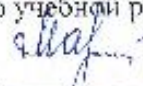


**Федеральное государственное казенное общеобразовательное учреждение
«Тульское суворовское военное училище
Министерства обороны Российской Федерации»**

СОГЛАСОВАНО
Заместитель начальника училища
(по учебной работе)

Н.А. Мартынова
2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Пачальник Тульского суворовского
военного училища

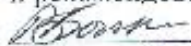
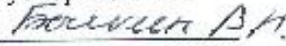
Д.В. Саксеев
2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по физике (углубленный уровень)**

Класс 10А (технологический профиль)

Преподаватель: Бычкин В.Н.

Рассмотрена на заседании ПМК
и рекомендована к утверждению

 : 
Протокол № ___ от _____ 2019г.

Принята на заседании педагогического
совета

Протокол № 1 от 27 августа 2019г.

2019-2020 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и примерной программы по физике для среднего общего образования.

Рабочая программа обеспечена учебниками, учебными пособиями, включенными в федеральный перечень учебников, рекомендуемых Минобрнауки РФ к использованию (приказ Минобрнауки РФ от 28.12.2018 № 345:

1. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и др./Под ред. Пинского А.А., Кабардина Физика (углубленный уровень) 10 класс - М., Просвещение, 2019
2. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и др./Под ред. Пинского А.А., Кабардина Физика (углубленный уровень) 11 класс - М., Просвещение, 2019

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Преподавание физики в средней школе направлено на достижение обучающимися следующих **личностных результатов:**

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 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;
- умение сотрудничать со взрослым, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней школы программы по физике являются:

1) освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- 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;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

2) освоение познавательных универсальных учебных действий:

- 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 развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- 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;
- занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);

3) освоение коммуникативных универсальных учебных действий:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развёрнуто, 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;
- 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 партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и ёмко 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

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 с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных 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.

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

Тема I.

Физика как наука. Методы научного познания природы (3 ч)

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Роль математики в физике. Физика и культура.*

Предметными результатами обучения по данной теме являются:

Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей. Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками.

Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования. Давать определение понятий и распознавать их: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия. Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания.

Приводить примеры физических величин. Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов.

Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте.

Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека в отдельности, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности.

Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Тема II.

Механика (51 час)

Механическое движение и способы его описания. Материальная точка как пример физической модели. Траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение.

Уравнения прямолинейного равномерного и равноускоренного движения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение. *Инвариантные и относительные величины в кинематике.*

Основные понятия и законы динамики. Инерциальные системы отсчета. Сила. Силы упругости.

Силы трения. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Границы применимости законов Ньютона.

Прямая и обратная задачи механики. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. *Определение масс небесных тел.* Вес и невесомость.

Принцип относительности Галилея. *Пространство и время в классической механике.*

Вращательное движение тел. Угловое ускорение. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения тела.

Закон сохранения импульса. *Движение тел переменной массы.* Закон сохранения момента импульса. *Второй закон Кеплера.*

Кинетическая энергия поступательного движения. *Кинетическая энергия вращательного движения.* Работа. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия упругой деформации. Закон сохранения механической энергии. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.*

Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Амплитуда, период, частота,

фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Математический маятник. Превращения энергии при свободных колебаниях. Резонанс. *Автоколебания*.

Механические волны. Поперечные и продольные волны. Длина волны. *Уравнение гармонической волны*. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция. Звуковые волны.

Предметными результатами обучения по данной теме являются:

Давать определение понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчёта, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.

Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, *движение с ускорением свободного падения*, движение по окружности с постоянной скоростью.

Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, *движение с ускорением свободного падения*, движение по окружности с постоянной скоростью для конкретных тел.

Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела.

Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой.

Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения.

Определять в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момента времени, промежутка времени, координаты, пути, средней скорости.

Находить модуль и проекции векторных величин, *выполнять действия умножения на число, сложения, вычитания* векторных величин.

Определять в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещения, скорости равномерного движения, мгновенной скорости, ускорения, центростремительного ускорения.

Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках геометрии. *Складывать и вычитать векторы перемещений и скоростей*.

Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между величинами, описывающими механическое движение.

Использовать различные электронные ресурсы для построения экспериментальных графиков и их обработки. Устанавливать физический смысл коэффициентов пропорциональности в выявленных связях, в результате получать новые физические величины.

Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий.

Оценивать реальность значений полученных физических величин.

Владеть способами описания движения: координатным, векторным.

Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях.

Определять по уравнениям параметры движения.

Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения.

Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения).

Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости за определённый

промежуток времени.

Давать определение понятий: абсолютно твёрдое тело, поступательное и вращательное движения абсолютно твёрдого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Применять модель абсолютно твёрдого тела для описания движения тел. Вычислять значения угловой и линейной скоростей, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях.

Определять параметры движения небесных тел. Находить необходимую для данных расчётов информацию в Интернете.

Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости.

Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения.

Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий. Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для описания движения реальных тел и объектов, изучаемых в курсе биологии и военном деле.

Давать определение понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система отсчёта, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта.

Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях.

Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта. Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами.

Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках геометрии. Определять равнодействующую силу двух и более сил. *Определять равнодействующую силу экспериментально.*

Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости.

Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между ускорением тела и действующей на него силой.

Устанавливать физический смысл коэффициента пропорциональности в выявленной связи (величина, обратная массе тела).

Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально.

Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и экспериментальных задач.

Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчёта. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию, подтверждающую вращение Земли.

Формулировать принцип относительности Галилея.

Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике.

Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, перегрузка, первая космическая скорость.

Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости.

Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения, а также информацию, позволяющую раскрыть логику научного познания при открытии закона всемирного тяготения.

Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач.

Иметь представление об инертной массе и гравитационной массе: называть их различия и сходство.

Рассчитывать силу тяжести в конкретных ситуациях. *Вычислять силу тяжести и ускорение свободного падения на других планетах. Вычислять ускорение свободного падения на различных широтах. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о параметрах планет и других небесных тел. Рассчитывать первую космическую скорость. Использовать законы механики для объяснения движения небесных тел.*

Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Называть сходство и различия веса и силы тяжести.

Распознавать и воспроизводить состояния тел, при которых вес тела равен силе тяжести, больше или меньше её. Описывать и воспроизводить состояние невесомости тела.

Определять перегрузку тела при решении задач. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о влиянии невесомости и перегрузки на организм человека. Готовить

презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полётам в условиях невесомости.

Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жёсткость пружины, *жёсткость системы пружин. Исследовать зависимость силы упругости от деформации, выполнять экспериментальную проверку закона Гука.* Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач. *Выявлять экспериментально величины, от которых зависит сила трения скольжения.*

Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения.

Работать в паре при выполнении практических заданий.

Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о проявлениях силы трения, способах её уменьшения и увеличения, роли трения в природе, технике и быту.

Применять полученные знания при решении задач на одновременное действие на тело нескольких сил, на движение системы связанных тел.

Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о вкладе разных учёных в развитие механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.

Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Применять законы динамики для описания движения реальных тел.

Давать определение понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение, *реактивная сила.*

Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение.

Находить в конкретной ситуации значения импульса материальной точки и импульса силы.

Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости.

Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса.

Составлять при решении задач уравнения с учётом реактивной силы.

Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Готовить презентации и сообщения о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства.

Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Работать в паре или группе при выполнении практических заданий.

Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила.

Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии.

Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Формулировать закон сохранения полной механической энергии, называть границы его применимости.

Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии. Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.

Составлять уравнения и находить значения физических величин при решении задач, требующих одновременного применения законов сохранения импульса и механической энергии; задач, по условию которых сохраняется импульс, но изменяется полная механическая энергия системы тел. Вычислять вторую космическую скорость.

Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел.

Давать определение понятий: угловое ускорение, момент силы, момент инерции твёрдого тела, момент импульса, кинетическая энергия абсолютно твёрдого тела.

Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: углового ускорения, момента силы, момента инерции твёрдого тела, момента импульса, кинетической энергии твёрдого тела.

Составлять основное уравнение динамики вращательного движения в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон сохранения момента импульса, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающие закон сохранения момента импульса, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения момента импульса. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о примерах практического применения закона сохранения импульса, о гироскопе.

Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы.

Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы.

Перечислять условия равновесия материальной точки и твёрдого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел.

Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.

Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения, *выполнять исследовательские работы* по заданным темам.

Работать в паре при выполнении лабораторной работы

Давать определение понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза.

Называть условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем.

Описывать модели «пружинный маятник», «математический маятник».

Перечислять виды колебательного движения, их свойства.

Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс.

Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний. Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебаний.

Представлять графически зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятников. Определять по графику характеристики колебаний: амплитуду, период и частоту.

Изображать графически зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Анализировать изменение данного графика при изменении трения в системе.

Вычислять в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического или пружинного маятника, энергии маятника.

Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине.

Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жёсткости пружины.

Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент. Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту».

Находить в литературе и Интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним.

Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Решать задачи. Контролировать решение задач самим и другими учащимися.

Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, *плоская волна, волновая поверхность, фронт волны, луч*, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, *дифракция, поляризация* механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна.

Перечислять свойства механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, *дифракцию и поляризацию* механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн.

Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение гармонической бегущей волны.

Находить в литературе и Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике.

Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.

Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Тема III.

Молекулярная физика. Термодинамика (38 часов)

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Экспериментальные доказательства молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа. Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул. Абсолютная температура. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах. *Реальные газы. Границы применимости модели идеального газа.*

Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы. Насыщенные и ненасыщенные пары.

Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Свойства поверхности жидкостей.*

Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.

Кристаллические тела. *Механические свойства твердых тел. Дефекты кристаллической решетки. Получение и применение кристаллов. Жидкие кристаллы.*

Термодинамический метод. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Первый закон термодинамики. Работа при изменении объема газа. Применение первого закона термодинамики к различным процессам. *Теплоемкость газов и твердых тел.* Расчет количества теплоты при

изменении агрегатного состояния вещества. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловых машин. КПД тепловой машины. *Холодильные машины*. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Тепловые машины и охрана природы.

Предметными результатами обучения по данной теме являются:

Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ.

Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа.

Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.

Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия.

Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах.

Использовать полученные на уроках химии умения определять значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро.

Описывать методы определения размеров молекул, скорости молекул. Оценивать размер молекулы.

Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ.

Создавать компьютерные модели теплового движения, броуновского движения, явления диффузии в твёрдых, жидких и газообразных телах, опыта Перрена.

Описывать модель «идеальный газ», *определять границы её применимости.*

Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Кельвина и Цельсия.

Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева-Клапейрона в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе.

Прогнозировать особенности протекания изопроцессов в идеальном газе на основе уравнений состояния идеального газа и Менделеева-Клапейрона. Обосновывать и отстаивать свои предположения.

Формулировать газовые законы и определять границы их применимости. Составлять уравнения для их описания. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа.

Исследовать экспериментально зависимости между макропараметрами при изопроцессах в газе.

Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа – жидкостными термометрами и цифровыми температурными датчиками, объём газа – с помощью сильфона.

Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.

Находить в литературе и Интернете информацию по заданной теме.

Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар, *критическая температура, температура кипения, абсолютная влажность воздуха, парциальное давление, относительная влажность воздуха, точка росы*. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение.

Описывать свойства насыщенного пара. Создавать компьютерные модели динамического равновесия.

Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Описывать устройство гигрометра и психрометра. Определять относительную влажность по психрометрической таблице. Определять абсолютную влажность воздуха, парциальное давление, относительную влажность воздуха, точку росы в конкретных ситуациях.

Находить в литературе и Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о влиянии влажности воздуха на процессы жизнедеятельности человека.

Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ.

Давать определение понятий: сила поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, *поверхностная энергия*. Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения. *Определять силу поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностную энергию жидкости в конкретных ситуациях. Различать смачивающие и не смачивающие поверхность жидкости.*

Объяснять причину движения жидкости по капиллярным трубкам. Рассчитывать высоту поднятия (опускания) жидкости по капилляру.

Находить в литературе и Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о проявлении действия силы поверхностного натяжения в живой и неживой природе, на производстве.

Давать определение понятий: *кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия*. Называть сходства и различия твёрдых тел, аморфных тел, жидких кристаллов.

Перечислять свойства твёрдых тел и объяснять их с помощью модели строения. *Демонстрировать особенности строения кристаллических и аморфных твёрдых тел, используя объёмные модели кристаллов. Приводить примеры процессов, подтверждающих сходство и различия свойств кристаллических и аморфных твёрдых тел.*

Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения о свойствах и применении кристаллических и аморфных материалов.

Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, *адиабатный процесс*, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя.

Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния.

Приводить примеры термодинамических систем из курса биологии, характеризовать их, описывать изменения состояний.

Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём совершения механической работы и при теплопередаче.

Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Распознавать фазовые переходы первого рода и составлять уравнения для фазовых переходов. Вычислять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.

Определять значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях. Определять значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объёма при изобарном процессе.

Описывать геометрический смысл работы и рассчитывать её значение по графику зависимости давления идеального газа от объёма.

Формулировать первый закон термодинамики.

Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях для изопроцессов в идеальном газе. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов.

Формулировать второй закон термодинамики, называть границы его применимости, объяснять его статистический характер.

Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. *Определять значения КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, в конкретных ситуациях.*

Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Создавать компьютерные модели тепловых машин.

Находить в литературе и Интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды.

Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента.

Тема IV.

Электростатика. Постоянный ток. (38 часов)

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.

Принцип суперпозиции электрических полей. *Теорема Гаусса. Работа сил электрического поля.* Потенциал электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Связь разности потенциалов и напряженности электрического поля.

Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор.

Энергия электрического поля. *Применение диэлектриков.*

Условия существования постоянного электрического тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников в электрической цепи. *Правила Кирхгофа.* Работа и мощность тока.

Электрический ток в металлах. *Зависимость удельного сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.* Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

Закон электролиза. Элементарный электрический заряд. Электрический ток в газах. Плазма.

Электрический ток в вакууме. Электрон. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Полупроводниковый диод. *Полупроводниковые приборы.*

Предметными результатами обучения по данной теме являются:

Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор.

Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел.

Описывать принцип действия электрометра. Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Вычислять значение напряжённости поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов.

Перечислять свойства линий напряжённости электрического поля. Изображать электрическое поле с помощью линий напряжённости.

Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей.

Определять по линиям напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов. Описывать поведение проводников и диэлектриков в электростатическом поле на основе знаний о строении вещества.

Распознавать и воспроизводить явления электростатической индукции и поляризации диэлектриков.

Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества поведение проводников и диэлектриков в электрическом поле. Обосновывать и отстаивать свою точку зрения.

Составлять равенства, связывающие напряжённость электрического поля в диэлектрике с напряжённостью внешнего электрического поля. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Описывать принцип действия электростатической защиты.

Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного и нескольких точечных электрических зарядов, потенциальную энергию электрического заряда и системы электрических зарядов, разность потенциалов, работу электростатического поля, напряжение в конкретных ситуациях.

Составлять уравнения, связывающие напряжённость электрического поля с разностью потенциалов. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей. Объяснять устройство, принцип действия, практическое значение конденсаторов. Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях.

