|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **«Рассмотрено»**  Руководитель УВЦ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ **Серёгина** /  Протокол УВЦ №\_\_\_\_  от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**2020 г.** |  | **«Утверждено»**  Директор МОУ «Лицей» Ельниковского муниципального района РМ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ **Гулькин** /  Приказ №  от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**«2» сентября 2020 г.** |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Основного общего образования

**по физике**

**«Точка Роста»**

**Составитель:** Сальников Сергей Степанович, учитель физики МОУ «Лицей» Ельниковского муниципального района РМ

Утверждена на заседании педагогического совета

Протокол № 1

от **«30» августа 2020 г.**

**2022-2023 учебный год**

**Пояснительная записка**

Рабочая программа по физике для 7-9 классов основной школы разработана в соответствии:  
1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).  
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16)  
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».  
4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. От 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).  
5. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных  
организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)  
6. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. Распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).  
7. Программа основного общего образования. Физика. 7—9 классы : рабочая программа к линии УМК И. М. Перышкина, Е. М. Гутник, А. И. Иванова / Е. М. Гутник, М. А. Петрова, О. А. Черникова. — Москва : Просве­щение, 2021. — 77, [2] с. ISBN 978-5-09-086718-4.

***Особенное значение в преподавании физики имеет школьный физический эксперимент, в который входят демонстрационный эксперимент и самостоятельные лабораторные работы учащихся на основе цифровой лаборатории.***

**Целью** реализации основной образовательной программы **основного** общего образования по учебному предмету **«физика»** является усвоение содержания учебного предмета **«физика**» и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом **основного** общего образования и основной образовательной программой **основного** общего образования МОУ «Лицей» Ельниковского муниципального района РМ.

Программа рассчитана на **242** часа , со следующим распределением часов по годам обучения:

7 класс **70** часов;

8 класс **70** часов;

9 класс **102** часов.

Главными задачами реализации учебного курса физики являются:

• усвоение учащимися смысла основных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;

• формирование системы научных знаний о природе, ее фундаментальных законах для построения представления о физической картине мира;

• систематизация знаний о многообразии объектов и явлений природы, о закономерностях процессов и о законах физики для осознания возможности разумного использования достижений науки в дальнейшем развитии цивилизации;

• формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;

• организация экологического мышления и ценностного отношения к природе;

• развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся, а также интереса к расширению и углублению физических знаний и выбора физики как профильного предмета.

Достижение целей обеспечивается решением следующих задач:

• знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;

• приобретение учащимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;

• формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;

• овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;

• понимание учащимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

**Технологии, используемые в обучении:**

* здоровьесбережения,
* информационно-коммуникационные,
* проблемного обучения,
* развития критического мышления,
* использования исследовательских методов в обучении и игровые технологии

**Методы и формы контроля:**

* Входная диагностика
* Текущий контроль
* Тематический контроль
* Итоговый контроль

**Формы промежуточной аттестации:**

* контрольная работа
* итоговое тестирование

**Учебник:**

1. Физика. 7 класс. Учебник (автор А. В. Перышкин), Дрофа, 2017 г.

2. Физика. 8 класс. Учебник (автор А. В. Перышкин) , Дрофа, 2017 г.

3. Физика. 9 класс. Учебник (авторы А. В. Перышкин, Е. М. Гутник) , Дрофа, 2017 г.

**Пособие для обучающегося:**

1. ***7 класс***.

* Физика. Рабочая тетрадь. (авторы Т. А. Ханнанова, Н. К. Ханнанов).
* Физика. Сборник вопросов и задач. 7 класс (А. Е. Марон, С. В. Позойский, Е. А. Марон).

2. ***8 класс***.

* Физика. Сборник вопросов и задач. 8 класс (А. Е. Марон, С. В. Позойский, Е. А. Марон).
* Физика. Рабочая тетрадь. (авторы Т. А. Ханнанова, Н. К. Ханнанов).

3. ***9 класс***.

* Физика. Сборник вопросов и задач. 9 класс (А. Е. Марон, С. В. Позойский, Е. А. Марон).
* Физика. Рабочая тетрадь. (авторы Т. А. Ханнанова, Н. К. Ханнанов).

**Пособие для педагога:**

1. ***7 класс***.

* Физика. Методическое пособие. (авторы Е. М. Гутник, Е. В. Рыбакова).
* Физика. Тесты. 7 класс (авторы Н. К. Ханнанов, Т. А. Ханнанова).
* Физика. Дидактические материалы. 7 класс (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).
* Электронное приложение к учебнику.

2. ***8 класс***.

* Физика. Методическое пособие. 8 класс (авторы Е. М. Гутник, Е. В. Рыбакова, Е. В. Шаронина).
* Физика. Тесты. 8 класс (авторы Н. К. Ханнанов, Т. А. Ханнанова).
* Физика. Дидактические материалы. 8 класс (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).
* Электронное приложение к учебнику.

3. ***9 класс***.

* Физика. Тематическое планирование. 9 класс (автор Е. М. Гутник).
* Физика. Тесты. 9 класс (авторы Н. К. Ханнанов, Т. А. Ханнанова).
* Физика. Дидактические материалы. 9 класс (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).
* Электронное приложение к учебнику.

**Электронные образовательные ресурсы:**

1. Физика. Библиотека наглядных пособий. 7—11 классы (под редакцией Н. К. Ханнанова).

2. Лабораторные работы по физике. 7 класс (виртуальная физическая лаборатория).

3. Лабораторные работы по физике. 8 класс (виртуальная физическая лаборатория).

4. Лабораторные работы по физике. 9 класс (виртуальная физическая лаборатория).

**Контрольно-измерительные материалы:**

1. ***7 класс***.

* Диагностическая работа № 1: Физика и физические методы изучения природы
* Диагностическая работа № 2: Первоначальные сведения о строении вещества
* Диагностическая работа № 3: Взаимодействие тел
* Диагностическая работа № 4: Давление твёрдых тел, жидкостей и газов
* Диагностическая работа № 5: Работа и мощность. Энергия
* Диагностическая работа № 6 (итоговая)

2. ***8 класс***.

***Самостоятельные работы***

* Внутренняя энергия
* Виды теплопередачи
* Количество теплоты. Энергия топлива
* Плавление и отвердевание
* Испарение и конденсация
* Электризация тел. Электрическое поле. Строение атома.
* Электрический ток
* Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи
* Соединение проводников
* Работа и мощность тока
* Электромагнитные явления
* Отражение света. Плоское зеркало
* Преломление света. Линзы

***Контрольные работы***

* Расчет количества теплоты
* Изменение агрегатных состояний вещества
* Электрический ток
* Работа и мощность тока

3. ***9 класс***.

***Самостоятельные работы***

* Путь и перемещение
* Прямолинейное равномерное движение
* Относительность движения
* Прямолинейное равноускоренное движение
* Законы Ньютона
* Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли
* Движение тела по окружности
* Импульс тела. Закон сохранения импульса.
* Закон сохранения энергии
* Механические колебания . Механические волны. Звук
* Электромагнитное поле
* Строение атома и атомного ядра

***Контрольные работы***

* Прямолинейное равноускоренное движение
* Законы Ньютона
* Закон всемирного тяготения. Движение тела по окружности. Искусственные спутники Земли
* Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии
* Механические колебания и волны
* Электромагнитное поле

**Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса**

ФГОС **основного** общего образования устанавливает требования к результатам освоения учебного предмета:

– личностным;

– метапредметным;

– предметным.

**Личностные результаты**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных ре­зультатов:

• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;

• убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного ис­пользования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человече­ского общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

• самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

• готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

• мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;

• формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

**Метапредметные результаты**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:

• овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

• понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических мо­делей процессов или явлений;

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

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

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

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

• формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ро­лей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Регулятивные УУД**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД.

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей по­знавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

• анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;

• идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;

• выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать ко­нечный результат;

• ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих воз­можностей;

• формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятель­ности;

• обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтерна­тивные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и позна­вательных задач.

Обучающийся сможет:

• определять необходимое(ые) действие(я) в соответствии с учебной и познаватель­ной задачами и составлять алгоритм его(их) выполнения;

• обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;

• определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для вы­полнения учебной и познавательной задач;

• выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ори­ентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновы­вая логическую последовательность шагов);

• выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задач и/достижения цели;

• составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследова­ния);

• определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной за­дачи и находить средства для их устранения;

• описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса;

• планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять кон­троль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы дей­ствий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Обучающийся сможет:

• определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результа­тов и критерии оценки своей учебной деятельности;

• систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых ре­зультатов и оценки своей деятельности;

• отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самокон­троль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;

• оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;

• находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;

• работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик про­дукта / резул ьтата;

• устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характери­стиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать измене­ние характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;

• сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоя­тельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возмож­ности её решения.

Обучающийся сможет:

• определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;

• анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;

• свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;

• оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно опреде­лённым критериям в соответствии с целью деятельности;

• обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;

• фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществле­ния осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

• наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;

• соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;

• принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;

• самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить спосо­бы выхода из ситуации неуспеха;

• ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или пара­метры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятель­ности;

• демонстрировать приёмы регуляции психофизиологических/эмоциональных состо­яний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряжён­ности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта ак­тивизации (повышения психофизиологической реактивности).

**Познавательные УУД**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД.

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

Обучающийся сможет:

• подбирать слова, соподчинённые ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;

• выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчинённых ему слов;

• выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;

• объединять предметы и явления в группы по определённым признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;

• выделять явление из общего ряда других явлений;

• определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причи­ной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;

• строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;

• строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;

• излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи;

• самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;

• вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;

• объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познаватель­ной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением фор­мы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);

• выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;

• делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет:

• обозначать символом и знаком предмет и/или явление;

• определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать дан­ные логические связи с помощью знаков в схеме;

• создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;

• строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;

• создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением су­щественных характеристик объекта для определения способа решения задачи в со­ответствии с ситуацией;

• преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих дан­ную предметную область;

• переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;

• строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ра­нее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;

• строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;

• анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблем­ной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/ре- зультата.

3. Смысловое чтение.

Обучающийся сможет:

• находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятель­ности);

• ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структу­рировать текст;

• устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;

• резюмировать главную идею текста;

• критически оценивать содержание и форму текста.

4. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в по­знавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориента­ции.

Обучающийся сможет:

• определять своё отношение к природной среде;

• анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организ­мов;

• проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;

• прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на дей­ствие другого фактора;

• распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защи­те окружающей среды;

• выражать своё отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

5. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Обучающийся сможет:

• определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;

• осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;

• формировать множественную выборку из поисковых источников для объективиза­ции результатов поиска;

• соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

**Коммуникативные УУД**

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учи­телем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулиро­вать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Обучающийся сможет:

• определять возможные роли в совместной деятельности;

• играть определённую роль в совместной деятельности;

• принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мне­ние (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;

• определять свои действия и действия партнёра, которые способствовали или пре­пятствовали продуктивной коммуникации;

• строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;

• корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь вы­двигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом экви­валентных замен);

• критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать оши­бочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;

• предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;

• выделять общую точку зрения в дискуссии;

• договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставлен­ной перед группой задачей;

• организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распре­делять роли, договариваться друг с другом и т. д.);

• устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непонимани- ем/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей комму­никации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регу­ляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической кон­текстной речью.

Обучающийся сможет:

• определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;

• отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);

• представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной дея­тельности;

• соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответ­ствии с коммуникативной задачей;

• высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога;

• принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;

• создавать письменные клишированные и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;

• использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;

• использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/ отобранные под руководством учителя;

• делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

3. Формирование и развитие компетентности в области использования информацион­но-коммуникационных технологий (далее — ИКТ).

Обучающийся сможет:

• целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;

• выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для пере­дачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;

• выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать мо­дель решения задачи;

• использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инстру­ментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информаци­онных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание пи­сем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

• использовать информацию с учётом этических и правовых норм;

• создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблю­дать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

**Предметные результаты**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих предметных ре­зультатов:

• знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;

• умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, прово­дить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результа­ты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей резуль­татов измерений;

• умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физиче­ские задачи на применение полученных знаний;

• умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов дей­ствия важнейших технических устройств, решения практических задач повседнев­ной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природополь­зования и охраны окружающей среды;

• формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений приро­ды, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии матери­альной и духовной культуры людей;

• развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавли­вать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экс­периментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

• коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, уча­ствовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справоч­ную литературу и другие источники информации.

