_\_\_\_ Кудряшова О.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

Согласовано  
Зам. директора по УВР  
\_\_\_\_\_ Зиновьева Е.С.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

Рассмотрено на заседании МО  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НА 2020 - 2021 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**по физике**

**10 класс**

**Составлена на основе программы** Касьянов В. А. Физика. Углубленный уровень. 10—11  
классы : рабочая программа к линии УМК В. А. Касьянова :  
учебно-методическое пособие  
/ В. А. Касьянов, И. Г. Власова. —М. : Дрофа, 2017. — 65, [2] с.

**Реализуется на основе УМК В.А. Касьянова (углубленный уровень)**

Составил Бухтоярова Е.В.,  
учитель физики

г. Новокуйбышевск

## Планируемые предметные результаты.

**Личностными результатами** обучения физике в средней школе являются:

- в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству) — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;
- в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение,

соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

• **в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми** — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, способностей к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

• **в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре** — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; экологическая культура, бережное отношение

к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

• **в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений** — уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Метапредметные результаты** обучения физике в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и, основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

#### **Познавательные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты** обучения физике в средней школе

Выпускник на углубленном уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и междисциплинарных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

## **Физика в познании вещества, поля, пространства и времени.**

### **Предметные результаты освоения темы позволяют:**

- давать определения понятий: базовые физические величины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;
- называть базовые физические величины и их условные обозначения, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;
- делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;
- использовать идею атомизма для объяснения структуры вещества;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников.

## **Механика**

### **Предметные результаты освоения темы позволяют:**

- давать определения понятий: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движения, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармонические колебания, инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения, замкнутая система, реактивное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия, потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары, абсолютно твердое тело, рычаг, блок, центр тяжести тела, центр масс, вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания, аperiodическое движение, резонанс, волновой процесс, механическая волна, продольная волна, поперечная волна, гармоническая волна, поляризация, линейно-поляризованная механическая волна, плоскость поляризации, стоячая волна, пучности и узлы стоячей волны, моды колебаний, звуковая волна, высота звука, эффект Доплера, тембр и громкость звука;
- давать определения физических величин: первая и вторая космические скорости, импульс силы, импульс тела, работа силы, потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия, мощность, момент силы, плечо силы, амплитуда, частота, период и фаза колебаний, статическое смещение, длина волны, интенсивность звука, уровень интенсивности звука;
- использовать для описания механического движения кинематические величины: радиус-вектор, перемещение, путь, средняя путевая скорость, мгновенная и относительная скорости,

мгновенное и центростремительное ускорения, период и частота вращения, угловая и линейная скорости;

— формулировать: принцип инерции, принцип относительности Галилея, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости, условия статического равновесия для поступательного и вращательного движения;

— объяснять: принцип действия крутильных весов, принцип реактивного движения, различие звуковых сигналов по тембру и громкости;

— разъяснять: основные положения кинематики, предсказательную и объяснительную функции классической механики;

— описывать: демонстрационные опыты Бойля и опыты Галилея для исследования явления свободного падения тел; эксперименты по измерению ускорения свободного падения и изучению движения тела, брошенного горизонтально, опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения; эксперимент по проверке закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости, демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в пружине и в шнуре, эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов;

— наблюдать и интерпретировать результаты демонстрационного опыта, подтверждающего закон инерции;

— исследовать: движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости, возможные траектории тела, движущегося в гравитационном поле, движение спутников и планет; зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза, математического маятника — от длины нити и ускорения свободного падения, распространение сейсмических волн, явление поляризации;

— делать выводы: об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе, сравнивать их траектории; о механизме возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла; о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики; о деталях международных космических программ, используя знания о первой и второй космических скоростях;

— прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах, возможные варианты вынужденных колебаний одного и того же пружинного маятника в средах с разной плотностью;

— применять полученные знания для решения практических задач.