Рассчитывать общую ёмкость системы конденсаторов.

Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила. Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике. Объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества.

Создавать компьютерные модели электрического тока.

Пользоваться амперметром, вольтметром, омметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь.

Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. Строить график вольт-амперной характеристики.

Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин.

Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединениях проводников, *при смешанном соединении проводников*. Выполнять расчеты сил токов и напряжений в различных (в том числе в сложных) электрических цепях.

Формулировать и использовать закон Джоуля-Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах.

Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях. Рассчитывать, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока.

Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, *сверхпроводимость*, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, p-n-переход, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, *плазма*.

Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.

Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствие, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий.

Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества характер носителей зарядов в различных средах, зависимость сопротивления проводников, полупроводников и электролитов от температуры. Приводить примеры физических экспериментов, являющихся критериями истинности теоретических предсказаний. Обосновывать и отстаивать свои предположения.

Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов. Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре.

Экспериментально исследовать зависимость сопротивления металлических проводников от температуры.

Приводить примеры сверхпроводников, применения сверхпроводимости. Уточнять границы применимости закона Ома в связи с существованием явления сверхпроводимости.

Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников.

Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями.

Экспериментально исследовать зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещённости.

Объяснять теорию проводимости p-n-перехода. Перечислять основные свойства p-n-перехода.

Применять теорию проводимости к описанию работы диода и транзистора. Приводить примеры использования полупроводниковых приборов.

Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки.

Приводить примеры использования вакуумных приборов.

Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов.

Описывать зависимость сопротивления электролитов от температуры. *Теоретически на основании знаний о строении вещества предсказывать ход процесса электролиза. Приводить примеры и воспроизводить физические эксперименты, подтверждающие выделение на электродах вещества*

при прохождении электрического тока через электролит. Уточнять границы применимости закона Ома для описания прохождения электрического тока через электролиты.

Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза.

Составлять уравнение, описывающее закон электролиза Фарадея, для конкретных ситуаций. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин.

Приводить примеры использования электролиза.

Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах.

Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамостоятельного разрядов.

Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов.

Приводить примеры использования газовых разрядов.

Перечислять основные свойства и области применения плазмы.

Тема V.

Магнитное поле (20 часов)

Магнитное взаимодействие токов. Магнитная индукция. Сила Ампера. Магнитное поле тока.

Принцип суперпозиции магнитных полей. Сила Лоренца. *Магнитные свойства вещества.*

Электроизмерительные приборы. Электрический двигатель постоянного тока.

Закон электромагнитной индукции. Магнитный поток. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. *Электрический генератор постоянного тока. Магнитная запись информации.*

Предметными результатами обучения по данной теме являются:

Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри, *магнитная проницаемость вещества.*

Давать определение единицы индукции магнитного поля.

Перечислять основные свойства магнитного поля.

Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током.

Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу.

Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости.

Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки.

Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач.

Объяснять принцип работы циклотрона и масс-спектрографа.

Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков.

Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.

Исследовать магнитные свойства тел, изготовленных из разных материалов. Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач.

Объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, громкоговорителя и электродвигателя.

Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Давать определение понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции.

Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца.

Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости.

Исследовать явление электромагнитной индукции.

Перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке. Определять роль железного сердечника в катушке. Изображать графически внешнее и индукционное магнитные поля. Определять направление индукционного тока в конкретной ситуации.

Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля. Описывать процесс возникновения ЭДС индукции в движущихся проводниках.

Представлять принцип действия электрогенератора и электродинамического микрофона.

Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент.

Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции.

Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления.

Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости.

Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью.

Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков.

Определять в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию электромагнитного поля.

Находить в литературе и Интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления российского физика Э. Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и её использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Тема I. Физика как наука. Методы научного познания природы	3
2.	Тема II. Механика	51
3.	Тема III. Молекулярная физика. Термодинамика	38
4.	Тема IV. Электростатика. Постоянный ток	38
5.	Тема V. Магнитное поле	20
6.	Физический практикум	20
7.	Итоговая контрольная работа	1
8.	Резервное время	4
	ИТОГО	175

СПИСОК КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Контрольная работа №1. “Кинематика”.
2. Контрольная работа № 2. “Основы динамики”.
3. Контрольная работа № 3. “Законы сохранения”
4. Контрольная работа № 4. “Механические волны”.
5. Контрольная работа № 5. “Молекулярно-кинетическая теория”.
6. Контрольная работа № 6. “Молекулярная физика и термодинамика”.
7. Контрольная работа № 7. “Электростатика”.
8. Контрольная работа № 8. “Законы постоянного тока”.
9. Контрольная работа № 9. “Магнитное поле. Электромагнитная индукция”.