**Планируемые предметные результаты освоения курса физики**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тематический модуль, раздел,** | **Выпускник научится** | **Выпускник получит возможность научиться** |
| **7 класс** | | |
| Введение. Первоначальные сведения о строении вещества (9 ч) | — понимать и объяснять физические явления: диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел;  — уметь пользоваться СИ и переводить единицы измерения физических величин в кратные и дольные единицы; | — владеть экспериментальными методами исследования при определении размеров малых тел;  — понимать причины броуновского движения, смачивания и несмачивания тел; различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов;  — использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды). |
| Взаимодействия тел (24 ч) | — понимать и объяснять физические явления: механическое движение, равномерное и неравномерное движение, инерция, всемирное тяготение;  — уметь измерять скорость, массу, силу, вес, силу трения скольжения, силу трения качения, объем, плотность тела, равнодействующую двух сил, действующих на тело и направленных в одну и в противоположные стороны;  — понимать смысла основных физических законов: закон всемирного тяготения, закон Гука;  — владеть способами выполнения расчетов при нахождении: скорости (средней скорости), пути, времени, силы тяжести, веса тела, плотности тела, объема, массы, силы упругости, равнодействующей двух сил, направленных по одной прямой;  — понимать принципы действия динамометра, весов, встречающихся в повседневной жизни | — владеть экспериментальными методами исследования зависимости: пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести тела от его массы, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления;  — уметь находить связь между физическими величинами: силой тяжести и массой тела, скорости со временем и путем, плотности тела с его массой и объемом, силой тяжести и весом тела;  — уметь переводить физические величины из несистемных в СИ и наоборот;  — уметь использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды). |
| Давление твердых тел, жидкостей и газов  (21 ч) | — понимать и объяснять физические явления: атмосферное давление, давление жидкостей, газов и твердых тел, плавание тел, воздухоплавание, расположение уровня жидкости в сообщающихся сосудах, существование воздушной оболочки Землю; способы уменьшения и увеличения давления;  — уметь измерять: атмосферное давление, давление жидкости на дно и стенки сосуда, силу Архимеда;  — понимать принципы действия барометра-анероида, манометра, поршневого жидкостного насоса, гидравлического пресса и способов обеспечения безопасности при их использовании;  — уметь использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды). | — владеть экспериментальными методами исследования зависимости: силы Архимеда от объема вытесненной телом воды, условий плавания тела в жидкости от действия силы тяжести и силы Архимеда;  — понимать смысл основных физических законов и умение применять их на практике: закон Паскаля, закон Архимеда;  — владеть способами выполнения расчетов для нахождения: давления, давления жидкости на дно и стенки сосуда, силы Архимеда в соответствии с поставленной задачей на основании использования законов физики; |
| Работа и мощность. Энергия (16 ч) | — понимать и объяснять физические явления: равновесие тел, превращение одного вида механической энергии в другой;  — уметь измерять: механическую работу, мощность, плечо силы, момент силы, КПД, потенциальную и кинетическую энергию;  — понимать смысл основного физического закона: закон сохранения энергии;  — понимать принципы действия рычага, блока, наклонной плоскости и способов обеспечения безопасности при их использовании; | — владеть экспериментальными методами исследования при определении соотношения сил и плеч, для равновесия рычага;  — владеть способами выполнения расчетов для нахождения: механической работы, мощности, условия равновесия сил на рычаге, момента силы, КПД, кинетической и потенциальной энергии;  — уметь использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды). |
| **8 класс** | | |
| Тепловые явления (23 ч) | — понимать и объяснять физические явления: конвекция, излучение, теплопроводность, изменение внутренней энергии тела;  — уметь измерять: температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность;  — понимать принципы действия гигрометров, психрометра, ДВС, паровой турбины;  — овладеть способами выполнения расчетов для нахождения: удельной теплоемкости, количества теплоты, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты плавления, влажности, удельной теплоты парообразования, КПД теплового двигателя; | — владеть экспериментальными методами исследования: зависимости относительной влажности воздуха от давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре; давления насыщенного водяного пара; определения удельной теплоемкости вещества;  — понимать смысл закона сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах и умение применять его на практике;  — уметь использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды). |
| Электрические явления (29 ч) | — понимать и объяснять физические явления: электризация тел, нагревание проводников током, электрический ток в металлах, электрические явления с позиции строения атома  — уметь измерять: силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд;  — владеть способами выполнения расчетов для нахождения: силы тока, | — владеть экспериментальными методами исследования зависимости: силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала;  — понимать смысл основных физических законов и умение применять их на практике: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | напряжения, сопротивления при параллельном и последовательном соединении проводников, удельного сопротивления проводника, работы и мощности электрического тока, количества теплоты, выделяемого проводником с током, емкости конденсатора, работы электрического поля конденсатора, энергии конденсатора; | закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца;  — уметь использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды, техника безопасности). |
| Электромагнитные явления (5 ч) | — понимать и объяснять физические явления: намагниченность железа и стали, взаимодействие магнитов, взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки, действие магнитного поля на проводник с током;  — владеть экспериментальными методами исследования зависимости магнитного действия катушки от силы тока в цепи; | — уметь использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды, техника безопасности). |
| Световые явления (13 ч) | — понимать и объяснять физические явления: прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света;  — уметь измерять фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;  — понимать смысл основных физических законов и умение применять их на практике: закон отражения света,  закон преломления света, закон прямолинейного распространения света;  — различать фокус линзы, мнимый фокус и фокусное расстояние линзы, оптическую силу линзы и оптическую ось линзы, собирающую и рассеивающую линзы, изображения, даваемые собирающей и рассеивающей линзой; | — владеть экспериментальными методами исследования зависимости: изображения от расположения лампы на различных расстояниях от линзы, угла отражения от угла падения света на зеркало;  — уметь использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды). |
| **9 класс** | | |
| Законы взаимодействия и движения тел (34 ч) | — понимать и объяснять физические явления: поступательное движение, смена дня и ночи на Земле, свободное падение тел, невесомость, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью;  — знать и давать определения/описания физических понятий: относительность движения, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира; реактивное движение; физических моделей: | — понимать смысла основных физических законов: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии и умение применять их на практике;  — уметь приводить примеры технических устройств и живых организмов, в основе перемещения которых лежит принцип реактивного движения; знание и умение объяснять устройство и действие космических ракет-носителей; |
| Механические колебания и волны. Звук (15 ч) | — понимать и объяснять физические явления: колебания математического и пружинного маятников, резонанс (в том числе звуковой), механические волны, длина волны, отражение звука, эхо;  — знать и давать определения физических понятий: свободные колебания, колебательная система; физических величин: амплитуда, период и частота колебаний, собственная частота колебательной системы, высота, громкость звука, скорость звука; физических моделей: математический маятник; | — владеть экспериментальными методами исследования зависимости периода и частоты колебаний маятника от длины его нити. |
| Электромагнитное поле (25 ч) | — понимать и объяснять физические явления/процессы: электромагнитная индукция, самоиндукция, преломление света, дисперсия света, поглощение и испускание света атомами, возникновение линейчатых спектров испускания и поглощения;  — знать и давать определения/описания физических понятий: магнитное поле, линии магнитной индукции, однородное и неоднородное магнитное поле, магнитный поток, переменный электрический ток, электромагнитное поле, электромагнитные волны, электромагнитные колебания, радиосвязь, видимый свет; физических величин: магнитная индукция, индуктивность, период, частота и амплитуда электромагнитных колебаний, показатели преломления света; | — знать формулировки, понимать смысл и уметь применять закон преломления света и правило Ленца, квантовых постулатов Бора;  — знать назначения, устройства и принципа действия технических устройств: электромеханический индукционный генератор переменного тока, трансформатор, колебательный контур, детектор, спектроскоп, спектрограф; |
| Строение атома и атомного ядра (20 ч) | — понимать и объяснять физические явления: радиоактивность, ионизирующие излучения;  — знать и давать определения/описания физических понятий: радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-частицы; физических моделей: модели строения атомов, предложенные Д. Томсоном и Э. Резерфордом; протоннонейтронная модель атомного ядра, модель процесса деления ядра атома урана; физических величин: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада;  — уметь приводить примеры и объяснять устройство и принцип действия технических устройств и установок: счетчик Гейгера, камера Вильсона, пузырьковая камера, ядерный реактор на медленных нейтронах;  — уметь измерять: мощность дозы радиоактивного излучения бытовым дозиметром; | — владеть экспериментальными методами исследования в процессе изучения зависимости мощности излучения продуктов распада радона от времени;  — понимать суть экспериментальных методов исследования частиц;  — уметь использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).  — знать формулировки, понимать смысл и уметь применять: закон сохранения массового числа, закон сохранения заряда, закон радиоактивного распада, правило смещения |
| Строение и эволюция Вселенной (5 ч) | — иметь представление о составе, строении, происхождении и возрасте Солнечной системы;  — уметь применять физические законы для объяснения движения планет Солнечной системы;  — знать, что существенными параметрами, отличающими звезды от планет, являются их массы и источники энергии (термоядерные реакции в недрах звезд и радиоактивные в недрах планет); | — сравнивать физические и орбитальные параметры планет земной группы с соответствующими параметрами планет-гигантов и находить в них общее и различное;  — объяснять суть эффекта Х. Доплера; формулировать и объяснять суть закона Э. Хаббла, знать, что этот закон явился экспериментальным подтверждением модели нестационарной Вселенной, открытой А. А. Фридманом. |

**Содержание программы**

**7 класс, 70 часов**

***Введение (4 ч)***

Физика — наука о природе. Физические явления. Физические свойства тел. Наблюдение и описание физических явлений. Физические величины. Измерения физиче- 7 ских величин: длины, времени, температуры. Физические приборы. Международная система единиц. Точность и погрешность измерений. Физика и техника.

Наполнение содержания данной темы.

***Первоначальные сведения о строении вещества (6 ч)***

Строение вещества. Опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Модели строения твердых тел, жидкостей и газов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярно-кинетических представлений.

***Взаимодействия тел (23 ч)***

Механическое движение. Траектория. Путь. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. Плотность вещества. Сила. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Связь между силой тяжести и массой тела. Сила тяжести на других планетах. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая двух сил. Сила трения. Физическая природа небесных тел Солнечной системы.

***Давление твердых тел, жидкостей и газов (21 ч)***

Давление. Давление твердых тел. Давление газа. Объяснение давления газа на основе молекулярно-кинетических представлений. Передача давления газами и жидкостями. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Методы измерения атмосферного давления. Барометр, манометр, поршневой жидкостный насос. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Воздухоплавание.

***Работа и мощность. Энергия (16 ч)***

Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Момент силы. Условия равновесия рычага. «Золотое правило» механики. Виды равновесия. Коэффициент полезного действия (КПД). Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение энергии.

**8 класс, 70 часов**

***Тепловые явления (22 ч)***

Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты при теплообмене. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Удельная теплота парообразования. Объяснение изменения агрегатного состояния вещества на основе молекулярно-кинетических представлений. Преобразование энергии в тепловых машинах. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя. Экологические проблемы использования тепловых машин.

***Электрические явления (28 ч)***

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома. Электрический ток. Действие электрического поля на электрические заряды. Источники тока. Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Конденсатор. Правила безопасности при работе с электроприборами.

***Электромагнитные явления (6 ч)***

Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле катушки с током. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель.

***Световые явления (10 ч)***

Источники света. Прямолинейное распространение света. Видимое движение светил. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

**9 класс, 102 часов**

***Законы взаимодействия и движения тел (35 ч)***

Материальная точка. Система отсчета. Перемещение. Скорость прямолинейного равномерного движения. Прямолинейное равноускоренное движение: мгновенная скорость, ускорение, перемещение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Относительность механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Свободное падение. Невесомость. Закон всемирного тяготения. [Искусственные спутники Земли.]1 Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

***Механические колебания и волны. Звук (15 ч)***

Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда, период, частота колебаний. [Гармонические колебания]. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо. Звуковой резонанс. [Интерференция звука].

***Электромагнитное поле (22 ч)***

Однородное и неоднородное магнитное поле. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразования энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний. Принципы радиосвязи и телевидения. [Интерференция света.] Электромагнитная природа света. Преломление света. Показатель преломления. Дисперсия света. Цвета тел. [Спектрограф и спектроскоп.] Типы оптических спектров. [Спектральный анализ.] Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров.

***Строение атома и атомного ядра (18 ч)***

Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Радиоактивные превращения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях. Экспериментальные методы исследования частиц. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел. Изотопы. Правила смещения для альфа- и бета-распада при ядерных реакциях. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звезд.

***Строение и эволюция Вселенной (5 ч)***

Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Планеты и малые тела Солнечной системы. Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название темы** | **Кол**  **часов** | **КР** | **ЛР** |
| **7 класс** | | | |
| Введение | 4 |  | 1 |
| Первоначальные сведения о строении вещества | 5 |  | 1 |
| Взаимодействия тел | 24 | 3 | 5 |
| Давление твердых тел, жидкостей и газов | 21 | 1 | 2 |
| Работа и мощность. Энергия | 14 | 1 | 2 |
| Резерв | 2 |  |  |
| **Всего** | **70** | **5** | **11** |
| **8 класс** | | | |
| Тепловые явления | 22 | 2 | 3 |
| Электрические явления | 28 | 2 | 5 |
| Электромагнитные явления | 6 | 1 | 2 |
| Световые явления | 10 | 1 | 1 |
| Резерв | 4 |  |  |
| **Всего** | **70** | **6** | **11** |
| **9 класс** | | | |
| Законы взаимодействия и движения тел | 35 | 2 | 1 |
| Механические колебания и волны. Звук | 15 | 1 | 1 |
| Электромагнитное поле | 22 | 1 | 2 |
| Строение атома и атомного ядра | 18 | 1 | 4 |
| Строение и эволюция вселенной | 5 |  |  |
| Итоговое повторение | 7 |  |  |
| **Всего** | **102** | **5** | **8** |

**Комплект оборудования центра «Точка роста» по физике**

Датчик абсолютного давления

Датчик положения (магнитный)

**Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по механике**

*(В состав комплекта входят четыре набора)*

**Набор N 1**

• Весы электронные учебные

• Измерительный цилиндр (объём 250 мл)

• 2 пластиковых стакана (объём 300 мл каждый)

• Динамометр № 1 (предел измерения 1 Н)

• Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)

• Груз цилиндрический из стали: V = (25,0 ± 0,3) см3, m= (195 ± 2) г, с крючком

• Груз цилиндрический из алюминиевого сплава: V= (25,0 ± 0,7) см3, m = (70 ± 2) г

• Груз цилиндрический из специального пластика: V= (56,0 ± 1,8) см3, m = (66 ± 2) г

• Груз цилиндрический из алюминиевого сплава: V= (34,0 ± 0,7) см3, m = (95 ± 2) г