## Молекулярная физика и термодинамика

### Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, моль, постоянная Авогадро, стационарное равновесное состояние газа, температура тела, абсолютный нуль температуры, изопроцесс, изотермический, изобарный и изохорный процессы, фазовый переход, пар, насыщенный пар, испарение, кипение, конденсация, поверхностное натяжение, смачивание, мениск, угол смачивания, капиллярность, плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, элементарная ячейка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, композиты, полиморфизм, анизотропия, изотропия, деформация (упругая, пластическая), число степеней свободы, теплообмен, теплоизолированная система, адиабатный процесс, тепловые двигатели, замкнутый цикл, необратимый процесс;
- давать определения физических величин: критическая температура, удельная теплота парообразования, температура кипения, точка росы, давление насыщенного пара, относительная влажность воздуха, сила поверхностного натяжения, механическое напряжение, относительное удлинение, предел упругости, предел прочности при растяжении и сжатии, внутренняя энергия, количество теплоты, КПД теплового двигателя;
- использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров;
- разъяснять основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- классифицировать агрегатные состояния вещества;
- характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;
- формулировать: условия идеальности газа, закон Гука, законы термодинамики;
- описывать: явление ионизации; демонстрационные эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой; эксперимент: по изучению изотермического процесса в газе, по изучению капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости, по измерению удельной теплоемкости вещества;
- объяснять: влияние солнечного ветра на атмосферу Земли, опыт с распределением частиц идеального газа по двум половинам сосуда, газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества, отличие кристаллических твердых тел от аморфных, особенность температуры как параметра состояния системы, принцип действия тепловых двигателей;
- представлять распределение молекул идеального газа по скоростям;

- наблюдать и интерпретировать: явление смачивания и капиллярные явления, протекающие в природе и быту; результаты опытов, иллюстрирующих изменение внутренней энергии тела при совершении работы, явление диффузии;
- строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин;
- оценивать КПД различных тепловых двигателей;
- делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом;
- применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и быту.

## **Электродинамика**

### **Предметные результаты освоения темы позволяют:**

- давать определения понятий: точечный электрический заряд, электрическое взаимодействие, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, эквипотенциальная поверхность, конденсатор, свободные и связанные заряды, проводники, диэлектрики, полупроводники, дырка, изотопический эффект, куперовские пары электронов;
- давать определения физических величин: напряженность электростатического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора;
- объяснять принцип действия: крутильных весов, светокопировальной машины, возможность использования явления электризации при получении дактилоскопических отпечатков, принцип очистки газа от угольной пыли с помощью электростатического фильтра;
- объяснять: зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними, условия существования электрического тока, качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов;
- формулировать: закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости;
- устанавливать аналогию между законом Кулона и законом всемирного тяготения;
- описывать: демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты; эксперимент по измерению электроемкости конденсатора;
- применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений, для решения практических задач.

## **Основы специальной теории относительности**

### **Предметные результаты освоения темы позволяют:**

- давать определения понятий: радиус Шварцшильда, горизонт событий, собственное время, энергия покоя тела;
- формулировать постулаты специальной теории относительности и следствия из них; условия, при которых происходит аннигиляция и рождение пары частиц;
- описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;
- делать вывод, что скорость света — максимально возможная скорость распространения любого взаимодействия;
- оценивать критический радиус черной дыры, энергию покоя частиц;
- объяснять эффект замедления времени, определять собственное время, время в разных инерциальных системах отсчета, одновременность событий;
- применять релятивистский закон сложения скоростей для решения практических задач.

### **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

## **Содержание курса**

### **Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (5 часа)**

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов

природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

### **Механика (87 часов)**

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Относительная скорость движения тел. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости. Баллистическое движение. Кинематика периодического движения. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Принцип относительности Галилея. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Сила трения. Закон сухого трения. Применение законов Ньютона. Движение тел в гравитационном поле. Космические скорости. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета. Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях. Кинетическая энергия. Мощность. Закон изменения и сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения. Условие равновесия для поступательного движения. Условие равновесия для вращательного движения. Плечо и момент силы. Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела. Равновесие жидкости и газа. Давление. Движение жидкостей и газов. Динамика свободных колебаний. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. Вынужденные колебания. Резонанс.

### **Молекулярная физика и термодинамика (47 часов)**

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Строение атома. Масса атомов. Молярная масса. Количество вещества. Модель идеального газа. Распределение молекул идеального газа в пространстве. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Шкалы температур. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного движения молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Изопроцессы. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорный процесс. Агрегатные состояния вещества. Фазовый переход пар — жидкость. Испарение. Конденсация. Давление насыщенного

пара. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярность. Кристаллизация и плавление твердых тел. Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Механические свойства твердых тел. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Работа газа при расширении и сжатии. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

### **Механические волны. Акустика (8 часов)**

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция. Гармоническая волна. Длина волны. Уравнение гармонической волны. Поляризация. Стоячие волны. Моды колебаний. Звуковые волны. Частоты звуковых волн. Распространение звуковых волн. Высота звука. Эффект Доплера. Тембр, громкость звука.

