

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Мурманский академический лицей»**

Утверждено

Приказ №156-ОД

от 31.08.2023

Директор



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Предмет: Физика**

**10А (технологический профиль)**

Программа рассмотрена МО  
учителей естественно-научного  
цикла МБОУ МАЛ

Протокол № 5  
от 29.08.2023

Программа согласована:

Зам. директора по УВР

30.08.2023 /Е.Н. Иванова/

Программа принята на  
педагогическом совете

Протокол №20

от 31.08.2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ "МУРМАНСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ"**, Козлова Елена  
Геннадьевна, ДИРЕКТОР

01.09.23 12:00 (MSK)

Сертификат 0866B

## Пояснительная записка к Рабочей программе по физике. 10а класс

Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10 классов разработана в соответствии с ФГОС СОО, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05. 2012 г. № 413 (с изменениями от 12.08.2022) с учетом ФОП СОО, утвержденной приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 №371.

**Учебник:** Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский «Физика 10» Классический курс, базовый и углубленный уровни, Учебник под редакцией Н.А.Парфентьевой, Допущено Министерством просвещения Российской Федерации, 10-е издание, стереотипное, Москва «Просвещение» 2023

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающегося, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики на уровне среднего общего образования положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

*Идея целостности.* В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики. Идея генерализации. В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

*Идея гуманитаризации.* Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

*Идея прикладной направленности.* Курс физики углублённого уровня предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов. При этом рассматриваются на уровне общих представлений и современные технические устройства, и технологии.

*Идея экологизации* реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Освоение содержания программы по физике должно быть построено на принципах системно-деятельностного подхода.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя применение знаний из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение/предсказание протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики; формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата; создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности; развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### *ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ*

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным

ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания: сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации; умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания: сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма; ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике;

3) духовно-нравственного воспитания: сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания: эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

5) трудового воспитания: интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

6) экологического воспитания: сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем; планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; Расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

7) ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки; осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

### *МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ*

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать

риски последствий деятельности; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу,

выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

оценивать достоверность информации; использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации. Коммуникативные универсальные учебные действия:

осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение,

способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию; социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в 10 классе предметные результаты на углубленном уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира,

значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира; различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;

различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела),

при этом использовать математическое выражение законов,

указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения; анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с

концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;

анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);

описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора; объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;

проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений,

делать выводы по результатам исследования; проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи,

применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач,

проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;



решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников,

критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;

работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы; проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

**Тематическое планирование учебного предмета «Физика» 10 А класс**

| №п\п  | Тематические блоки, темы  | Предметные результаты   | Электронные учебно-методические материалы   |
|---|---|---|---|
| <b><i>Научный метод познания природы 4 часа</i></b> |   |   |   |
| 1   | Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике. | Понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира.  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5894/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5894/</a> |
| 2   | Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы). Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).     | Понимать значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира.   |   |
| 3   | Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд).   | Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле. |   |
| 4   | Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.                | Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.  |   |
| <b><i>Механика 52 часа</i></b>                      |   |   |   |
| <b><i>Кинематика 20</i></b>                         |   |   |   |
| 5   | Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Прямая и  | Анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6287/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6287/</a> |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
|    | обратная задачи механики.   | <p>положения и законы механики: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, При этом использовать математическое выражение законов.</p> <p>Указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения.</p> <p>Описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, центростремительное ускорение. Объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение.</p> |   |
| 6  | Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория. Перемещение.   |  |   |
| 7  | Скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат.                        |  |   |
| 8  | Сложение перемещений и сложение скоростей.  |  |   |
| 9  | Равномерное прямолинейное движение.   |  |   |
| 10 | Равноускоренное прямолинейное движение. Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.                |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3721/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3721/</a> |
| 11 | Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.   |  |   |
| 12 | Свободное падение. Ускорение свободного падения.  |  |   |
| 13 | Лабораторная работа №1 «Измерение ускорения свободного падения»   |  |   |
| 14 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту.  |  |   |
| 15 | Решение задач по теме «Движение тела, брошенного под углом к горизонту».  |  |   |
| 16 | Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»   |  |   |
| 17 | Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.   |  |   |
| 18 | Решение графических задач.  |  |   |
| 19 | Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения.                   |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3711/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3711/</a> |
| 20 | Центростремительное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.   |  |   |
| 21 | Решение задач по теме «Криволинейное движение»  |  |   |
| 22 | Лабораторная работа №3 «Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров»                                    |  |   |
| 23 | Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты. |  |   |
| 24 | Контрольная работа №1 по теме «Кинематика»  |  |   |