• Поваренная соль в контейнере из ПВХ

• Палочка для перемешивания, нить

**Набор N 2**

• Штатив лабораторный с держателем

• Динамометр № 1 (предел измерения 1 Н)

• Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)

• 2 пружины на планшете: жёсткость пружины № 1 (50 ± 2) Н/м, жёсткость пружины №2(10±2)Н/м

• 3 груза массой (100 ± 2) г каждый

• Набор грузов, обозначенных № 4, № 5, № 6 и закреплённых на крючке

• Линейка пластиковая (длина 300 мм)

• Транспортир металлический

• Брусок деревянный массой (50 ± 5) г с крючком и нитью

• Направляющая с измерительной шкалой

**Набор N 3**

• Штатив лабораторный с муфтой

• Рычаг с креплениями для грузов

• Блок подвижный

• Блок неподвижный

• Нить (длина не менее 1,2 м)

• 3 цилиндрических груза из стали массой (100 ± 2) г каждый

• Динамометр планшетный (предел измерения 5 Н)

• Линейка пластиковая (длина 300 мм)

• Транспортир металлический

**Набор N 4**

• Электронный секундомер с датчиками (укомплектован элементами питания)

• Магнитоуправляемые герконовые датчики секундомера (датчики с круговой зоной чувствительности)

• Механическая скамья (длина 700 мм)

• Брусок деревянный: т = (50 ± 2 г)

• Штатив лабораторный с муфтой

• Транспортир металлический

• Нить (длина не менее 1,2 м)

• Лента мерная (длина 1000 мм)

• 4 цилиндрических груза из стали массой (100 ± 2) г каждый

• 2 пружины: жёсткость пружины № 1 (50 ± 2) Н/м, жёсткость пружины № 2 (20 ± 2) Н/м

• Груз цилиндрический массой (100 ± 2) г с крючком

• Трубка алюминиевая

***Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по молекулярной физике***

• Калориметр

• Термометр

• Весы электронные

***Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по электродинамике***

Источник питания постоянного и переменного тока либо батарейный блок

• Вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, цена деления шкалы С = 0,1 В; предел измерения 6 В, цена деления шкалы С = 0,2 В

• Амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, цена деления шкалы С = 0,1 А; предел измерения 0,6 А, цена деления шкалы С = 0,02 А

• Резистор R1 сопротивлением (4,7 ± 0,5) Ом

• Резистор R2 сопротивлением (5,7 ± 0,6) Ом

• Резистор R3 сопротивлением (8,2 ± 0,8) Ом

• Набор из 3 проволочных резисторов

• Элемент электрической цепи (реостат) сопротивлением 10 Ом

• Ключ для размыкания и замыкания электрической цепи

• Комплект проводов

• Лампочка напряжением 4,8 В

***Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по оптике.***

• Источник питания постоянного тока, выпрямитель с входным напряжением 36^-42 В или батарейный блок 1,5-5-7,5 В с возможностью регулировки выходного напряжения

• Собирающая линза 1: фокусное расстояние = (100 ± 10) мм

• Собирающая линза 2: фокусное расстояние F2 = (50 ± 5) мм

• Рассеивающая линза 3 (фокусное расстояние F3 = —(75 ± 5) мм

• Линейка пластиковая (длина 300 мм)

• Экран стальной

• Направляющая с измерительной шкалой (длина 730 мм)

• Комплект проводов

• Ключ двухпозиционный для размыкания и замыкания электрической цепи

• Осветитель с источником света напряжением 3,5 В

• Щелевая диафрагма

• Слайд «Модель предмета» в рейтере

• Полуцилиндр

• Планшет на плотном листе А4 с круговым транспортиром

***Профильный комплект оборудования центра «Точка роста» по физике***

*беспроводной мультидат­чик Releon Air «Физика-5»*

* Датчик напряжения
* Датчик тока
* Датчик магнитного поля
* Датчик температуры
* Датчик ускорения
* Датчик абсолютного давления
* два резистора сопротивлением по 360 Ом,
* два резистора сопротивлением по 1000 Ом,
* лампочка,
* ключ,
* реостат,
* диод,
* светодиод,
* кон­денсатор ёмкостью 0,47 мкФ,
* катушка индуктивностью 33 мГн,
* набор катушек индуктив­ности (рис. 17).