### **Электродинамика (23 часов)**

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Электрический заряд. Квантование заряда. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Равновесие статических зарядов. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости. Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов по поверхности проводника. Емкость уединенного проводника и конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.

### **Основы специальной теории относительности (6 часов)**

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Постулаты специальной теории относительности. Относительность времени. Замедление времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Энергия и импульс свободной частицы. Взаимосвязь энергии и массы. Энергия покоя.

№ п\п	Раздел	Кол- во час	Характеристика видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Формы контроля
<b>Введение (5 часа)</b>				
1.	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Наблюдать и описывать физические явления;</li> <li>- переводить значения величин из одних единиц в другие;</li> <li>- систематизировать информацию и представлять ее в виде таблиц;</li> <li>- предлагать модели явлений;</li> <li>- объяснять различные фундаментальные взаимодействия;</li> <li>-сравнивать интенсивность и радиус действия взаимодействий.</li> </ul>	Тема проекта. Создание фотоальбома «Геометрия в живописи»
<b>Механика (87 часов)</b>				
2.	Кинематика материальной точки	23	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Описывать характер движения в зависимости от выбранной системы отсчета;</li> <li>- применять модель материальной точки к реальным движущимся объектам;</li> <li>- представлять механическое движение уравнениями зависимости координат от времени;</li> <li>- систематизировать знания о физической величине: перемещение, мгновенная скорость, ускорение;</li> <li>- сравнивать путь и перемещение тела;</li> <li>- вычислять: среднюю скорость и среднюю скорость неравномерного движения аналитически и графически, ускорение тела; путь, перемещение и скорость при равнопеременном движении;</li> <li>- определять: перемещение по графику зависимости скорости движения от времени, ускорение тела по графику зависимости</li> </ul>	Лабораторные работы: 1.Измерение ускорения свободного падения. 2.Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Контрольная работа. 1.Кинематика материальной точки. Темы проектов. 1.Какие физические задачи решаются с помощью компьютерного моделирования (назовите не менее трех)?

			<p>скорости равнопеременного движения от времени; координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости и ускорения от времени;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить и анализировать графики зависимости: координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном движении; скорости и ускорения от времени при прямолинейном равнопеременном движении;</li> <li>- классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения;</li> <li>- решать графические задачи;</li> <li>- анализировать взаимосвязь периодических движений: вращательного и колебательного;</li> <li>- наблюдать свободное падение тел;</li> <li>- измерять: скорость равномерного движения, ускорение при свободном падении (равноускоренном движении);</li> <li>- наблюдать и представлять графически баллистическую траекторию;</li> <li>- вычислять относительную и абсолютную погрешность измерения начальной скорости движения;</li> <li>- наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</li> <li>- представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>- указывать границы применимости физических законов;</li> <li>- применять знания к решению задач.</li> </ul>	<p>Какие ваши жизненные задачи можно решить, используя компьютерное моделирование (напишите алгоритм)?</p> <p>2. Взаимодействие между двумя материальными точками подчиняется закону всемирного тяготения. Можно ли смоделировать закономерность, описывающую взаимодействие между людьми? Какая константа (постоянная величина) может быть записана в этом законе? Имеет ли она размерность?</p>
3.	Динамика материальной точки.	21	<p>— Наблюдать явление инерции;</p> <p>— классифицировать системы отсчета по их признакам;</p>	<p>Лабораторные работы</p> <p>3. Исследование движения тела под</p>