*Динамика 10*

|                                |  |   |   |
|--------------------------------|--|---|---|
| 25                             | Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).  | <p>Анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики: законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения.</p> <p>При этом использовать математическое выражение законов.</p> <p>Указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, закона всемирного тяготения.</p> <p>Описывать физические процессы и явления, используя величины: сила тяжести, сила упругости, сила трения.</p> |   |
| 26                             | Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Первый закон Ньютона. Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.   |   |   |
| 27                             | Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.  |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4717/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4717/</a> |
| 28                             | Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы. Сила тяжести.   |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4718/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4718/</a> |
| 29                             | Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты.  |   |   |
| 30                             | Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.   |   |   |
| 31                             | Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением. Лабораторная работа №4 «Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации»   |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4721/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4721/</a> |
| 32                             | Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения. Лабораторная работа №5 «Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{тр}(N)$ » |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6289/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6289/</a> |
| 33                             | Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.  |   |   |
| 34                             | Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.   |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5896/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5896/</a> |
| <i>Статика твёрдого тела 8</i> |  |   |   |
| 35                             | Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела.  | <p>Анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики: условия</p>   |   |
| 36                             | Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы.   |   |   |
| 37                             | Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр   |   |   |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | тяжести тела.  | равновесия твёрдого тела.   |   |
| 38                                     | Условия равновесия твёрдого тела. Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.   | При этом использовать математическое выражение законов.<br><br>Описывать физические процессы и явления, используя величины: сила, момент силы.  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4720/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4720/</a> |
| 39                                     | Лабораторная работа №6 «Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения»  |   |   |
| 40                                     | Технические устройства и технологические процессы: кранштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.   |   |   |
| 41                                     | Решение задач по теме «Статика твердого тела».   |   |   |
| 42                                     | Контрольная работа №2 по теме «Динамика. Статика твердого тела»  |   |   |
| <i>Законы сохранения в механике 14</i> |  |   |   |
| 43                                     | Импульс материальной точки, системы материальных точек.  | Анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики: законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии.<br><br>При этом использовать математическое выражение законов.<br><br>Указывать условия применимости физических законов: законов сохранения импульса и механической энергии.<br><br>Описывать физические процессы и явления, используя величины: потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины. | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5895/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5895/</a> |
| 44                                     | Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.   |   |   |
| 45                                     | Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.                         |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4719/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4719/</a> |
| 46                                     | Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Лабораторная работа №7 «Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости»                              |   |   |
| 47                                     | Мощность силы.   |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6290/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6290/</a> |
| 48                                     | Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.   |   |   |
| 49                                     | Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Лабораторная работа №8 «Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения». |   |   |
| 50                                     | Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне   |   |   |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | шара).  |   |  |
| 51   | Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.   |   |  |
| 52   | Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.  |   |  |
| 53   | Упругие и неупругие столкновения.   |   |  |
| 54   | Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.   |   |  |
| 55   | Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.   |   |  |
| 56   | Контрольная работа №3 по теме «Законы сохранения в механике»  |   |  |
| <b>Молекулярная физика 32 часа</b>               |   |   |  |
| <i>Основы молекулярно-кинетической теории 10</i> |   |   |  |
| 57   | Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества.   | Анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона). | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4722/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4722/</a><br><a href="https://vk.com/video-88693796_456239710">https://vk.com/video-88693796_456239710</a> |
| 58   | Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.  | Объяснять особенности протекания физических явлений: тепловое движение частиц вещества, броуновское движение, диффузия.   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3731/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3731/</a>  |
| 59   | Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6291/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6291/</a>  |
| 60   | Уравнение Менделеева–Клапейрона.  |   |  |
| 61   | Закон Дальтона.   |   |  |
| 62   | Газовые законы. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества.   |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6292/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6292/</a>  |
| 63   | Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара. Лабораторная работа №9 «Изучение  |   |  |

|                         |   |   |  |
|-------------------------|---|---|--|
|                         | изотермического процесса».  |   |  |
| 64                      | Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярнокинетической теории идеального газа). Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц. |   |  |
| 65                      | Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов.   |   |  |
| 66                      | Контрольная работа №4 по теме «Основы молекулярно-кинетической теории»  |   |  |
| <i>Термодинамика 14</i> |   |   |  |
| 67                      | Тепловые машины Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы.  | <p>Анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя законы молекулярной физики и термодинамики (первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов.</p> <p>Описывать физические процессы и явления: количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, КПД идеального теплового двигателя.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений: направленность теплопередачи.</p> |  |
| 68                      | Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию.  |   |  |
| 69                      | Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры.  |   |  |
| 70                      | Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.  |   |  |
| 71                      | Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера.   |   |  |
| 72                      | Элементарная работа в термодинамике. Вычисление   |   |  |
|                         |   |   |  |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | работы по графику процесса на pV-диаграмме.  |  |   |
| 73   | Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче.  |  |   |
| 74   | Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы.   |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4723/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4723/</a> |
| 75   | Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура.   |  |   |
| 76   | Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов.   |  |   |
| 77   | Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно.  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3763/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3763/</a> |
| 78   | Решение задач по теме «Тепловые двигатели».  |  |   |
| 79   | Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.  |  |   |
| 80   | Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии.   |  |   |
| <i>Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы 8</i> |  |  |   |
| 81   | Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. | <p>Описывать физические процессы и явления: относительная влажность воздуха.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений: испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация.</p> |   |
| 82   | Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела.   |  |   |