СПИСОК ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Лабораторная работа № 1 “Измерение сил и ускорений”.
2. Лабораторная работа № 2. “Измерение импульса”.
3. Лабораторная работа № 3. “Измерение момента инерции тела”.
4. Лабораторная работа № 4. “Измерение давления газа”.
5. Лабораторная работа № 5. “Измерение поверхностного натяжения”.
6. Лабораторная работа № 6. “Наблюдение роста кристаллов из раствора”.
7. Лабораторная работа № 7. “Измерение удельной теплоты плавления льда”.
8. Лабораторная работа № 8. “Измерение емкости конденсатора”.
9. Лабораторная работа № 9. “Измерение силы тока и напряжения”.
10. Лабораторная работа № 10. “Измерение электрического сопротивления с помощью омметра”.
11. Лабораторная работа № 11. “Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока”.
12. Лабораторная работа № 12. “Определение заряда одновалентного иона”.
13. Лабораторная работа № 13. “Наблюдение действия магнитного поля на ток”.
14. Лабораторная работа № 14. “Измерение индуктивности катушки» (экспериментальная задача)”.

СПИСОК РАБОТ ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА

- Работа физического практикума № 1. «Проверка постоянства отношения ускорений двух тел при их взаимодействии».
- Работа физического практикума № 2. «Сравнение масс взаимодействующих тел».
- Работа физического практикума № 3. «Изучение закона сохранения импульса при упругом ударе шаров».
- Работа физического практикума № 4. «Сравнение работы силы упругости с изменением кинетической энергии тела».
- Работа физического практикума № 5. «Изучение свободных и вынужденных колебаний».
- Работа физического практикума № 6. «Наблюдение броуновского движения в жидкости».
- Работа физического практикума № 7. «Измерение относительной влажности воздуха».
- Работа физического практикума № 8. «Измерение поверхностного натяжения воды методами отрыва капель и поднятия жидкости в капилляре».
- Работа физического практикума № 9. «Исследование разряда конденсатора и измерение его емкости».
- Работа физического практикума № 10. «Измерение температурного коэффициента сопротивления меди».

**Календарно-тематическое планирование
10-а класс**

№ урока	Тема	Количество часов	Дата
Тема 1. Физика как наука. Методы научного познания природы (3 часа)			
1/1	Вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование явлений и объектов природы.	1	
2/2	Научные гипотезы. Физические законы и границы их применимости.	1	
3/3	Физическая картина мира.	1	
Тема 2. Механика (51 час)			
4/1	Основные понятия кинематики. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение. Свободное падение.	1	
5/2	Решение задач по теме «Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение. Свободное падение».	1	
6/3	Решение задач по теме «Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение. Свободное падение».	1	
7/4	Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение. Угловая скорость.	1	
8/5	Решение задач по тем «Равномерное движение по окружности».	1	
9/6	Решение задач по тем «Равномерное движение по окружности».	1	
10/7	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1	
11/8	Решение задач по теме «Движение тела, брошенного под углом к горизонту».	1	
12/9	Инвариантные и относительные величины в кинематике.	1	
13/10	Решение задач по теме «Кинематика». Подготовка к контрольной работе.	1	
14/11	Контрольная работа № 1. «Кинематика».	1	
15/12	Анализ контрольной работы. Основные понятия и законы динамики. Первый закон Ньютона. Масса. Инерциальные системы отсчета.	1	
16/13	Сила. Сила упругости. Силы трения. Сложение сил.	1	
17/14	Второй закон Ньютона.	1	
18/15	Третий закон Ньютона. Границы применимости законов Ньютона.	1	
19/16	Лабораторная работа № 1. «Измерение сил и	1	

	ускорений». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>		
20/17	Решение задач по теме «Законы Ньютона».	1	
21/18	Решение задач по теме «Законы Ньютона».	1	
22/19	Решение задач по теме «Движение связанных тел».	1	
23/20	Прямая и обратная задача механики. Законы Кеплера. Закон Всемирного тяготения.	1	
24/21	Решение задач по теме «Закон Всемирного тяготения».	1	
25/22	Решение задач по теме «Законы Кеплера. Определение масс небесных тел.»	1	
26/23	Принцип относительности Галилея. Вес и невесомость.	1	
27/24	Решение задач по теме «Вес тела и невесомость».	1	
28/25	Вращательное движение тел. Угловое ускорение. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения тела.	1	
29/26	Решение задач по теме «Вращательное движение тел».	1	
30/27	Решение задач по теме «Динамика».	1	
31/28	Контрольная работа № 2. «Основы динамики».	1	
32/29	Анализ контрольной работы. Условия равновесия тел.	1	
33/30	Решение задач по теме «Статика».	1	
34/31	Решение задач по теме «Статика».	1	
35/32	Закон сохранения импульса тел. Движение тел переменной массы	1	
36/33	<i>Лабораторная работа № 2.</i> «Измерение импульса». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
37/34	Решение задач на расчет импульса тел.	1	
38/35	Решение задач по теме «Закон сохранения импульса тел».	1	
39/36	Закон сохранения момента импульса.	1	
40/37	Кинетическая и потенциальная энергии поступательного и вращательного движения. Работа. Мощность. Закон сохранения механической энергии.	1	
41/38	Решение задач по теме «Работа. Мощность. Закон сохранения механической энергии».	1	
42/39	Решение задач по теме «Работа. Мощность. Закон сохранения механической энергии».	1	
43/40	<i>Лабораторная работа № 3.</i> «Измерение момента инерции тела». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
44/41	Решение задач по теме «Законы сохранения».	1	