**Двухканальная при­ставка-осциллограф.**

**Календарно-тематическое планирование на 2021/22учебный год**

**7 класс, 68 часов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока, тема** | **Содержание урока** | **Использование оборудования** | | **дата** | |
| **Введение** (4 ч) | | | | план | факт |
| 1/1. Что изучает физика. Некоторые физические термины. Наблюдения и опыты (§1-3) | Физика — наука о природе. Физические явления, вещество, тело, материя. Физические свойства тел. Основные методы изучения физики1 (наблюдения, опыты), их различие. | Демонстрации. Скатывание шарика по желобу, колебания маятника, соприкасающегося со звучащим камертоном, нагревание спирали током, свечение нити электрической лампы, показ наборов тел и веществ | |  |  |
| 2/2. Физические величины. Измерение физических величин.  Точность и погрешность измерений (§ 4, 5) | Понятие о физической величине. Международная система единиц. Простейшие измерительные приборы. Цена деления прибора. Нахождение погрешности измерения. | Демонстрации. Измерительные приборы: линейка, мензурка, измерительный цилиндр, термометр, секундомер, вольтметр и др.  Опыты. Измерение расстояний с использованием датчика положения (магнитный). Измерение времени между ударами пульса с использованием электронного секундомера | |  |  |
| 3/3. Лабораторная работа № 1 | Лабораторная работа № 1 «Определение цены деления измерительного прибора»  Использование оборудования: | * Измерительный цилиндр (объём 250 мл) * 2 пластиковых стакана (объём 300 мл каждый) * Линейка пластиковая (длина 300 мм) | |  |  |
| 4/4. Физика и техника (§ 6) | Современные достижения науки. Роль физики и ученых нашей страны в развитии технического прогресса. Влияние технологических процессов на окружающую среду. | Демонстрации. Современные технические и бытовые приборы | |  |  |
| **Первоначальные сведения о строении вещества (5 ч)** | | | |  |  |
| 5/1. Строение вещества.  Молекулы. Броуновское движение (§ 7—9) | Представления о строении вещества. Опыты, подтверждающие, что все вещества состоят из отдельных частиц. Молекула —  мельчайшая частица вещества. Размеры молекул. | Демонстрации. Компьютерные модели молекул воды и кислорода, хаотического движения молекул в газе, изменение объема твердого тела и жидкости при нагревании | |  |  |
| 6/2. Лабораторная работа № 2 | Лабораторная работа № 2 «Определение размеров малых тел» | * Линейка пластиковая (длина 300 мм) * Наборы тел малого размера | |  |  |
| 7/3. Движение молекул (§ 10) | Диффузия в жидкостях, газах и твердых телах. Связь скорости диффузии и температуры тела. | Демонстрации. Диффузия в жидкостях и газах. Модели строения кристаллических тел, образцы кристаллических тел. | |  |  |
| 8/4. Взаимодействие молекул (§ 11) | Физический смысл взаимодействия молекул. Существование сил взаимного притяжения и отталкивания молекул. Явление смачивания и несмачивания. | | Демонстрации. Разламывание хрупкого тела и соединение его частей, сжатие и выпрямление упругого тела, сцепление твердых тел,. Опыты. Обнаружение действия сил молекулярного притяжения |  |  |
| 9/5. Агрегатные состояния вещества. Свойства газов, жидкостей и твердых тел (§ 12, 13) | Агрегатные состояния вещества. Особенности трех агрегатных состояний вещества. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярного строения. | | Демонстрации. Сохранение жидкостью объема, заполнение газом всего предоставленного ему объема, сохранение твердым телом формы |  |  |
| **Взаимодействие тел** (24 ч) | | | |  |  |
| 10/1. Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение (§ 14, 15) | Механическое движение — самый простой вид движения. Траектория движения тела, путь. Основные единицы пути в СИ. Равномерное и неравномерное движение. Относительность движения. | Демонстрации. Равномерное и неравномерное движение шарика по желобу. Относительность механического движения с использованием заводного автомобиля. Траектория движения мела по доске, движение шарика по горизонтальной поверхности | |  |  |
| 11/2. Скорость. Единицы скорости (§16) | Скорость равномерного и неравномерного движения. Векторные и скалярные физические величины. Единицы измерения скорости. Определение скорости. Решение задач. | Демонстрации. Измерение скорости равномерного движения с использованием датчика положения (магнитный) | |  |  |
| 12/3. Расчет пути и времени движения (§ 17) | Определение пути, пройденного телом при равномерном движении, по формуле и с помощью графиков. Нахождение времени движения тел. Решение задач. | Демонстрации. Движение заводного автомобиля | |  |  |
| 13/4. Инерция (§18) | Явление инерции. Проявление явления инерции в быту и технике. Решение задач. | Демонстрации. Движение тележки по гладкой поверхности и поверхности с песком. Насаживание молотка на рукоятку | |  |  |
| 14/5. Взаимодействие тел (§ 19) | Изменение скорости тел при взаимодействии. | Демонстрации. Изменение скорости движения тележек в результате взаимодействия. Движение шарика по наклонному желобу и ударяющемуся о такой же неподвижный шарик | |  |  |
| 15/6. КР | КР по теме «Первоначальные сведения о строении вещества. Механическое движение» |  | |  |  |
| 16/7. Масса тела. Единицы массы. Измерение массы тела на весах (§ 20, 21) | Масса — мера инертности тела. Инертность — свойство тела. Единицы массы. Перевод единицы массы в т, г, мг. Определение массы тела в результате его взаимодействия с другими телами. Выяснение условий равновесия весов. | Демонстрации. Гири различной массы. Сравнение массы тел по изменению их скорости при взаимодействии. Взвешивание монеток на электронных весах | |  |  |
| 17/8. ЛР № 3 | Лабораторная работа № 3 «Измерение массы тела на рычажных весах» | * учебные весы * набор гирь; * тела разной массы | |  |  |
| 18/9. Плотность вещества (§ 22) | Плотность вещества. Физический смысл плотности вещества. Единицы плотности. Анализ таблиц учебника. Изменение плотности одного и того же вещества в зависимости от его агрегатного состояния. | Демонстрации. Сравнение масс тел, имеющих одинаковые объемы. Сравнение объема жидкостей одинаковой массы | |  |  |
| 19/10. ЛР № 4. ЛР № 5 | Определение объема тела с помощью измерительного цилиндра. Определение плотности твердого тела с помощью весов и измерительного цилиндра.  Лабораторная работа № 4 «Измерение объема тела».  Лабораторная работа № 5 «Определение плотности твердого тела» | **Набор N 1**  • Весы электронные учебные  • Измерительный цилиндр (объём 250 мл)  • 2 пластиковых стакана (объём 300 мл каждый)  • Груз цилиндрический из стали: V = (25,0 ± 0,3) см3, m= (195 ± 2) г, с крючком  • Груз цилиндрический из алюминиевого сплава: V= (25,0 ± 0,7) см3, m = (70 ± 2) г  • Груз цилиндрический из специального пластика: V= (56,0 ± 1,8) см3, m = (66 ± 2) г  • Груз цилиндрический из алюминиевого сплава: V= (34,0 ± 0,7) см3, m = (95 ± 2) г | |  |  |
| 20/11. Расчет массы и объема тела по его плотности (§23) | Определение массы тела по его объему и плотности. Определение объема тела по его массе и плотности. Решение задач. | Демонстрации. Измерение объема деревянного бруска | |  |  |
| 21/12. Решение задач | Решение задач по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества» |  | |  |  |
| 22/13. Контрольная работа | Контрольная работа по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества» |  | |  |  |
| 23/14. Сила (§ 24) | Изменение скорости тела при действии на него других тел. Сила — причина изменения скорости движения. Сила — векторная физическая величина. Графическое изображение силы. Сила — мера взаимодействия тел. | Демонстрации. Взаимодействие шаров при столкновении. Сжатие упругого тела. Притяжение магнитом стального тела | |  |  |
| 24/15. Явление тяготения. Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах (§ 25, 26) | Сила тяжести. Наличие тяготения между всеми телами. Зависимость силы тяжести от массы тела. Направление силы тяжести. Свободное падение тел. Сила тяжести на других планетах. | Демонстрации. Движение тела, брошенного горизонтально. Падение стального шарика в сосуд с песком. Падение шарика, подвешенного на нити. Свободное падение тел в трубке Ньютона | |  |  |
| 25/16. Сила упругости. Закон Гука (§27) | Возникновение и природа силы упругости. Опытные подтверждения существования силы упругости. Формулировка закона Гука. Точка приложения силы упругости и направление ее действия. | Демонстрации. Виды деформации. Измерение силы по деформации пружины. Опыты. Исследование зависимости удлинения стальной пружины от приложенной силы | |  |  |
| 26/17. Вес тела. Единицы силы. Связь между силой тяжести и массой тела (§ 28, 29) | Вес тела. Вес тела — векторная физическая величина. Отличие веса тела от силы тяжести. Точка приложения веса тела и направление ее действия. Единица силы. Формула для определения силы тяжести и веса тела. Решение задач |  | |  |  |
| 27/18. Динамометр (§ 30). Лабораторная работа № 6 | Изучение устройства динамометра. Измерения сил с помощью динамометра.  Лабораторная работа № 6 «Градуирование пружины и измерение сил динамометром». | Демонстрации. Динамометры различных типов. Измерение мускульной силы  **Набор N 2**  • Штатив лабораторный с держателем  • Динамометр № 1 (предел измерения 1 Н)  • Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)  • 2 пружины на планшете: жёсткость пружины № 1 (50 ± 2) Н/м, жёсткость пружины №2(10±2)Н/м  • 3 груза массой (100 ± 2) г каждый  • Линейка пластиковая (длина 300 мм) | |  |  |
| 28/19. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил (§31) | Равнодействующая сил. Сложение двух сил, направленных по одной прямой в одном направлении и в противоположных.  Графическое изображение равнодействующей двух сил. Решение задач. |  | |  |  |
| 29/20. Решение задач | Решение задач по темам «Силы», «Равнодействующая сил» |  | |  |  |
| 30/21. Решение задач | Решение задач по темам «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы», «Равнодействующая сил» |  | |  |  |
| 31/22. КР | КР по теме «Взаимодействие тел» |  | |  |  |
| 32/23. Сила трения. Трение покоя (§ 32,33) | Сила трения. Измерение силы трения скольжения. Сравнение силы трения скольжения с силой трения качения. Сравнение силы трения с весом тела. Трение покоя. | Демонстрации. Измерение силы трения при движении бруска по горизонтальной поверхности. Сравнение силы трения скольжения с силой трения качения. Подшипники | |  |  |
| 33/24. Трение в природе и технике (§ 34). Лабораторная работа № 7 | Роль трения в технике. Способы увеличения и уменьшения трения.  Лабораторная работа № 7 «Измерение силы трения с помощью динамометра» | **Набор N 2**  • Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)  • 3 груза массой (100 ± 2) г каждый  • Брусок деревянный массой (50 ± 5) г с крючком и нитью  • Направляющая с измерительной шкалой | |  |  |
| **Давление твердых тел, жидкостей и газов** (21 ч) | | | |  |  |
| 34/1. Давление. Единицы давления (§ 35) | Давление. Формула для нахождения давления. Единицы давления. Решение задач. | Демонстрации. Зависимость давления от действующей силы и площади опоры. Разрезание куска пластилина тонкой проволокой | |  |  |
| 35/2. Способы уменьшения и увеличения давления (§ 36) | Выяснение способов изменения давления в быту и технике |  | |  |  |
| 36/3. Давление газа (§ 37) | Причины возникновения давления газа. Зависимость давления газа данной массы от объема и температуры. | Демонстрации. Давление газа на стенки сосуда | |  |  |
| 37/4. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля (§ 38) | Различия между твердыми телами, жидкостями и газами. Передача давления жидкостью и газом. Закон Паскаля. | Демонстрации. Шар Паскаля | |  |  |
| 38/5. Давление в жидкости и газе. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда (§ 39,40) | Наличие давления внутри жидкости. Увеличение давления с глубиной погружения.  Решение задач. | Демонстрации. Давление внутри жидкости. Опыт с телами различной плотности, погруженными в воду | |  |  |
| 39/6. Решение задач | Решение задач. Самостоятельная работа (или кратковременная контрольная работа) по теме «Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля» |  | |  |  |
| 40/7. Сообщающиеся сосуды (§41) | Обоснование расположения поверхности однородной жидкости в сообщающихся сосудах на одном уровне, а жидкостей с разной плотностью — на разных уровнях. Устройство и действие шлюза. | Демонстрации. Равновесие в сообщающихся сосудах однородной жидкости и жидкостей разной плотности | |  |  |
| 41/8. Вес воздуха. Атмосферное давление (§ 42, 43) | Атмосферное давление. Влияние атмосферного давления на живые организмы. Явления, подтверждающие существование атмосферного давления. | Демонстрации. Определение массы воздуха | |  |  |
| 42/9. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли (§ 44) | Определение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Расчет силы, с которой атмосфера давит на окружающие предметы. Решение задач. | Демонстрации. Измерение атмосферного давления. Опыт с магдебургскими полушариями | |  |  |
| 43/10. Барометр- анероид. Атмосферное давление на различных высотах (§ 45, 46) | Знакомство с работой и устройством барометра-анероида. Использование его при метеорологических наблюдениях. Атмосферное давление на различных высотах. Решение задач. | Демонстрации. Измерение атмосферного давления барометром-анероидом. Изменение показаний барометра, помещенного под колокол воздушного насоса | |  |  |
| 44/11. Манометры (§47) | Устройство и принцип действия открытого жидкостного и металлического манометров. | Демонстрации. Устройство и принцип действия жидкостного манометра, металлического манометра | |  |  |
| 45/12. Поршневой жидкостный насос. Гидравлический пресс (§ 48, 49) | Принцип действия поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса. Физические основы работы гидравлического пресса. Решение качественных задач. | Демонстрации. Компьютерные модели поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса | |  |  |
| 46/13. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело (§ 50) | Причины возникновения выталкивающей силы. Природа выталкивающей силы. | Демонстрации. Действие жидкости на погруженное в нее тело. Обнаружение силы, выталкивающей тело из жидкости и газа | |  |  |
| 47/14. Закон Архимеда (§ 51) | Закон Архимеда. Плавание тел. Решение задач. | Демонстрации. Опыт с ведерком Архимеда | |  |  |
| 48/15. ЛР № 8 | Лабораторная работа № 8 «Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело» | **Набор N 1**  • 2 пластиковых стакана (объём 300 мл каждый)  • Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)  • Груз цилиндрический из стали: V = (25,0 ± 0,3) см3, m= (195 ± 2) г, с крючком  • Груз цилиндрический из алюминиевого сплава: V= (25,0 ± 0,7) см3, m= (70 ± 2) г  • Груз цилиндрический из специального пластика: V= (56,0 ± 1,8) см3, m = (66 ± 2) г  • Груз цилиндрический из алюминиевого сплава: V= (34,0 ± 0,7) см3, m = (95 ± 2) г  • Поваренная соль в контейнере из ПВХ  • Палочка для перемешивания, нить | |  |  |
| 49/16. Плавание тел (§ 52) | Условия плавания тел. Зависимость глубины погружения тела в жидкость от его плотности. | Демонстрации. Плавание в жидкости тел различных плотностей | |  |  |
| 50/17. Решение задач | Решение задач по темам «Архимедова сила», «Условия плавания тел» |  | |  |  |
| 51/18. Решение задач | Решение задач по темам «Архимедова сила», «Плавание тел», «Плавание судов. Воздухоплавание» | |  |  |  |
| 52/19. КР | КР по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» | |  |  |  |
| 53/20. Лабораторная работа № 9 | Лабораторная работа № 9 «Выяснение условий плавания тела в жидкости» | **Набор N 1**  • 2 пластиковых стакана (объём 300 мл каждый)  • Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)  • Груз цилиндрический из стали: V = (25,0 ± 0,3) см3, m= (195 ± 2) г, с крючком  • Груз цилиндрический из алюминиевого сплава: V= (25,0 ± 0,7) см3, m= (70 ± 2) г  • Груз цилиндрический из специального пластика: V= (56,0 ± 1,8) см3, m = (66 ± 2) г  • Груз цилиндрический из алюминиевого сплава: V= (34,0 ± 0,7) см3, m = (95 ± 2) г  • Поваренная соль в контейнере из ПВХ  • Палочка для перемешивания, нить | |  |  |
| 54/21. Плавание судов. Воздухоплавание (§ 53, 54) | Физические основы плавания судов и воздухоплавания. Водный и воздушный транспорт. Решение задач. | Демонстрации. Плавание кораблика из фольги. Изменение осадки кораблика при увеличении массы груза в нем | |  |  |
| **Работа и мощность. Энергия** (14 ч) | | | | | |
| 55/1. Механическая работа. Единицы работы (§ 55) | Механическая работа, ее физический смысл. Единицы работы. Решение задач. | | Демонстрации. Равномерное движение бруска по горизонтальной поверхности |  |  |
| 56/2. Мощность. Единицы мощности (§ 56) | Мощность — характеристика скорости выполнения работы. Единицы мощности. Анализ табличных данных. Решение задач. | | Демонстрации. Определение мощности, развиваемой учеником при ходьбе |  |  |
| 57/3. Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге (§ 57, 58) | Простые механизмы. Рычаг. Условия равновесия рычага. Решение задач. | | Демонстрация. Исследование условий равновесия рычага |  |  |
| 58/4. Момент силы (§ 59) | Момент силы — физическая величина, характеризующая действие силы. Правило моментов. Единица момента силы. Решение качественных задач. | | Демонстрации. Условия равновесия рычага |  |  |
| 59/5. Рычаги в технике, быту и природе (§ 60).  ЛР № 10 | Устройство и действие рычажных весов. ЛР № 10 «Выяснение условия равновесия рычага» | | **Набор N 3**  • Штатив лабораторный с муфтой  • Рычаг с креплениями для грузов  • 3 цилиндрических груза из стали массой (100 ± 2) г каждый  • Динамометр планшетный (предел измерения 5 Н)  • Линейка пластиковая (длина 300 мм) |  |  |
| 60/6. Блоки. «Золотое правило» механики (§ 61, 62) | Подвижный и неподвижный блоки — простые механизмы. Равенство работ при использовании простых механизмов. Суть «золотого правила» механики.  Решение задач. | | Демонстрации. Подвижный и неподвижный блоки из н**абора N 3** |  |  |
| 61/7. Решение задач | Решение задач по теме «Условия равновесия рычага» | |  |  |  |
| 62/8. Центр тяжести тела (§ 63) | Центр тяжести тела. Центр тяжести различных твердых тел. | | Опыты. Нахождение центра тяжести плоского тела |  |  |
| 63/9. Условия равновесия тел (§ 64) | Статика — раздел механики, изучающий условия равновесия тел. Условия равновесия тел. | | Демонстрации. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия тел |  |  |
| 64/10. Коэффициент полезного действия механизмов  (§ 65). Лабораторная работа № 11 | Понятие о полезной и полной работе. КПД механизма. Наклонная плоскость. Определение ее КПД.  Лабораторная работа № 11 «Определение  КПД при подъеме тела по наклонной плоскости» | | **Набор N 2**  • Штатив лабораторный с держателем  • Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)  • 3 груза массой (100 ± 2) г каждый  • Набор грузов, обозначенных № 4, № 5, № 6 и закреплённых на крючке  • Линейка пластиковая (длина 300 мм)  • Брусок деревянный массой (50 ± 5) г с крючком и нитью  • Направляющая с измерительной шкалой |  |  |
| 65/11. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия (§ 66, 67) | Понятие энергии. Потенциальная энергия. Зависимость потенциальной энергии тела, поднятого над землей, от его массы и высоты подъема. Кинетическая энергия.  Зависимость кинетической энергии от массы тела и его скорости. Решение задач | |  |  |  |
| 66/12. Превращение одного вида механической энергии в другой (§68) | Переход одного вида механической энергии в другой. Переход энергии от одного тела к другому. Решение задач | |  |  |  |
| 67/13. КР | КР по теме «Работа. Мощность, энергия» | |  |  |  |
| 68/14  Повторение | Повторение пройденного материала | |  |  |  |