		<p>— формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея;</p> <p>— объяснять: демонстрационные эксперименты, подтверждающие закон инерции; принцип действия крутильных весов; механизм возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла;</p> <p>— устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой;</p> <p>— вычислять ускорение тела, действующую на него силу и массу тела на основе второго закона Ньютона;</p> <p>— сравнивать: силы действия и противодействия, ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы, силу тяжести и вес тела, силу трения качения и силу трения скольжения;</p> <p>— описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной;</p> <p>— систематизировать знания о невесомости и перегрузках;</p> <p>— экспериментально изучать третий закон Ньютона;</p> <p>— исследовать зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления;</p> <p>— измерять двумя способами коэффициент трения деревянного бруска по деревянной линейке;</p> <p>— проверять справедливость второго закона Ньютона для движения тела по окружности;</p> <p>— оценивать погрешность косвенных измерений силы;</p> <p>— представлять результаты измерения в виде таблиц;</p>	<p>действием постоянной силы.</p> <p>4.Определение жесткости пружины.</p> <p>5.Определение коэффициента трения скольжения.</p> <p>6.Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.</p> <p>Контрольная работа</p> <p>2. Динамика материальной точки.</p> <p>Тема проекта.</p> <p>Подготовьте фотоальбом «Перегрузки: физиологические и психологические эффекты»</p>
--	--	---	---



			<ul style="list-style-type: none"> <li>— наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</li> <li>— применять полученные знания к решению задач.</li> </ul>	
4.	Законы сохранения.	26	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Систематизировать знания о физической величине: импульс силы, импульс тела, потенциальная энергия, кинетическая энергия, работа, мощность;</li> <li>— применять модель замкнутой системы к реальным системам;</li> <li>— формулировать закон сохранения импульса, закон сохранения энергии;</li> <li>— объяснять принцип реактивного движения;</li> <li>— оценивать успехи России в освоении космоса и создании ракетной техники;</li> <li>— вычислять: по графику работу силы, работу сил тяжести и упругости, мощность;</li> <li>— применять: модель консервативной системы к реальным системам при обсуждении возможности применения закона сохранения механической энергии; законы сохранения импульса для описания абсолютно неупругого и абсолютно упругого удара;</li> <li>— измерять работу силы;</li> <li>— применять полученные знания к решению задач.</li> </ul>	<p>Лабораторная работа</p> <p>7. Исследование упругого и неупругого столкновения тел.</p> <p>8. Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости.</p> <p>9. Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела.</p> <p>Контрольная работа</p> <p>3. Законы сохранения в механике.</p>
5.	Динамика периодического движения.	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Систематизировать достижения космической техники и науки России;</li> <li>— объяснять процесс колебаний маятника;</li> <li>— анализировать: условия возникновения свободных колебаний математического и пружинного маятников; процесс колебания пружинного маятника с точки зрения сохранения и превращения энергии;</li> </ul>	<p>Самостоятельная работа</p> <p>1. Динамика периодического движения.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>— вычислять максимальную скорость груза с помощью закона сохранения механической энергии;</li> <li>— наблюдать и анализировать разные виды колебаний;</li> <li>— прогнозировать возможные свободные колебания одного и того же маятника в средах с различной плотностью, возможные вынужденные колебания одного и того же маятника в средах с различной плотностью;</li> <li>— сравнивать свободные и вынужденные колебания по их характеристикам;</li> <li>— описывать явление резонанса;</li> <li>— представлять графически резонансные кривые;</li> <li>— измерять полную энергию груза, колеблющегося на пружине;</li> <li>— наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</li> <li>— применять законы сохранения к решению задач.</li> </ul>	
6.	Статика	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Определять тип движения твердого тела;</li> <li>— формулировать условие статического равновесия для поступательного движения, для вращательного движения;</li> <li>— измерять положение центра тяжести тел;</li> <li>— вычислять координаты центра масс различных тел;</li> <li>— применять полученные знания к решению задач.</li> </ul>	<p>Самостоятельная работа</p> <p>2. Статика</p>
7.	Релятивистская механика.	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Формулировать постулаты специальной теории относительности;</li> <li>— описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;</li> <li>— объяснять значимость опыта Майкельсона—Морли; эффект замедления</li> </ul>	<p>Самостоятельная работа</p> <p>3. Релятивистская механика</p>