|                                 |   |  |   |
|---------------------------------|---|--|---|
|                                 | Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.   |  |   |
| 83                              | Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций. Лабораторная работа №10 «Измерение модуля Юнга».  |  |   |
| 84                              | Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).  |  |   |
| 85                              | Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса.  |  |   |
| 86                              | Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.   |  |   |
| 87                              | Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы.   |  |   |
| 88                              | Контрольная работа №5 по теме «Термодинамика. Фазовые переходы»   |  |   |
| <b>Электродинамика 40 часов</b> |   |  |   |
| <i>Электрическое поле 12</i>    |   |  |   |
| 89                              | Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. | Анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона). | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6293/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6293/</a> |
| 90                              | Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле. Потенциальность электростатического поля.   | Описывать физические процессы и явления: электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5899/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5899/</a> |
| 91                              | Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля   |  |   |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | (как однородного, так и неоднородного).   | поля, разность потенциалов.  |   |
| 92                                     | Принцип суперпозиции электрических полей. Решение задач по теме «Принцип суперпозиции электрических полей».   | Объяснять особенности протекания физических явлений: электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника.   | <a href="https://vk.com/video-88693796_456239688">https://vk.com/video-88693796_456239688</a>   |
| 93                                     | Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей. |  |   |
| 94                                     | Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.   |  |   |
| 95                                     | Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.  |  |   |
| 96                                     | Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.   |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3753/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3753/</a> |
| 97                                     | Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.   |  |   |
| 98                                     | Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.  |  |   |
| 99                                     | Решение задач по теме «Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле».  |  |   |
| 100                                    | Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.  |  |   |
| <i>Постоянный электрический ток 16</i> |   |  |   |
| 101                                    | Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока.   | Анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа.<br><br>Описывать физические процессы и явления: электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского |   |
| 102                                    | Источники тока. Напряжение $U$ и ЭДС $\mathcal{E}$ . Закон Ома для участка цепи.  |  |   |
| 103                                    | Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.  |  |   |
| 104                                    | Последовательное, параллельное соединение проводников.  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/</a> |

|                                   |  |  |   |
|-----------------------------------|--|--|---|
| 105                               | Смешанное соединение проводников.  | конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора. |   |
| 106                               | Расчёт разветвлённых электрических цепей.  |  |   |
| 107                               | Правила Кирхгофа.  |  |   |
| 108                               | Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4741/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4741/</a> |
| 109                               | Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.  |  |   |
| 110                               | Решение задач по теме «Работа и мощность электрического тока»  |  |   |
| 111                               | ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Лабораторная работа №11 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании». |  |   |
| 112                               | Мощность источника тока.   |  |   |
| 113                               | Решение задач по теме «Закон Ома для полной цепи».   |  |   |
| 114                               | Короткое замыкание.  |  |   |
| 115                               | Конденсатор в цепи постоянного тока.   |  |   |
| 116                               | Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии.   |  |   |
| <i>Токи в различных средах 12</i> |  |  |   |
| 117                               | Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов.   | Анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики - законы Фарадея для электролиза.     | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3775/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3775/</a> |
| 118                               | Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.  |  |   |
| 119                               | Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3787/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3787/</a> |
| 120                               | Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.  |  |   |
| 121                               | Свойства р–n-перехода. Полупроводниковые приборы.  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6294/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6294/</a> |
| 122                               | Решение задач по теме «Электрический ток в металлах, вакууме, полупроводниках».  |  |   |
| 123                               | Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6295/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6295/</a> |

|                                     |  |  |  |
|-------------------------------------|--|--|--|
|                                     | электролиза.   |  |  |
| 124                                 | Лабораторная работа №12 «Измерение заряда одновалентного иона».  |  |  |
| 125                                 | Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.  |  |  |
| 126                                 | Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод.  |  |  |
| 127                                 | Технические устройства и практическое применение: гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.  |  |  |
| 128                                 | Контрольная работа №6 по теме «Электродинамика»  |  |  |
| <b>Физический практикум 8 часов</b> |  |  |  |
| 129                                 | Физический практикум. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела. Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы. |  |  |
| 130                                 | Физический практикум. Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок.<br><br>Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения. Изучение движения груза на валу с трением. Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости.                              |  |  |
| 131                                 | Физический практикум. Проверка уравнения состояния. Изучение изобарного процесса.  |  |  |
| 132                                 | Физический практикум. Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей. Измерение удельной теплоты плавления льда.   |  |  |
| 133                                 | Физический практикум. Изучение свойств насыщенных паров.<br><br>Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.   |  |  |
| 134                                 | Физический практикум. Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.   |  |  |
| 135                                 | Физический практикум. Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор. Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.  |  |  |
| 136                                 | Физический практикум. Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).<br><br>Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.  |  |  |