**Календарно-тематическое планирование на 2022/23 учебный год**

**8 класс, 70 часов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № урока, тема | Содержание урока | Вид деятельности ученика | Дата | |
| **Тепловые явления** (22 ч) | | | **план** | **факт** |
| 1/1. Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия (§1,2) Упражнения 1, 2 (1). Зада­ние после § 1.  Изучить текст «Из истории учения о теплоте» ( «Это любопытно...») | Примеры тепловых и электрических явлений. Особенности движения молекул. Связь температуры тела и скорости движения его молекул. Движение молекул в газах, жидкостях и твердых телах. Превращение энергии тела в механических процессах. Внутренняя энергия тела. | Демонстрации. Принцип действия термометра. Наблюдение за движением частиц с использованием механической модели броуновского движения. Колебания математического и пружинного маятника. Падение стального и пластилинового шарика на стальную и покрытую пластилином пластину |  |  |
| 2/2. Способы изменения внутренней энергии § 3. Упражнение 3. | Увеличение внутренней энергии тела путем совершения работы над ним или ее уменьшение при совершении работы телом. Изменение внутренней энергии тела путем теплопередачи. | Демонстрации. Нагревание тел при совершении работы: при ударе, при трении. Опыты. Нагревание стальной спицы при перемещении надетой на нее пробки |  |  |
| 3/3. Виды теплопередачи. Теплопроводность. § 4. Упражнение 4. Задание по­сле § 4. | Теплопроводность — один из видов теплопередачи. Различие теплопроводностей различных веществ. | Демонстрации. Передача тепла от одной части твердого тела к другой. Теплопроводность различных веществ: жидкостей, газов, металлов |  |  |
| 4/4.Конвекция. Излучение § 5, 6. Упражнения 5, 6 (4, 5).  Входная КР (кратковременная) | Конвекция в жидкостях и газах. Объяснение конвекции. Передача энергии излучением. Особенности видов теплопередачи. | Демонстрации. Конвекция в воздухе и жидкости. Передача энергии путем излучения |  |  |
| 5/5. Количество теплоты. Еди-  ницы количества теплоты (§ 7) | Количество теплоты. Единицы количества теплоты. | Демонстрации. Нагревание разных веществ равной массы.  Опыты. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды |  |  |
| 6/6. Удельная теплоемкость  § 8. Упражнение 7 (1—3, 6). | Удельная теплоемкость вещества, ее физический смысл. Единица удельной теплоемкости. Анализ таблицы 1 учебника. Измерение теплоемкости твердого тела |  |  |  |
| 7/7. Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении § 9. Упражнение 8 (1, 2, 6). | Формула для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении |  |  |  |
| 8/8. ЛР № 1, 2  Повторить § 8. Решить задачи 63, 66, 77, 93 из Сборника | ЛР № 1. «Изучение устройства калориметра».  ЛР № 2 «Изучение процесса теплообмена» | Демонстрации. Устройство калориметра  • Калориметр  • Термометр  **Набор N 1**  • Весы электронные учебные  • Измерительный цилиндр (объём 250 мл)  • 2 пластиковых стакана (объём 300 мл каждый) |  |  |
| 9/9. ЛР № 3 Сборник:  № 80, 95, 104 | Лабораторная работа № 3 «Измерение удельной теплоемкости вещества» |  |  |  |
| 10/10.Энергия топлива. Удельная теплота сгорания § 10. Упражнение 9 (1—5). Зада­ние после § 10. | Топливо как источник энергии. Удельная теплота сгорания топлива. Анализ таблицы 2 учебника. Формула для расчета количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива. Решение задач. | Демонстрации. Образцы различных видов топлива, нагревание воды при сгорании спирта или газа в горелке |  |  |
| 11/11. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах § 11. Упр 10. Решить 143, 149, 150 из Сборника. | Закон сохранения механической энергии. Превращение механической энергии во внутреннюю. Превращение внутренней энергии в механическую энергию. Сохранение энергии в тепловых процессах. Закон сохранения и превращения энергии в природе |  |  |  |
| 12/12. **КР** . Повт. строение вещества. | Контрольная работа по теме «Тепловые явления» |  |  |  |
| 13/13. Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание § 12, 13. Упражнения 11, 12 (1, 2, 4). Задание после § 12. | Агрегатные состояния вещества. Кристаллические тела. Плавление и отвердевание. Температура плавления. Анализ таблицы 3 учебника. | Демонстрации. Модель кристаллической решетки молекул воды и кислорода, модель хаотического движения молекул в газе, кристаллы.  Опыты. Наблюдение за таянием льда в воде |  |  |
| 14/14. График плавления и отвердевания кристаллических тел. Удельная теплота плавления § 14, 15. Упражнения 13 (1—3), 14 (3, 4). | Удельная теплота плавления, ее физический смысл и единица. Объяснение процессов плавления и отвердевания на основе знаний о молекулярном строении вещества. Анализ таблицы 4 учебника. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для плавления тела или выделяющегося при его кристаллизации |  |  |  |
| 15/15. Решение задач  Задание после § 15.  Упр. 13 (5\*), 14 (2, 7\*). | Решение задач по теме «Нагревание тел. Плавление и кристаллизация». Кратковременная контрольная работа по теме «Нагревание и плавление тел» |  |  |  |
| 16/16. Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара (§16,17) | Парообразование и испарение. Скорость испарения. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация пара. Особенности процессов испарения и конденсации. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. | Демонстрации. Явление испарения и конденсации |  |  |
| 17/17. Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации § 18, 20. Упражнения 16 (2, 3), 18 (3, 4\*). | Процесс кипения. Постоянство температуры при кипении в открытом сосуде. Физический смысл удельной теплоты парообразования и конденсации. Анализ таблицы 6 учебника. Решение задач. | Демонстрации. Кипение воды. Конденсация пара |  |  |
| 18/18. Решение задач  Повт § 18, 20. зада­чи 226, 238, 240, 247 из Сборника. | Решение задач на расчет удельной теплоты парообразования, количества теплоты, отданного (полученного) телом при конденсации (парообразовании) |  |  |  |
| 19/19. Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха . ЛР № 4 .  § 19. Упр17 (3—6, 8 | Влажность воздуха. Точка росы. Способы определения влажности воздуха. Гигрометры: конденсационный и волосной. Психрометр.  ЛР № 4 «Измерение влажности воздуха». | Демонстрации. Различные виды гигрометров, психрометр, психрометрическая таблица   * Термометр |  |  |
| 20/20. Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания § 21, 22. Упражнение 19. | Работа газа и пара при расширении. Тепловые двигатели. Применение закона сохранения и превращения энергии в тепловых двигателях. Устройство и принцип действия двигателя внутреннего сгорания (ДВС). |  |  |  |
| 21/21. Паровая турбина. КПД теплового двигателя  § 23, 24. Упражнение 20. Подг к КР. Решить задачи 192, 254 из Сборника. | Устройство и принцип действия паровой турбины. КПД теплового двигателя. Решение задач | Демонстрации. Модель паровой турбины |  |  |
| 22/22. **КР** раздел «Итоги главы». | **Контрольная работа по теме «Изменение агрегатных состояний вещества»** |  |  |  |
| **Электрические явления** (28ч) | | |  |  |
| 23/1. Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел §25. Упражнение 21. | Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие одноименно и разноименно заряженных тел. | Демонстрации. Электризация тел. Два рода электрических зарядов. |  |  |
| 24/2. Электроскоп. Электрическое поле § 26, 27. № 332 из Сборника | Устройство электроскопа. Понятия об электрическом поле. Поле как особый вид материи. | Демонстрации. Устройство и принцип действия электроскопа. Электрометр. Действие электрического поля. Обнаружение поля заряженного шара |  |  |
| 25/3. Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома § 28, 29. Упражнение 22 (1, 3, 4, 6). | Делимость электрического заряда. Электрон — частица с наименьшим электрическим зарядом. Единица электрического заряда. Строение атома. Строение ядра атома. Нейтроны. Протоны. Модели атомов водорода, гелия, лития. Ионы. | Демонстрации. Делимость электрического заряда. Перенос заряда с заряженного электроскопа на незаряженный с помощью пробного шарика |  |  |
| 26/4. Объяснение электрических явлений § 30. Упражнение 23 (1, 2, 5). | Объяснение на основе знаний о строении атома электризации тел при соприкосновении, передаче части электрического заряда от одного тела к другому. Закон сохранения электрического заряда. | Демонстрации. Электризация электроскопа в электрическом поле заряженного тела. Зарядка электроскопа с помощью металлического стержня (опыт по рис. 41 учебника). Передача заряда от заряженной палочки к незаряженной гильзе |  |  |
| 27/5. Проводники, полупроводники и непроводники электричества § 31. Упражнение 24 (1, 2, 5). | Деление веществ по способности проводить электрический ток на проводники, полупроводники и диэлектрики. Характерная особенность полупроводников. | Демонстрации. Проводники и диэлектрики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Полупроводниковый диод. Работа полупроводникового диода |  |  |
| 28/6. Электрический ток. Источники электрического тока § 32. Упражнение 25 | Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники электрического тока. | Демонстрации. Действие электрического тока в проводнике на магнитную стрелку. Превращение энергии излучения в электрическую энергию. Гальванический элемент. Аккумуляторы, фотоэлементы. |  |  |
| 29/7. Электрическая цепь и ее составные части. Электрический ток в металлах. § 33, 34. Упражнения 26 (1, 2), 27. |  |  |  |  |
| **КР** | КР по теме «Тепловые явления. Электризация» |  |  |  |
| 30/8. Действия электрического тока. § 35. Задание после § 35. | Природа электрического тока в металлах. Скорость распространения электрического тока в проводнике. Действия электрического тока. Превращение энергии электрического тока в другие виды энергии. Направление электрического тока. | Демонстрации. Модель кристаллической решетки металла. Тепловое, химическое, магнитное действия тока. Гальванометр. Опыты. Взаимодействие проводника с током и магнита |  |  |
| 31/9. Сила тока. Единицы силы тока § 36. Упражнение 28 (1, 2, 5, 6) | Сила тока. Интенсивность электрического тока. Формула для определения силы тока. Единицы силы тока. Решение задач. |  |  |  |
| 32/10. ЛР№ 5 Повт § 36. Упражнение 28 (3, 4, 7). | ЛР № 5 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках». | ***Комплект элементов по электродинамике***  Источник питания постоянного тока  • Амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, цена деления шкалы С = 0,1 А; предел измерения 0,6 А, цена деления шкалы С = 0,02 А  • Резистор R1 сопротивлением (4,7 ± 0,5) Ом  • Резистор R2 сопротивлением (5,7 ± 0,6) Ом  • Резистор R3 сопротивлением (8,2 ± 0,8) Ом  • Набор из 3 проволочных резисторов  • Ключ для размыкания и замыкания электрической цепи  • Комплект проводов  • Лампочка напряжением 4,8 В |  |  |
| 33/11. Электрическое напряжение. Единицы напряжения § 37. Упр 29 (1-3). задачи 419, 421 из Сб | Электрическое напряжение, единица напряжения. Формула для определения напряжения. Анализ таблицы 7 учебника. Решение задач. | Демонстрации. Электрические цепи с лампочкой и аккумулятором, лампой накаливания и осветительной сетью |  |  |
| 34/12. ЛР № 6 . Упражнения 29 (4, 5), 30 (2). | ЛР № 6 «Измерение напряжения на различных участках последовательной электрической цепи» | ***Комплект элементов по электродинамике***  Источник питания постоянного тока  • Вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, цена деления шкалы С = 0,1 В; предел измерения 6 В, цена деления шкалы С = 0,2 В  • Резистор R1 сопротивлением (4,7 ± 0,5) Ом  • Резистор R2 сопротивлением (5,7 ± 0,6) Ом  • Резистор R3 сопротивлением (8,2 ± 0,8) Ом  • Набор из 3 проволочных резисторов  • Ключ для размыкания и замыкания электрической цепи  • Комплект проводов  • Лампочка напряжением 4,8 В |  |  |
| 35/13. . Закон Ома для участка цепи § 38 Упражне­ние 30 (1, 3—5). | Электрическое сопротивление. Определение опытным путем зависимости силы  тока от напряжения при постоянном сопротивлении. Природа электрического сопротивления. |  |  |  |
| 36/14. Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление  § 39. Упражнение 31. Задание после § 39 | Зависимость сопро­тивления проводника от его длины и площади поперечного сечения и рода вещества. Удельное сопротивление проводника. Формула для расчета сопротивления проводника. Единица удельного сопротивления проводника. Анализ таблицы 9 учебника. | Демонстрации. Зависимость сопротивления провод­ника от его размеров и рода вещества |  |  |