			<p>времени;</p> <p>— оценивать радиусы черных дыр;</p> <p>— определять время в разных системах отсчета;</p> <p>— связывать между собой промежутки времени в разных ИСО;</p> <p>— рассчитывать энергию покоя и энергию связи системы тел;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач.</p>	
<b>Молекулярная физика (47 часов)</b>				
8.	Молекулярная структура вещества.	5	<p>— Определять: состав атомного ядра химического элемента и число входящих в него протонов и нейтронов; относительную атомную массу по таблице Д. И. Менделеева;</p> <p>— рассчитывать дефект массы ядра атома, молярную массу и массу молекулы или атома;</p> <p>— анализировать зависимость свойств вещества от его строения;</p> <p>— наблюдать фазовые переходы при нагревании веществ;</p> <p>— характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;</p> <p>— формулировать условия идеальности газа;</p> <p>— объяснять влияние солнечного ветра на атмосферу Земли.</p>	<p>Самостоятельная работа</p> <p>4. Молекулярная структура вещества</p>
9.	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.	17	<p>— Определять: среднее расстояние между частицами идеального газа при различных температурах и давлениях;</p> <p>параметры вещества в газообразном состоянии с помощью уравнения состояния идеального газа; параметры идеального газа</p>	<p>Лабораторная работа</p> <p>10. Проверка уравнения состояния идеального газа.</p> <p>11. Исследование зависимости объема</p>

			<p>и происходящего процесса по графику зависимости <math>p(V)</math>, <math>V(T)</math> или <math>p(T)</math>;</p> <p>— наблюдать эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической теории (МКТ) газов;</p> <p>— объяснять: явление диффузии на примерах из жизненного опыта, качественно кривую распределения молекул по скоростям, взаимосвязь скорости теплового движения и температуры газа;</p> <p>— вычислять среднюю квадратичную скорость;</p> <p>— исследовать экспериментально зависимость <math>p(V)</math> для изотермического процесса;</p> <p>— наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач.</p>	<p>газа от температуры при постоянном давлении.</p> <p>12. Исследование зависимости объема газа от давления при постоянной температуре.</p> <p>Контрольная работа</p> <p>4. Основы молекулярно-кинетической теории и газовые законы..</p> <p>Темы проектов</p> <p>1. Как измерить геометрические размеры молекул?</p> <p>2. Существуют ли области научного знания, которые исследуют математические закономерности изменения различных параметров человека, а так - же взаимосвязи между ними? Ответ представьте в виде схемы.</p>
10.	Термодинамика.	12	<p>— Систематизировать знания о физической величине: внутренняя энергия, количество теплоты;</p> <p>— объяснять: изменение внутренней энергии тела при теплообмене и работе внешних сил; принцип действия теплового двигателя;</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>5. Основы термодинамики.</p> <p>Темы проектов</p> <p>1. Как оценить внутреннюю энергию человека?</p>

			<p>— рассчитывать: внутреннюю энергию газа и ее изменение; работу, совершенную газом, по <math>p</math>—<math>V</math>-диаграмме; изменение внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики; изменение внутренней энергии и работу газа при адиабатном процессе; работу газа, совершенную при изменении его состояния по замкнутому циклу;</p> <p>— формулировать первый и второй законы термодинамики;</p> <p>— оценивать КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу;</p> <p>— наблюдать изменение температуры воздуха при его сжатии и расширении, диффузию газов и жидкостей;</p> <p>— сравнивать обратимый и необратимый процессы;</p> <p>— вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач.</p>	<p>2. Каковы методы снижения токсичности отработанных газов, используемые в России и в других Странах (ответ подготовьте в виде сравнительного анализа)? Каковы перспективы решения данной проблемы (выделите исследования, которые проводятся российскими и зарубежными учеными)?</p>
11.	Жидкость и пар.	8	<p>— Определять по таблице значения температуры кипения и удельной теплоты парообразования жидкости; плотность насыщенного пара при разной температуре;</p> <p>— рассчитывать: количество теплоты, необходимого для парообразования вещества данной массы; силу поверхностного натяжения, высоту подъема жидкости в капилляре;</p> <p>— анализировать: устройство и принцип</p>	<p>Лабораторная работа.</p> <p>13.Определение влажности воздуха в классной комнате.</p> <p>14.Определение коэффициента поверхностного натяжения.</p> <p>Темы проектов</p> <p>1. Сделайте</p>