45/42	Решение задач по теме «Законы сохранения». Подготовка к контрольной работе.	1	
46/43	Контрольная работа № 3. «Законы сохранения».	1	
47/44	Анализ контрольной работы. Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Математический маятник.	1	
48/45	Превращение энергии при свободных колебаниях. Резонанс.	1	
49/46	Решение задач по теме «Механические колебания и их характеристики»	1	
50/47	Волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция. Звуковые волны.	1	
51/48	Решение задач по теме «Механические волны». Подготовка к контрольной работе.	1	
52/49	Контрольная работа № 4. «Механические волны».	1	
53/50	Анализ контрольной работы. Повторение темы «Механика».	1	
54/51	Итоговое тестирование.	1	
Тема 3. Молекулярная физика. Термодинамика. (38 часов)			
55/1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Свойства газов.	1	
56/2	Решение задач по теме «Основные положения МКТ».	1	
57/3	Экспериментальные доказательства молекулярно-кинетической теории.	1	
58/4	Модель идеального газа. Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул.	1	
59/5	Абсолютная температура. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц.	1	
60/6	Уравнение состояния идеального газа.	1	
61/7	Решение задач по теме «Уравнение состояния идеального газа».	1	
62/8	Изопроцессы в газах.	1	
63/9	Решение задач по теме «Изопроцессы в газах».	1	
64/10	Решение задач по теме «Изопроцессы в газах».	1	
65/11	<i>Лабораторная работа № 4.</i> «Измерение давления газа». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
66/12	Решение задач по теме «Графики газовых законов»	1	

67/13	Решение задач по теме «Графики газовых законов»	1	
68/14	Реальные газы. Границы применимости модели идеального газа .	1	
69/15	Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы.	1	
70/16	Решение задач на уравнение теплового баланса	1	
71/17	Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.	1	
72/18	Решение задач по теме «Влажность воздуха»	1	
73/19	Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Свойства поверхности жидкостей. Капиллярные явления.	1	
74/20	Лабораторная работа № 5. «Измерение поверхностного натяжения» <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
75/21	Кристаллические тела. Механические свойства твердых тел.	1	
76/22	Лабораторная работа № 6. «Наблюдение роста кристаллов из раствора». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
77/23	Дефекты кристаллической решетки. Получение и применение кристаллов. Жидкие кристаллы. Подготовка к контрольной работе.	1	
78/24	Контрольная работа № 5. «Молекулярно-кинетическая теория»	1	
79/25	Анализ контрольной работы. Термодинамический метод. Внутренняя энергия и способы ее изменения.	1	
80/26	Первый закон термодинамики.	1	
81/27	Работа при изменении объема газа.	1	
82/28	Применение первого закона термодинамики к различным процессам.	1	
83/29	Теплоемкость газов и твердых тел. Расчет количества теплоты при изменении агрегатного состояния вещества.	1	
84/30	Адиабатный процесс.	1	
85/31	Решение задач по теме «Первый закон термодинамики»	1	
86/32	Лабораторная работа № 7. «Измерение удельной теплоты плавления льда». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
87/33	Принцип действия тепловых машин. КПД тепловой машины.	1	
88/34	Решение задач по теме «КПД тепловой машины»	1	
89/35	Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование.	1	
90/36	Холодильные машины. Тепловые машины и охрана природы.	1	
91/37	Повторение главы III.	1	

92/38	Контрольная работа № 6. «Молекулярная физика и термодинамика».	1	
Тема 4. Электростатика. Постоянный ток. (38 часов)			
93/1	Анализ контрольной работы. Закон сохранения электрического заряда.	1	
94/2	Решение задач на закон сохранения электрического заряда.	1	
95/3	Закон Кулона.	1	
96/4	Решение задач по теме «Закон Кулона».	1	
97/5	Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.	1	
98/6	Теорема Гаусса.	1	
99/7	Решение задач по теме «Напряженность электрического поля».	1	
100/8	Работа сил электрического поля.	1	
101/9	Потенциал электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Связь разности потенциалов и напряженности электрического поля.	1	
102/10	Решение задач по теме «Работа сил электрического поля. Потенциал электрического поля».	1	
103/11	Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	1	
104/12	Электрическая емкость. Конденсатор.	1	
105/13	Решение задач на расчет электроемкости.	1	
106/14	Соединение конденсаторов.	1	
107/15	<i>Лабораторная работ № 8. «Измерение электроемкости конденсатора». Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
108/16	Решение задач по теме «Конденсатор».	1	
109/17	Энергия электрического поля. Применение диэлектриков.	1	
110/18	Решение задач по теме «Электростатика». Подготовка к контрольной работе.	1	
111/19	Контрольная работа № 7. «Электростатика».	1	
112/20	Условия существования постоянного электрического тока. ЭДС. Сопротивление. Сила тока. Напряжение.	1	
113/21	<i>Лабораторная работа № 9. «Измерение силы тока и напряжения». Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
114/22	Решение задач по теме «Закон Ома для участка цепи».	1	
115/23	<i>Лабораторная работа № 10. «Измерение электрического сопротивления с помощью омметра». Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	