| 37/15. Примеры на расчет сопротивления проводника, силы тока и напряжения  § 40. Упражнение 32 (1, 2, 4, 5). | Соотношение между сопротивлением проводника, его длиной и площадью поперечного сечения. Удельное сопротивление проводника. Анализ таблицы 8 учебника**.** Формула для расчета сопротивления проводника. Решение задач. | Демонстрации. Зависимость сопротивления проводника от его размеров и рода вещества |  |  |
| 38/16. Реостаты § 41. Упр 33. за­дачи 471, 510 из Сб | Решение задач |  |  |  |
| 39/17. ЛР № 7  Повторить § 38, 39, 41. Решить задачи 503, 504, 510 из Сборника | Принцип действия и назначение реостата.  Подключение реостата в цепь. ЛР № 7 «Регулирование силы тока реостатом».  Демонстрации. Устройство и принцип действия реостата. Реостаты разных конструкций | ***Комплект элементов по электродинамике***  Источник питания постоянного тока  • Вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, цена деления шкалы С = 0,1 В; предел измерения 6 В, цена деления шкалы С = 0,2 В  Амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, цена деления шкалы С = 0,1 А; предел измерения 0,6 А, цена деления шкалы С = 0,02 А  реостат) сопротивлением 10 Ом  • Резистор R1 сопротивлением (4,7 ± 0,5) Ом  • Резистор R2 сопротивлением (5,7 ± 0,6) Ом  • Резистор R3 сопротивлением (8,2 ± 0,8) Ом  • Набор из 3 проволочных резисторов  • Ключ для размыкания и замыкания электрической цепи  • Комплект проводов  • Лампочка напряжением 4,8 В |  |  |
| 40/18. Последовательное соединение проводников  § 42. Упр 34 (1, 3, 4). | Последовательное со­единение проводников. Сопротивление последо­вательно соединенных проводников. Сила тока и напряжение в цепи при последовательном соеди­нении. Решение задач | Цепь с последовательно соединенны­ми лампочками. Постоянство силы тока на раз­личных участках цепи. Измерение напряжения в проводниках при последовательном соединении. |  |  |
| 41/19. Параллельное соединение проводников  § 43. Упр 35 (2, 4, 5). | Параллельное соеди­нение проводников. Сопротивление двух парал­лельно соединенных проводников. Сила тока и напряжение в цепи при параллельном соедине­нии. Сравнение последовательного и параллель­ного соединения проводников. | Демонстрации. Цепь с параллельно включенными лампочками. Измерение напряжения в проводни­ках при параллельном соединении. |  |  |
| 42/20. ЛР № 8 § 43. Решить задачи 567, 573 из Сборника. | Лабораторная работа № 8 «Изучение параллельного соединения проводников» | Демонстрации. Цепь с параллельно включенными лампочками, измерение напряжения в проводниках при параллельном соединении |  |  |
| 43/21. Решение задач. Повт § 32, 33, 36-38. Уп­р 34 (5\*). задачи 526, 535, 576 из Сб. Подг к КР | Соединение проводников. Закон Ома для участка цепи |  |  |  |
| 44/22. Контрольная работа | КР по темам «Электрический ток. Напряжение», «Сопротивление. Соединение проводников» |  |  |  |
| 45/23. Работа и мощность электрического тока  § 44. Упражнение 36 (1—3, 5). | Работа электрического тока. Формула для расчета работы тока. Единицы работы тока.Мощность электрического тока. Формула для расчета мощности электрического тока. Единицы мощности. Анализ таблицы 9 учебника. Решение задач. |  |  |  |
| 46/24. **ЛР № 9** «Измерение мощности и работы тока в электрической лампе»  Упражнение 36 (7\*). Решить за­дачи 605, 607, 619 из Сборника. | Лабораторная работа № 9 «Измерение мощности и работы тока в электрической лампе» | ***Комплект элементов по электродинамике***  Источник питания постоянного тока  • Вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, цена деления шкалы С = 0,1 В; предел измерения 6 В, цена деления шкалы С = 0,2 В  Амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, цена деления шкалы С = 0,1 А; предел измерения 0,6 А, цена деления шкалы С = 0,02 А  реостат) сопротивлением 10 Ом  • Резистор R1 сопротивлением (4,7 ± 0,5) Ом  • Резистор R2 сопротивлением (5,7 ± 0,6) Ом  • Резистор R3 сопротивлением (8,2 ± 0,8) Ом  • Набор из 3 проволочных резисторов  • Ключ для размыкания и замыкания электрической цепи  • Комплект проводов  • Лампочка напряжением 4,8 В |  |  |
| 47/25. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца  § 45. Упр 37 (1, 2, 5\*). | Формула для расчета количества теплоты, выделяющегося в проводнике при протекании по нему электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Решение задач. | Демонстрации. Нагревание проводников из различных веществ электрическим током |  |  |
| 48/26. Конденсатор § 46. Упражнение 38 (1—3). | Конденсатор. Электроемкость конденсатора. Работа электрического поля конденсатора. Единица электроемкости конденсатора. Решение задач. | Демонстрации. Простейший конденсатор, различные типы конденсаторов. Зарядка конденсатора от электрофорной машины, зависимость емкости конденсатора от площади пластин, диэлектрика, расстояния между пластинами |  |  |
| 49/27. Лампа освещения. Электронагревательные приборы. Короткое замыкание. Предохранители. § 47, 48. Упр 39 (1-3), | Различные виды ламп, используемые в освещении. Устройство лампы накаливания. Тепловое действие тока. Электрические нагревательные приборы. Причины перегрузки в цепи и короткого замыкания. Предохранители. | Демонстрации. Устройство и принцип действия лампы накаливания, светодиодных и люминесцентных ламп, электронагревательные приборы, виды предохранителей |  |  |
| 50/28. КР | КР по темам «Работа и мощность электрического тока», «Закон Джоуля—Ленца», «Конденсатор» |  |  |  |
| **Электромагнитные явления** (6 ч) | | |  |  |
| 51/1. Постоянные магниты  § 49. Задание после § 49. | Постоянные магни­ты. Естественные и искусственные магниты. По­люсы магнита: северный и южный. Взаимодейст­вие магнитов. Объяснение причин ориентации железных опилок, притянувшихся к полюсу маг­нита | Демонстрации. Типы постоянных магнитов. Взаимо­действие магнитных стрелок |  |  |
| 52/2. Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока и постоянных магнитов. Магнитные линии  § 50, 51. Упражнения 42 (1), 43. Задание после § 51 | Магнитное поле. Опыт Эрстеда. Установление связи между элек­трическим током и магнитным полем. Магнитное поле прямого тока и постоянных магнитов. Объ­яснение причин ориентации железных опилок в магнитном поле. Магнитные линии магнитного поля. Направление магнитной линии. | Демонстрации. Картина магнитного поля проводни­ка с током. Расположение магнитных стрелок во­круг проводника с током. Картина магнитного поля постоянных магнитов. Рамка с током в поле подковообразного магнита. |  |  |
| 53/3. Магнитное поле катушки с током. Электромагниты и их применение  § 52. Решить задачи 700, 701 из Сборника | Магнитное поле ка­тушки с током. Способы изменения магнитного действия катушки с током. Электромагниты и их применение. | Демонстрации. Видеофильм «Электромагниты и их применение». Действие магнитного поля катуш­ки. Действие магнитного поля катушки с желез­ным сердечником. |  |  |
| 54/4. Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель  § 53. Решить задачи 750, 754 из Сборника | Действие магнитного поля на проводник с током. Устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока.  Лабораторная работа № 10 «Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели)».  Демонстрации. Действие магнитного поля на проводник с током. Вращение рамки с током в магнитном поле | *Демонстрации.* Действие магнитного поля на провод­ник с током. Вращение рамки с током в магнит­ном поле.  ***Комплект по электродинамике***  Источник питания постоянного и переменного тока либо батарейный блок  • Вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, цена деления шкалы С = 0,1 В; предел измерения 6 В, цена деления шкалы С = 0,2 В  • Амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, цена деления шкалы С = 0,1 А; предел измерения 0,6 А, цена деления шкалы С = 0,02 А  • Резистор R1 сопротивлением (4,7 ± 0,5) Ом  • Резистор R2 сопротивлением (5,7 ± 0,6) Ом  • Резистор R3 сопротивлением (8,2 ± 0,8) Ом  • Набор из 3 проволочных резисторов  • Элемент электрической цепи (реостат) сопротивлением 10 Ом  • Ключ для размыкания и замыкания электрической цепи |  |  |
| 55/5. Магнитное поле Земли § 54. Упр 44 (1). Рубри­ка «Обсудим?» в разделе «Итоги главы». Подг к КР | Магнитное поле Зем­ли. Южный и северный магнитные полюсы Зем­ли. Магнитные аномалии. Магнитные бури. Маг­нитное поле других планет | *Демонстрации.* Устройство компаса. Магнитные ли­нии магнитного поля Земли. |  |  |
| 56/6. КР | КР по теме «Электромагнитные явления» |  |  |  |
| **Световые явления** (10 ч) | | |  |  |
| 57/1. Источники света. Распространение света  § 55. Упражнение 45. Задание после § 55. | Источники света. Естественные и искусственные источники света. Точечный источник света и световой луч. Прямолинейное распространение света. Закон прямолинейного распространения света. Образование тени и полутени. Солнечное и лунное затмения. | ***Комплект по оптике***  Демонстрации. Излучение света различными источниками,прямолинейное распространение света, получение тени и полутени |  |  |
| 58/2. Отражение света. Закон отражения света  § 56. Упражнение 46 | Явления, наблюдае­мые при падении луча света на границу раздела двух сред. Отражение света. Закон отражения света. Обратимость световых лучей. | Демонстрации. Наблюдение отражения света, изме­нения угла падения и отражения. Отражение све­та от зеркальной поверхности. Исследование за­висимости угла отражения от угла падения. |  |  |
| 59/3. Плоское зеркало  § 57. Упр 47 (1, 4, 5). За­дание после § 57 | Построение изображения предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение. Зеркальное и рассеянное отражение света. | ***Комплект по оптике***  Демонстрации. Получение изображения предмета в плоском зеркале |  |  |
| 60/4. Преломление света. Закон преломления света  § 58. Упражнение 48 | Оптическая плотность среды. Явление преломления света. Соотношение между углом падения и углом преломления. Закон преломления света. Показатель преломления двух сред. | ***Комплект по оптике***  Демонстрации. Преломление света. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку, призму |  |  |
| 61/5. Линзы. Оптическая сила линзы § 59. Упр 49. Задание после § 59 | Линзы, их физические свойства и характеристики. Фокус линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Оптические приборы. | ***Комплект по оптике***  Демонстрации. Различные виды линз. Ход лучей в собирающей и рассеивающей линзах |  |  |
| 62/6. Изображения, даваемые линзой § 60. Упр 50 (1-3). | Построение изображений предмета, даваемых собирающей и рассеивающей линзами. Характеристика изображения, полученного с помощью линз. Использование линз в оптических приборах. | ***Комплект по оптике***  Демонстрации. Получение изображений с помощью линз |  |  |
| 63/7. ЛР № 10 | Лабораторная работа № 10 «Изучение характера изображения в собирающей линзе. Измерение оптической силы линзы» | ***Комплект по оптике.***  • Источник питания постоянного тока, выпрямитель с входным напряжением 36-42 В или батарейный блок 1,5-5-7,5 В с возможностью регулировки выходного напряжения  • Собирающая линза 1: фокусное расстояние = (100 ± 10) мм  • Собирающая линза 2: фокусное расстояние F2 = (50 ± 5) мм  • Рассеивающая линза 3 (фокусное расстояние F3 = —(75 ± 5) мм  • Линейка пластиковая (длина 300 мм)  • Экран стальной  • Направляющая с измерительной шкалой (длина 730 мм)  • Комплект проводов  • Ключ двухпозиционный для размыкания и замыкания электрической цепи  • Осветитель с источником света напряжением 3,5 В  • Щелевая диафрагма  • Слайд «Модель предмета» в рейтере  • Полуцилиндр  • Планшет на плотном листе А4 с круговым транспортиром |  |  |
| 64/8. Построение изображений, полученных с помощью линз. Повт § 56—60. за­дачи 840, 844 из Сб | Решение задач на за­коны отражения и преломления света, построе­ние изображений, полученных с помощью пло­ского зеркала, собирающей и рассеивающей линз. Решение задач. |  |  |  |
| 65/9. Глаз и зрение. § 61. Задание после § 61. «Итоги главы». | Строение глаза. Функции отдельных частей глаза. Формирование изображения на сетчатке глаза. | Демонстрации. Модель глаза |  |  |
| 66/10 КР | Контрольная работа по теме «Световые явления» |  |  |  |
| 67/1. Повторение | готовимся к итоговой контрольной работе, решаем типовые задачи, кото­рые будут включены в работу. |  |  |  |
| 68/2. Итоговая КР | Обобщить, закрепить и оценить знания учащихся по пройденному материалу. |  |  |  |
| 69-70 Резерв |  |  |  |  |