			<p>действия психрометра и гигрометра;</p> <p>влияние влажности воздуха на жизнедеятельность человека;</p> <p>— строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин;</p> <p>— классифицировать использование явлений смачиваемости и капиллярности в природе и технике;</p> <p>— наблюдать особенности взаимодействия молекул поверхностного слоя жидкости;</p> <p>— исследовать: зависимость скорости испарения от рода жидкости, площади ее поверхности и температуры; зависимость температуры жидкости при ее кипении (конденсации) от времени; особенности явления смачиваемости у разных жидкостей;</p> <p>— измерять средний диаметр капилляров в теле, относительную влажность воздуха;</p> <p>— наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.</p>	<p>фотоальбом «Испарение и конденсация».</p> <p>2. Какова удельная теплота парообразования человека?</p> <p>3. Как влажность воздуха влияет на жизнедеятельность человека (рассмотрите южные и северные регионы России)?</p> <p>Подготовьте памятку о том, как вести себя человеку в условиях критических значений влажности</p>
12.	Твердое тело.	5	<p>— Определять по таблице и из опыта значения температуры плавления и удельной теплоты плавления вещества;</p> <p>— вычислять: количество теплоты, необходимое для плавления тела; количество теплоты в процессе теплообмена при нагревании и охлаждении;</p> <p>— сравнивать: удельные теплоемкости различных веществ, свойства монокристаллов и поликристаллов;</p> <p>— объяснять свойства твердых тел на</p>	<p>Лабораторная работа</p> <p>15. Измерение удельной теплоты плавления льда.</p> <p>Домашняя лабораторная работа</p> <p>16. Наблюдение роста кристаллов из раствора.</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>6. Твердое тело</p>

			<p>основе МКТ;</p> <p>— приводить примеры проявления различных деформаций;</p> <p>— анализировать: характер межмолекулярного взаимодействия, влияние деформации на свойства вещества;</p> <p>— исследовать разные виды деформации;</p> <p>— наблюдать, изменять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач.</p>	
<b>Механические волны. Акустика. (8 часов)</b>				
13.	Механические волны. Акустика.	8	<p>— Исследовать условия возникновения упругой волны;</p> <p>— наблюдать возникновение и распространение продольных волн, поперечных волн, отражение волн от препятствий;</p> <p>— сравнивать поперечные и продольные волны;</p> <p>— анализировать: результаты сложения двух гармонических поперечных волн, условия возникновения звуковой волны, связь высоты звука с частотой колебаний; связь громкости звука с амплитудой колебаний, а тембра — с набором частот;</p> <p>— классифицировать применение эффекта Доплера;</p> <p>— устанавливать зависимость скорости звука от свойств среды;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач.</p>	<p>Самостоятельная работа</p> <p>7. Механические волны. Акустика.</p> <p>Тема проекта.</p> <p>1. Составьте аудио коллекцию различных тембров голоса (баритон, бас, тенор) советских и российских певцов.</p>
<b>Электродинамика (23 часов)</b>				
14.	Силы электромагнитно	11	— Наблюдать взаимодействие наэлектризованных и заряженных тел;	Самостоятельная работа

	го взаимодействия неподвижных зарядов.		<p>— анализировать: устройство и принцип действия электрометра, асимптотику электростатических полей;</p> <p>— объяснять: явление электризации, устройство и принцип действия крутильных весов, характер электростатического поля разных конфигураций зарядов;</p> <p>— формулировать границы применимости закона Кулона;</p> <p>— приводить примеры неустойчивости равновесия системы статических зарядов;</p> <p>— строить изображения полей точечных зарядов с помощью линий напряженности;</p> <p>— использовать принцип суперпозиции для описания поля электрического диполя;</p> <p>— вычислять напряженность поля, созданного заряженной сферой и плоскостью;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач.</p>	8. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов
15.	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.	12	<p>— Сравнивать траектории движения заряда в электростатическом поле и тела в гравитационном поле;</p> <p>— применять формулу для расчета потенциальной энергии взаимодействия точечных зарядов при решении задач;</p> <p>— систематизировать знания о физической величине: потенциал электростатического поля, емкость уединенного проводника;</p> <p>— вычислять: потенциал электростатического поля одного и нескольких точечных зарядов, напряжение по известной напряженности электрического поля и наоборот, электроемкость конденсатора, электроемкость последовательного и</p>	Контрольная работа 6. Силы и энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов



			<p>параллельного соединения конденсаторов, энергию электростатического поля заряженного конденсатора, объемную плотность энергии электрического поля;</p> <p>— наблюдать: изменение разности потенциалов; зависимость электрической емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и рода вещества;</p> <p>— объяснять: деление веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники различием строения их атомов; явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков; явление электризации тел через влияние; устройство плоского конденсатора;</p> <p>— анализировать распределение зарядов в металлических проводниках;</p> <p>— приводить примеры электростатической защиты;</p> <p>— измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач.</p>	
--	--	--	--	--