116/24	Закон Ома для полной электрической цепи.	1	
117/25	Решение задач по тем «Закон Ома для полной цепи».	1	
118/26	<i>Лабораторная работа № 11.</i> «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
119/27	Последовательное и параллельное соединения проводников в электрической цепи.	1	
120/28	Правила Кирхгофа.	1	
121/29	Решение задач по теме «Правила Кирхгофа».	1	
122/30	Работа и мощность электрического тока.	1	
123/31	Электрический ток в металлах. Зависимость удельного сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.	1	
124/32	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Элементарный электрический заряд.	1	
125/33	<i>Лабораторная работа № 12</i> «Определение заряда одновалентного иона». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
126/34	Электрический ток в газах. Плазма.	1	
127/35	Электрический ток в вакууме. Электрон.	1	
128/36	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости полупроводников.	1	
129/37	Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы. Подготовка к контрольной работе.	1	
130/38	Контрольная работа № 8. «Законы постоянного тока»	1	
Тема 5. Магнитное поле. (20 часов)			
131/1	Анализ контрольной работы. Магнитное взаимодействие токов. Магнитная индукция. Сила Ампера	1	
132/2	Магнитное поле тока. Принцип суперпозиции магнитных полей.	1	
133/3	<i>Лабораторная работа № 13.</i> «Наблюдение действия магнитного поля на ток». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
134/4	Решение задач по теме «Закон Ампера».	1	
135/5	Сила Лоренца.	1	
136/6	Решение задач по теме «Сила Лоренца».	1	
137/7	Магнитные свойства вещества.	1	
138/8	Электроизмерительные приборы.	1	
139/9	Электрический двигатель постоянного тока.	1	

140/10	Закон электромагнитной индукции. Магнитный поток.	1	
141/11	Вихревое электрическое поле. Правило Ленца.	1	
142/12	Решение задач по теме «Правило Ленца».	1	
143/13	Самоиндукция. Индуктивность.	1	
144/14	Решение задач по теме «Индуктивность».	1	
145/15	Лабораторная работа № 14 «Измерение индуктивности катушки» (экспериментальная задача). <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
146/16	Энергия магнитного поля.	1	
147/17	Решение задач по теме «Энергия магнитного поля».	1	
148/18	Электрический генератор постоянного тока.	1	
149/19	Магнитная запись информации.	1	
150/20	Контрольная работа № 9. «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».	1	
Физический практикум 20 ч			
151/1	Работа физического практикума № 1 «Проверка постоянства отношения ускорений двух тел при их взаимодействии». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
152/2	Работа физического практикума № 1 «Проверка постоянства отношения ускорений двух тел при их взаимодействии». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
153/3	Работа физического практикума № 2 «Сравнение масс взаимодействующих тел». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
154/4	Работа физического практикума № 2 «Сравнение масс взаимодействующих тел». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
155/5	Работа физического практикума № 3 «Изучение закона сохранения импульса при упругом ударе шаров». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
156/6	Работа физического практикума № 3 «Изучение закона сохранения импульса при упругом ударе шаров». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
157/7	Работа физического практикума № 4 «Сравнение работы силы упругости с изменением кинетической энергии тела». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
158/8	Работа физического практикума № 4 «Сравнение работы силы упругости с изменением кинетической энергии тела». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
159/9	Работа физического практикума № 5 «Изучение свободных и вынужденных колебаний». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
160/10	Работа физического практикума № 5 «Изучение свободных и вынужденных колебаний». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	