**Календарно-тематическое планирование на 2022/23 учебный год**

**9 класс, 102 часов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока, тема** | **Содержание урока** | **Вид деятельности ученика** | **Дата** | |
| **Законы движения и взаимодействия тел**  **(35 ч)** | | | **План** | **Факт** |
| **1/1.** Материальная точка. Система отсчета (§ 1) | Описание движения. Материальная точка как модель тела. Критерии замены тела материальной точкой. Поступательное движение. Система отсчета.  ***Демонстрации*.** Определение ко­ординаты (пути, траектории, скоро­сти) материальной точки в заданной системе отсчета | — Наблюдать и описывать прямоли­нейное равномерное движение те­лежки с капельницей;  — определять по ленте со следами капель характер движения тележ­ки, пройденный ею путь и промежу­ток времени от начала движения до остановки;  — обосновывать возможность заме­ны тележки ее моделью — матери­альной точкой — для описания дви­жения |  |  |
| **2/2.** Перемещение (§ 2) | Вектор перемещения и необходи­мость его введения для определения положения движущегося тела в любой момент времени. Различие между понятиями «путь» и «пере­мещение».  ***Демонстрации.*** Путь и перемеще­ние | — Приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя определить, если вместо перемещения задан пройденный путь |  |  |
| **3/3.** Определение координаты движу­щегося тела (§ 3) | Векторы, их модули и проекции на выбранную ось. Нахождение коор­динаты тела по его начальной координате и проекции вектора перемещения | — Определять модули и проекции векторов на координатную ось;  — записывать уравнение для опреде­ления координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме, использовать его для решения задач |  |  |
| **4/4.** Скорость прямолинейного равномерного движения (§ 4) | Прямолинейное равномерное движение. Скорость: направление вектора скорости, проекции вектора скорости на выбранную ось, едини­цы скорости, формула для расчета скорости. Формулы для нахожде­ния проекции и модуля вектора перемещения тела. Формула для вычисления координаты движуще­гося тела в любой момент времени (уравнение движения). Равенство модуля вектора перемещения (пути) и площади под графиком скорости. ***Демонстрации.*** Равномерное дви­жение, измерение скорости тела при равномерном движении, построение графика скорости и вычисление по нему пройденного пути | — Наблюдать и описывать прямоли­нейное равномерное движение тележки с капельницей;  — понимать, что характеризует скорость;  — определять проекции вектора скорости на выбранную ось;  — записывать формулы: для нахо­ждения проекции и модуля вектора перемещения тела, для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени;  — доказывать равенство модуля век­тора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости;  — решать задачи на расчет скорости тела при прямолинейном равномер­ном движении;  — строить график скорости тела при прямолинейном равномерном движении |  |  |
| **5/5.** Графики зависимости кинематических величин от времени при прямолиней­ном равномерном движении (§ 4) | График скорости тела при прямоли­нейном равномерном движении и его анализ, графический способ нахождения пройденного пути по графику скорости, график прямоли­нейного равномерного движения и его анализ | — Строить график скорости тела при прямолинейном равномерном движении;  — строить график прямолинейного равномерного движения;  — уметь по графикам определять характер движения, необходимые характеристики движения |  |  |
| **6/6.** Прямолиней­ное равноускорен­ное движение. Ускорение (§ 5) | Мгновенная скорость. Равноуско­ренное движение. Ускорение. ***Демонстрации.*** Определение ускорения прямолинейного равно­ускоренного движения | — Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение;  — приводить примеры равноуско­ренного движения; |  |  |
| **7/7.** Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости (§ 6) | Формулы для определения вектора скорости и его проекции. График зависимости проекции вектора скорости от времени при равноуско­ренном движении для случаев, когда векторы скорости и ускорения сонаправлены и направлены в противоположные стороны. ***Демонстрации.*** Зависимость скорости от времени при прямоли­нейном равноускоренном движении | — Записывать формулы скорости тела при прямолинейном равноуско­ренном движении в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось;  — решать расчетные и качествен­ные задачи с применением этих формул;  — читать и строить графики скоро­сти |  |  |
| **8/8.** Перемещение тела при прямо линейном равно­ускоренном движе­нии (§ 7) | Вывод формулы перемещения геометрическим путем. ***Демонстрации.*** Зависимость скорости от времени при прямоли­нейном равноускоренном движении | — Записывать формулу проекции перемещения тела при прямоли нейном равноускоренном движе­нии;  — приводить формулу пути;  — записывать уравнение прямоли­нейного равноускоренного движе­ния *x(t);*  — решать расчетные и качественные задачи с применением этих формул |  |  |
| **9/9.** Перемещение тела при прямоли­нейном равноуско­ренном движении без начальной скорости (§ 8) | Закономерности, присущие прямо­линейному равноускоренному движению без начальной скорости. ***Демонстрации.*** Зависимость модуля перемещения от времени при прямолинейном равноускорен­ном движении с нулевой начальной скоростью (по рис. 2 или 24 учебни­ка) | — Наблюдать движение тележки с капельницей;  — делать выводы о характере движения тележки;  — вычислять модуль вектора пере­мещения, совершенного прямоли­нейно и равноускоренно движущим­ся телом за *n-ю* секунду от начала движения, по модулю перемещения, совершенного им за *k-ю* секунду |  |  |
| **10/10.** Лаборатор­ная работа № 1 «Исследо­вание равноускоренного движения без начальной скорости». | Определение ускорения движения бруска по наклонной плоскости и его мгновенной скорости в конце заданного пути, пройденного за определенный промежуток времени, при его прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости.   * Датчик положения (магнитный) * Электронный секундомер * Датчик ускорения | — Измерять пройденный путь и вре­мя движения бруска;  — рассчитывать ускорение бруска и его мгновенную скорость при прямолинейном равноускоренном движении;  — использовать знания и навыки измерения пути и времени движе­ния в быту;  — приводить примеры прямолиней­ного равноускоренного движения в быту и технике, различных чис­ловых значений ускорения движе­ния тел;  — работать в группе (парами) |  |  |
| **11/11.** Графики зависимости кинематических величин от времени при прямолиней­ном равноускорен­ном движении | Графики скорости, ускорения при прямолинейном равноускоренном движении и их анализ, графиче­ский способ нахождения пройден­ного пути по графику скорости, график прямолинейного равноуско­ренного движения и его анализ | — Строить графики скорости и ускорения при прямолинейном равноускоренном движении;  — строить график прямолинейного равноускоренного движения;  — уметь по графикам определять вид движения, необходимые харак­теристики движения |  |  |
| **12/12.** Решение задач | Решение графических задач на прямолинейное равноускоренное движение | — Понимать и уметь анализировать графики скорости, ускорения, график прямолинейного равноуско­ренного движения;  — строить графики скорости, ускорения, график прямолинейного равноускоренного движения |  |  |
| **13/13.** Контроль­  ная работа № 1 | Контрольная работа по теме «Пря­молинейное равноускоренное движение» | — Применять знания о прямоли­нейном равноускоренном движении к решению задач |  |  |
| **14/14.** Относитель­ность движения (§ 9) | Относительность траектории, перемещения, пути, скорости. Геоцентрическая и гелиоцентриче­ская системы мира. Причина смены дня и ночи на Земле (в гелиоцентри­ческой системе). ***Демонстрации.*** Относительность траектории, перемещения, скорости с помощью маятника | — Наблюдать и описывать движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых связана с землей, а другая — с лентой, движущейся равномерно относительно земли;  — сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчета;  — приводить примеры, поясняю­щие относительность движения;  — пользоваться полученными зна­ниями об относительности механи­ческого движения в повседневной жизни |  |  |
| **15/15.** Инерциаль­ные системы отсчета. Первый закон Ньютона (§ 10) | Причины движения, с точки зрения Аристотеля и его последователей. Закон инерции. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета (ИСО).  ***Демонстрации.*** Явление инерции | — Наблюдать проявление инерции;  — приводить примеры проявления инерции;  — решать качественные задачи на применение первого закона Ньютона |  |  |
| **16/16.** Второй закон Ньютона (§ 11) | Второй закон Ньютона. Единица измерения силы.  ***Демонстрации.*** Второй закон Ньютона | — Записывать формулу второго закона Ньютона в векторном и скалярном виде;  — решать расчетные и качествен­ные задачи на применение второго закона Ньютона |  |  |
| **17/17.** Третий за­кон Ньютона (§ 12) | Третий закон Ньютона. Силы, возникающие при взаимодействии тел: а) имеют одинаковую природу; б) приложены к разным телам. ***Демонстрации.*** Третий закон Ньютона (по рис. 25—27 учебника) | — Наблюдать, описывать и объяс­нять опыты, иллюстрирующие справедливость третьего закона Ньютона;  — записывать третий закон Ньюто­на в виде формулы; решать качест­венные и расчетные задачи на применение этого закона |  |  |
| **18/18.** Свободное падение тел (§ 13) | Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе и разрежен­ном пространстве. ***Демонстрации.*** Падение тел в воздухе и в разреженном простран­стве (опыт с трубкой Ньютона по рис. 32 учебника) | — Наблюдать падение одних и тех же тел в воздухе и разреженном пространстве;  — делать выводы о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести |  |  |
| **19/19.** Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость (§ 14) | Уменьшение модуля вектора скоро­сти при противоположном направ­лении векторов начальной скорости и ускорения свободного падения. Невесомость.  ***Демонстрации.*** Невесомость (по рис. 34 учебника) | — Наблюдать опыты, свидетельст­вующие о состоянии невесомости тел;  — сделать вывод об условиях, при которых тела находятся в состоянии невесомости;  — приводить примеры свободного падения в быту и технике, числово­го значения ускорения свободного падения тел |  |  |
| **20/20.** Лаборатор­ная работа № 2 «Измере­ние ускорения свободного падения». | **Набор N 2**  • Штатив лабораторный с держателем  • Динамометр № 1 (предел измерения 1 Н)  • Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)  • 2 пружины на планшете: жёсткость пружины № 1 (50 ± 2) Н/м, жёсткость пружины №2(10±2)Н/м  • 3 груза массой (100 ± 2) г каждый  • Набор грузов, обозначенных № 4, № 5, № 6 и закреплённых на крючке  • Линейка пластиковая (длина 300 мм)  • Транспортир металлический  • Брусок деревянный массой (50 ± 5) г с крючком и нитью  • Направляющая с измерительной шкалой | — Измерять пройденный путь (высоту падения) и время движения бруска;  — рассчитывать ускорение свобод­ного падения бруска;  — использовать знания и навыки измерения пути и времени движе­ния в быту;  — работать в группе (парами) |  |  |
| **21/21.** Закон все­мирного тяготения (§ 15) | Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. ***Демонстрации.*** Падение на землю тел, не имеющих опоры или подвеса | — Понимать смысл закона всемир­ного тяготения;  — объяснять явление притяжения тел и использовать эти знания в повседневной жизни;  — записывать закон всемирного тяготения в виде математического уравнения;  — решать расчетные задачи на применение этого закона |  |  |
| **22/22.** Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах (§ 16) | Формула для определения ускоре­ния свободного падения. Зависи­мость ускорения свободного паде­ния от географической широты места и высоты над поверхностью Земли | — Выводить формулу для опреде­ления ускорения свободного паде­ния;  — понимать, как зависит ускорение свободного падения от географиче­ской широты места и высоты тела над поверхностью Земли;  — использовать эти знания в по­вседневной жизни;  — решать расчетные задачи на применение формулы для определе­ния ускорения свободного падения |  |  |
| **23/23.** Сила упру­гости  (§ 17). Лабораторная работа № 3 | Следствие взаимодействия тел — изменение скорости тел и возникно­вение деформации. Упругая дефор­мация. Сила упругости. Закон Гука для случая малых упругих деформа­ций (формулировка, математиче­ская запись). Жесткость тела, единица жесткости тела. Примеры решения задач на закон Гука. Лабораторная работа № 3 «Опреде­ление жесткости пружины». ***Демонстрации.*** Груз на пружине | — Давать определение деформации тела, силы упругости, жесткости тела;  — записывать единицу измерения жесткости тела в СИ;  — записывать закон Гука в виде математического уравнения для случая малых упругих деформаций;  — понимать границы применимо­сти закона Гука;  — использовать знания о деформа­ции тела, силе упругости и законе Гука в повседневной жизни;  — строить график зависимости силы упругости пружины от ее деформации с учетом погрешности измерений;  — рассчитывать жесткость пружины;  — работать в группе (парами) |  |  |
| **24**/**24.** Сила трения  (§ 18) | Сила трения, причины ее возникно­вения, виды силы трения. Формула модуля максимальной силы трения покоя, коэффициент трения, его зависимость от материалов и каче­ства обработки поверхностей, соприкасающихся тел. Положи­тельное и отрицательное влияние силы трения в природе, технике и быту. Примеры решения задач на второй закон Ньютона с учетом действия силы трения. ***Демонстрации*.** Движение бруска с прикрепленным к нему динамоме­тром по горизонтальной поверхно­сти (по рис. 41, *а* учебника) | — Давать определение силы трения;  — понимать причины ее возникно­вения;  — перечислять виды трения;  — записывать формулу модуля максимальной силы трения покоя;  — понимать, от чего зависит сила трения и коэффициент трения;  — использовать знания о положи­тельном и отрицательном влиянии силы трения в повседневной жизни |  |  |
| **25/25.** Прямоли­нейное и криволи­нейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоро­стью (§ 19, 20) | Условие криволинейности движе­ния. Направление вектора скорости тела при его криволинейном движении (в частности, по окруж­ности). Центростремительное ускорение.  ***Демонстрации.*** Примеры прямо­линейного и криволинейного движения: свободное падение мяча, который выронили из рук, и движе­ние мяча, брошенного горизонталь­но. Направление скорости при движении тела по окружности  (по рис. 50 учебника) | — Приводить примеры прямоли­нейного и криволинейного движе­ния тел;  — называть условия, при которых тела движутся прямолинейно и криволинейно;  — вычислять модуль центростреми­тельного ускорения;  — изображать на рисунках векторы скорости и центростремительного ускорения при движении точки по окружности;  — объяснять причину возникнове­ния центростремительного ускоре­ния при равномерном движении точки по окружности |  |  |
| **26/26.** Решение задач | Решение задач по кинематике на равномерное движение точки по окружности с постоянной по моду­лю скоростью | — Понимать и уметь объяснять причину возникновения центро­стремительного ускорения при равномерном движении точки по окружности;  — решать расчетные и качествен­ные задачи на равномерное движе­ние точки по окружности |  |  |
| **27/27.** Искусствен­ные спутники Земли (§ 21) | Искусственные спутники Земли, первая космическая скорость, вторая космическая скорость | — Рассказывать о движении ИСЗ;  — понимать и выводить формулу первой космической скорости;  — называть числовые значения пер­вой и второй космической скорости;  — слушать доклады об истории развития космонавтики |  |  |
| **28/28.** Контроль­  ная работа № 2 | Контрольная работа по темам: «Законы Ньютона», «Закон всемир­ного тяготения», «Движение тела по окружности» | — Применять знания о законах Ньютона, законе всемирного тяготе­ния и движении тела по окружности к решению задач |  |  |
| **29/29.** Импульс тела. Закон сохра­нения импульса (§ 22) | Причины введения в науку физиче­ской величины — импульс тела. Импульс тела (формулировка, математическая запись). Единица импульса тела. Замкнутая система тел. Изменение импульса тела. Изменение импульсов тел при их взаимодействии. Вывод закона сохранения импульса. ***Демонстрации.*** Импульс тела, закон сохранения импульса (по рис. 56 учебника) | — Давать определение импульса тела, знать его единицу;  — объяснять, какая система тел называется замкнутой, приводить примеры замкнутой системы;  — записывать закон сохранения импульса в виде математического уравнения;  — понимать смысл закона сохране­ния импульса;  — использовать знания об импульсе тела и его изменении, о законе сохранения импульса в повседнев­ной жизни |  |  |
| **30/30.** Реактивное движение. Ракеты (§ 23) | Сущность и примеры реактивного движения. Назначение, конструк­ция и принцип действия ракеты. Многоступенчатые ракеты. ***Демонстрации.*** Реактивное движение. Ракеты | — Наблюдать и объяснять полет мо­дели ракеты;  — приводить примеры реактивного движения в природе и технике;  — использовать знания о реактив­ном движении и ракетах в повсе­дневной жизни |  |  |