161/11	Работа физического практикума № 6 «Наблюдение броуновского движения в жидкости». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
162/12	Работа физического практикума № 6 «Наблюдение броуновского движения в жидкости». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
163/13	Работа физического практикума № 7 «Измерение относительной влажности воздуха». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
164/14	Работа физического практикума № 7 «Измерение относительной влажности воздуха». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
165/15	Работа физического практикума № 8 «Измерение поверхностного натяжения воды методами отрыва капель и поднятия жидкости в капилляре». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
166/16	Работа физического практикума № 8 «Измерение поверхностного натяжения воды методами отрыва капель и поднятия жидкости в капилляре». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
167/17	Работа физического практикума № 9 «Исследование разряда конденсатора и измерение его электроемкости». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
168/18	Работа физического практикума № 9 «Исследование разряда конденсатора и измерение его электроемкости». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
169/19	Работа физического практикума № 10 «Измерение температурного коэффициента сопротивления меди». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
170/20	Работа физического практикума № 10 «Измерение температурного коэффициента сопротивления меди». <i>Инструктаж по ОТ и ТБ.</i>	1	
Резервное время (4 часа)			
172/1	Разбор заданий ЕГЭ по теме «Основные понятия и законы механики»	1	
173/2	Разбор заданий ЕГЭ по теме «Основы молекулярно-кинетической теории»	1	
174/3	Разбор заданий ЕГЭ по теме «Основы термодинамики»	1	
175/4	Разбор заданий ЕГЭ по теме «Электрическое поле»	1	
ИТОГО		175	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Углубленное изучение физики в 10-11 классах. Под ред. О. Ф. Кабардина, В. А. Орлова. — М.: Просвещение, 2002
2. Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике: базовый и профильный уровни. Для 10- 11 кл. общеобразоват. учреждений. — М.: Просвещение, 2010.
3. Шахмаев Н.М. Физический эксперимент в средней школе. Части 1 и 2: пособие для учителя / Н.М. Шахмаев, Н.И. Павлов. – М. Мнемозина, 2010.
4. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики под редакцией Ю.И. Дика, О.Ф. Кабардина (М.: Просвещение, 2002)
5. Сборник экспериментальных заданий и практических работ по физике: 9 – 11-й классы: учеб. Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений/О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов; под ред. Ю.И. Дика. – М.: АСТ: Астрель: Транзиткнига, 2005.
6. Физика. 10 класс. Контрольные работы в новом формате. /И.В. Годова – М.: «Интеллект-Центр», 2012.
7. Кабардин О. Ф. Физика. Задачник: 9—11 кл. / О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов, А. Р. Зильберман. — М.: Дрофа, 2003.
8. Малинин А. Н. Сборник вопросов и задач по физике: 10—11 кл. общеобразоват. учреждений. — М.: Просвещение, 2002.
1. Проверка и оценка успеваемости учащихся по физике. 7-11 классы. Под ред. Разумовского В.Г. – М.: Просвещение, 1996.
2. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями. И.М. Гельфгат, Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик. – М., «ИЛЕКСА», 2004.
3. Физика. 10-11 классы. Контрольные работы: пособие для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). Тихомирова С.А. – «Мнемозина».
4. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике. 10 класс. О.И. Громцева – М., издательство «Экзамен». 2012 год.
5. Открытый банк заданий по предмету «Физика» (www.fipi.ru)

Список пособий для подготовки к Единому государственному экзамену

1. Литвинов О. А., Парфентьева Н. А. ЕГЭ-2019. Физика. 25 лучших вариантов
2. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. Я сдам ЕГЭ-2020! Физика. Механика. Молекулярная физика. Типовые задания.
3. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. Я сдам ЕГЭ-2019! Физика. Электродинамика. Квантовая физика. Типовые задания.
4. ЕГЭ 2017. Физика. Эксперт. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. и др. Изд-во «Экзамен»
5. ЕГЭ 2017. Физика. Типовые тестовые задания. Кабардин О.Ф.
6. ЕГЭ 2018. Физика. Типовые тестовые задания. Кабардин О.Ф.
7. М.Демидова: «Оптимальный банк заданий по физике»
8. М.Демидова, Лукашева: Тематические и типовые варианты ЕГЭ 2017 по физике
9. ЕГЭ 2017. Физика. 1000 задач с ответами и решениями. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И.
10. Ю.И.Дик и др. :Большой справочник школьника и поступающих в ВУЗы
11. Москалев А.Н., Г.А.Никулова: Готовимся к единому государственному экзамену. Физика
12. ФИПИ: Открытый банк заданий по физике

ПЕРЕЧЕНЬ ОШИБОК

Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц измерения.
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчёты, или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

Недочёты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приёмы в вычислении, преобразовании и решении задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Обобщенные планы основных элементов физических знаний.

Элементы, выделенные курсивом, считаются обязательными результатами обучения, т.е. это те минимальные требования к ответу учащегося без выполнения которых невозможно выставление удовлетворительной оценки.

Физическое явление.

1. *Признаки явления, по которым оно обнаруживается (или определение)*
2. *Условия при которых протекает явление.*
3. *Связь данного явления с другими.*
4. *Объяснение явления на основе научной теории.*
5. *Примеры использования явления на практике (или проявления в природе)*

Физический опыт.

1. *Цель опыта*
2. *Схема опыта*
3. *Условия, при которых осуществляется опыт.*
4. *Ход опыта.*
5. *Результат опыта (его интерпретация)*

Физическая величина.

1. *Название величины и ее условное обозначение.*
2. *Характеризуемый объект (явление, свойство, процесс)*
3. *Определение.*
4. *Формула, связывающая данную величины с другими.*
5. *Единицы измерения*
6. *Способы измерения величины.*

Физический закон.

1. *Словесная формулировка закона.*
2. *Математическое выражение закона.*
3. *Опыты, подтверждающие справедливость закона.*
4. *Примеры применения закона на практике.*
5. *Условия применимости закона.*

Физическая теория.

1. *Опытное обоснование теории.*
2. *Основные понятия, положения, законы, принципы в теории.*
3. *Основные следствия теории.*
4. *Практическое применение теории.*
5. *Границы применимости теории.*

Прибор, механизм, машина.

1. *Назначение устройства.*
2. *Схема устройства.*
3. *Принцип действия устройства*
4. *Правила пользования и применение устройства.*

Физические измерения.

1. *Определение цены деления и предела измерения прибора.*
2. *Определять абсолютную погрешность измерения прибора.*
3. *Отбирать нужный прибор и правильно включать его в установку.*
4. *Снимать показания прибора и записывать их с учетом абсолютной погрешности измерения.*
5. *Определять относительную погрешность измерений.*