| **31/31.** Работа силы (§ 24) | Работа силы. Формула для расчета работы постоянной силы при пря­молинейном движении. Единица механической работы в СИ. Поло­жительная, отрицательная и равная нулю работа силы. Примеры вычи­сления работы силы тяжести и силы упругости.  ***Демонстрации*.** Падение шарика с некоторой высоты на поверхность стола (по рис. 64 учебника). Гори­зонтально расположенная сжатая пружина одним концом прикрепле­на к стене, а другим — к грузу (по рис. 66 учебника) | — Давать определение работы силы; — записывать формулу для расчета работы постоянной силы при прямо­линейном движении;  — объяснять, когда работа силы положительна, отрицательна или равна нулю;  — использовать знания о механиче­ской работе в повседневной жизни |  |  |
| **32/32.** Потенциаль­ная и кинетическая энергия (§ 25) | Потенциальная энергия взаимодей­ствия тела с Землей вблизи ее поверхности. Связь механической работы силы тяжести и изменения потенциальной энергии тела. Потен­циальная энергия упруго деформи­рованной пружины. Связь механи­ческой работы силы упругости и изменения потенциальной энергии тела. Единица потенциальной энергии в СИ. Кинетическая энер­гия и ее единица в СИ. Теорема об изменении кинетической энергии.  ***Демонстрации*.** Падение тела, растяжение или сжатие пружины | — Давать определение консерватив­ной силы, потенциальной и кинети­ческой энергии;  — приводить примеры консерватив­ных сил;  — выводить формулы связи: меха­нической работы силы тяжести и изменения потенциальной энергии тела, механической работы силы упругости и изменения потенциаль­ной энергии тела;  — записывать теорему об измене­нии кинетической энергии тела;  — решать расчетные задачи на вы­числение потенциальной и кинети­ческой энергии тел |  |  |
| **33/33.** Закон сохранения меха­нической энергии  (§ 26) | Закон сохранения механической энергии. Вывод закона и его приме­нение к решению задач.  ***Демонстрации.*** Свободное паде­ние шарика с некоторой высоты на пол | — Использовать знания о превраще­нии механической энергии в повсе­дневной жизни;  — приводить примеры превраще­ния одного вида механической энергии в другой;  — понимать смысл закона сохране­ния механической энергии;  — решать расчетные и качествен­ные задачи на применение закона сохранения механической энергии |  |  |
| **34/34.** Решение  задач | Решение задач на законы сохране­ния импульса и механической энергии | — Решать расчетные и качественные задачи на закон сохранения импуль­са, на вычисление потенциальной и кинетической энергии, на закон сохранения механической энергии |  |  |
| **35/35.** Контроль­ная работа № 3 | Контрольная работа по теме «Зако­ны сохранения в механике» | — Применять знания о законе со­хранения импульса и законе сохра­нения механической энергии к ре­шению задач |  |  |
| **Механические колебания и волны. Звук (15 ч)** | | |  |  |
| **36/1.** Колебатель­ное движение (§ 27) | Примеры колебательного движе­ния. Общие черты разнообразных колебаний.  ***Демонстрации.*** Примеры колеба­тельных движений (по рис. 70 учебника) | — Определять колебательное дви­жение по его признакам;  — приводить примеры колебаний в природе, быту и технике |  |  |
| **37/2.** Свободные колебания. Колеба­тельные системы. Маятник (§ 27) | Динамика колебаний горизонталь­ного пружинного маятника. Свобод­ные колебания, колебательные системы, маятник. ***Демонстрации.*** Эксперименталь­ная задача на повторение закона Гу­ка и измерение жесткости пружи­ны. Нитяной (математический) маятник | — Описывать динамику свободных колебаний пружинного и математи­ческого маятников |  |  |
| **38/3.** Величины, характеризующие колебательное движение (§ 28) | Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Зависимость периода и частоты колебаний нитяного маят­ника от его длины.  ***Демонстрации.*** Период колеба­ний пружинного маятника; экспе­риментальный вывод зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы колеблющегося груза и жесткости пружины | — Называть величины, характери­зующие колебательное движение;  — записывать формулу взаимосвя­зи периода и частоты колебаний;  — проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины |  |  |
| **39/4.** Гармониче­ские колебания  (§ 29) | Примеры гармонических колеба­ний. Общие черты гармонических колебаний.  ***Демонстрации.*** Примеры гармо­нических колебаний (по рис. 83 учебника) | — Определять гармонические колебания по их признакам;  — приводить примеры гармониче­ских колебаний в природе, быту и технике |  |  |
| **40/5.** Лабораторная работа № 4 | Экспериментальное исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от его длины.  Лабораторная работа № 4 «Исследо­вание зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины». ***Демонстрации.*** Свободные колебания нитяного маятника | — Определять количество (число) колебаний маятника, измерять время этого количества колебаний, рассчитывать период и частоту колебаний маятника;  — использовать знания зависимо­сти периода и частоты колебаний маятника от его длины в быту;  — работать в группе (парами) |  |  |
| **41/6.** Затухающие колебания. Выну­жденные колеба­ния (§ 30) | Превращение механической энер­гии колебательной системы во внутреннюю. Затухающие колеба­ния. Вынужденные колебания. Частота установившихся вынужден­ных колебаний.  ***Демонстрации.*** Преобразование энергии в процессе свободных коле­баний. Затухание свободных коле­баний. Вынужденные колебания | — Объяснять причину затухания свободных колебаний;  — называть условие существования незатухающих колебаний;  — пользоваться полученными знаниями в повседневной жизни |  |  |
| **42/7.** Резонанс  (§ 31) | Условия наступления и физическая сущность явления резонанса. Учет резонанса в практике.  ***Демонстрации.*** Резонанс маятни­ков (по рис. 86 учебника) | — Понимать физическую сущность явления резонанса;  — объяснять, в чем заключается явление резонанса;  — приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и способов устранения вредных проявлений резонанса |  |  |
| **43/8.** Распростра­нение колебаний в среде. Волны (§ 32) | Механизм распространения упру­гих колебаний. Упругие волны. Поперечные и продольные упругие волны в твердых, жидких и газо­образных средах. ***Демонстрации.*** Образование и распространение поперечных и продольных волн (по рис. 88—90 учебника) | — Различать поперечные и продоль­ные волны;  — описывать механизм образования волн;  — называть физические величины, характеризующие волновой про­цесс;  — применять полученные знания в повседневной жизни |  |  |
| **44/9.** Длина волны. Скорость распро­странения волн (§ 33) | Характеристики волн: скорость, длина волны, частота и период колебаний. Связь между этими величинами.  ***Демонстрации.*** Длина волны (по рис. 91 учебника) | — Называть физические величины, характеризующие упругие волны;  — записывать формулы взаимосвя­зи между ними;  — применять полученные знания в повседневной жизни |  |  |
| **45/10.** Источники звука. Звуковые колебания (§ 34) | Источники звука — тела, колеблю­щиеся с частотой 16 Гц — 20 кГц. Ультразвук и инфразвук. Эхолокация. ***Демонстрации.*** Колеблющееся тело как источник звука (по рис. 93—95 учебника) | — Называть диапазон частот звуко­вых волн;  — приводить примеры источников звука;  — приводить обоснование того, что звук является продольной волной; |  |  |
| **46/11.** Высота, тембр и громкость звука (§ 35) | Зависимость высоты звука от частоты, а громкости звука — от амплитуды и некоторых других причин. Тембр звука. ***Демонстрации.*** Зависимость высоты звука от частоты (по рис. 98 учебника). Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний (по рис. 95 учебника) | — Называть физические величины, характеризующие звуковые волны;  — на основании увиденных опытов выдвигать гипотезы относительно зависимости высоты тона от часто­ты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука;  — применять полученные знания в повседневной жизни |  |  |
| **47/12.** Распростра­нение звука. Звуковые волны (§ 36) | Наличие среды — необходимое условие распространения звука. Скорость звука в различных сре­дах.  ***Демонстрации.*** Необходимость упругой среды для передачи звуко­вых колебаний (по рис. 99 учебни­ка) | — На основании увиденных опытов выдвигать гипотезы относительно зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры;  — объяснять, почему в газах ско­рость звука возрастает с повышени­ем температуры;  — применять полученные знания в повседневной жизни |  |  |
| **48/13.** Отражение звука. Звуковой резонанс (§ 37) | Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс.  ***Демонстрации.*** Отражение зву ковых волн. Звуковой резонанс (по рис. 103 учебника) | — Объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же час­тоты;  — уметь объяснять принцип дейст­вия рупора;  — применять полученные знания в повседневной жизни |  |  |
| **49/14.** Решение задач | Решение задач на механические колебания и волны | — Решать расчетные и графические задачи на механические колебания и волны |  |  |
| **50/15.** Контроль­ная работа № 4 | Контрольная работа по теме «Меха­нические колебания и волны. Звук» | — Применять знания о характери­стиках механических колебаний и волн к решению задач |  |  |
| **Электромагнитное поле (22 ч)** | | |  |  |
| **51/1.** Магнитное поле и его графиче­ское изображение. Однородное и неод­нородное магнит­ные поля (§ 38) | Источники магнитного поля. Гипотеза Ампера. Графическое изображение магнитного поля. Однородное и неоднородное магнит­ные поля. Линии неоднородного и однородного магнитного поля. | — Объяснять наблюдаемые опыты по поведению магнитной стрелки в магнитном поле проводника с то­ком;  — делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении |  |  |
| **52/2.** Направление тока и направление линий его магнит­ного поля (§ 39) | Связь направления линий магнитно­го поля с направлением тока в про­воднике. Правило буравчика.  Правило правой руки для соленоида. ***Демонстрации.*** Направление ли­ний магнитного поля, созданного прямым проводником с током (по рис. 113 учебника). Применение правила буравчика: проводник с током расположен перпендикуляр­но плоскости чертежа и проводник с током расположен в плоскости чертежа (по рис. 114, 115 учебника) | — Объяснять наблюдаемые опыты по поведению магнитной стрелки в магнитном поле прямого провод­ника с током и соленоида;  — формулировать правило бурав­чика для прямого проводника с то­ком;  — формулировать правило правой руки для соленоида;  — определять направление электри­ческого тока в проводниках и на­правление линий магнитного поля |  |  |
| **53/3.** Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки (§ 40) | Действие магнитного поля на проводник с током и на движущую­ся заряженную частицу. Правило левой руки. ***Демонстрации.*** Действие магнит­ного поля на проводник с током (по рис. 120 учебника) | — Применять правило левой руки;  — определять направление силы, действующей на электрический за­ряд, движущийся в магнитном поле;  — определять знак заряда и направ­ление движения заряженной частицы в магнитном поле |  |  |
| **54/4.** Индукция магнитного поля (§ 41) | Индукция магнитного поля. Модуль вектора магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Единицы магнитной индукции. ***Демонстрации.*** Действие магнит­ного поля полосового магнита на железные кнопки или железные опилки (по рис. 130 учебника) | — Записывать формулу взаимосвя­зи модуля вектора магнитной индукции магнитного поля с моду­лем силы, действующей на провод­ник длиной *l*, расположенный перпендикулярно линиям магнит­ной индукции, и силой тока в про­воднике |  |  |
| **55/5.** Магнитный поток (§ 42) | Магнитный поток. Зависимость магнитного потока, пронизывающе­го площадь контура, от площади контура, ориентации плоскости контура по отношению к линиям магнитной индукции и от модуля вектора магнитной индукции магнитного поля. | — Понимать, что такое магнитный поток, что он характеризует;  — описывать зависимость магнит­ного потока, пронизывающего площадь контура, от индукции магнитного поля и от ориентации контура по отношению к линиям магнитной индукции |  |  |
| **56/6.** Явление элек­тромагнитной индукции (§ 43) | Опыты Фарадея. Причина возник­новения индукционного тока. Определение явления электромаг­нитной индукции. Техническое применение явления электромаг­нитной индукции.  ***Демонстрации.*** Электромагнит­ная индукция (по рис. 138—140 учебника) | — Наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление элек­трического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, пронизывающего контур, делать выводы;  — приводить примеры технического использования явления электромаг­нитной индукции |  |  |
| **57/7.** Лабораторная  работа № 5 | Экспериментальное изучение явле­ния электромагнитной индукции. Лабораторная работа № 5 «Изуче­ние явления электромагнитной индукции».  ***Демонстрации.*** Электромагнит­ная индукция (по рис. 220—222 учебника) | — Проводить эксперимент по изучению явления электромагнит­ной индукции;  — анализировать результаты экспе­римента и делать выводы;  — работать в группе (парами) |  |  |
| **58/8.** Направление индукционного тока. Правило Ленца (§ 44) | Возникновение индукционного тока в алюминиевом кольце при измене­нии проходящего сквозь кольцо магнитного потока. Правило Ленца. ***Демонстрации.*** Взаимодействие алюминиевых колец (сплошного и с прорезью) с постоянным полосо­вым магнитом (по рис. 142—146 учебника) | — Наблюдать взаимодействие алюминиевых колец с постоянным магнитом;  — объяснять физическую суть правила Ленца и формулировать его;  — применять правило Ленца  и правило правой руки для опре­деления направления индукцион­ного тока в проволочном витке и катушке |  |  |
| **59/9.** Явление самоиндукции (§ 45) | Физическая суть явления самоин­дукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. ***Демонстрации.*** Проявление самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи (по рис. 147, 148 учебника) | — Наблюдать и объяснять явление самоиндукции;  — понимать физический смысл индуктивности и то, что появление индукционного тока при размыка­нии цепи свидетельствует об энер­гии магнитного поля тока |  |  |
| **60/10.** Получение и передача перемен­ного электрического тока. Трансфор­матор (§ 46) | Переменный электрический ток. Электромеханический индукцион­ный генератор (как пример — гидрогенератор). Потери энергии в линиях электропередачи (ЛЭП), способы уменьшения потерь. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора, его применение при передаче электро­энергии.  ***Демонстрации.*** Трансформатор универсальный | — Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока;  — называть способы уменьшения потерь электроэнергии при передаче ее на большие расстояния;  — рассказывать о назначении, устройстве, принципе действия трансформатора и его применении |  |  |
| **61/11.** Электромаг­нитное поле (§ 47) | Электромагнитное поле, его источ­ник. Различие между вихревым электрическим и электростатиче­ским полями | — Понимать причину возникнове­ния электромагнитного поля;  — описывать различия между вихревым электрическим и электро­статическим полями |  |  |
| **62/12.** Электромаг­нитные волны  (§ 48) | Электромагнитные волны: скорость, поперечность, длина волны, причи­на возникновения волн. Шкала электромагнитных волн. ***Демонстрации.*** Излучение и прием электромагнитных волн | — Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн;  — понимать, что скорость распро­странения электромагнитных волн есть самая большая скорость в природе, что она равна скорости света в вакууме;  — уметь читать шкалу электромаг­нитных волн |  |  |
| **63/13.** Колебатель­ный контур. Получение элек­тромагнитных колебаний (§ 49) | Высокочастотные электромагнит­ные колебания и волны — необходи­мые средства для осуществления радиосвязи. Колебательный контур, получение электромагнитных колебаний. Формула Томсона. ***Демонстрации.*** Регистрация свободных электрических колеба­ний (по рис. 156 учебника) | — Наблюдать свободные электро­магнитные колебания в колебатель­ном контуре;  — делать выводы;  — решать расчетные задачи на фор­мулу Томсона |  |  |
| **64/14.** Принципы радиосвязи и телевидения (§ 50) | Блок-схема передающего и прием­ного устройств для осуществления радиосвязи. Амплитудная модуля­ция и детектирование высокоча­стотных колебаний | — Рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения;  — слушать доклад «Развитие средств и способов передачи инфор­мации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней»;  — применять полученные знания в повседневной жизни |  |  |
| **65/15.** Интерферен­ция и дифракция света (§ 51) | Опыт Томаса Юнга по сложению пучков света от двух источников. Условия когерентности световых волн. Интерференция света. Длина световой волны. Дифракция света. Дифракционная решетка. ***Демонстрации*.** Интерференция света. Дифракция света | — Описывать опыт Т. Юнга и делать выводы из него;  — приводить примеры интерферен­ции света, дифракции света;  — давать определение дифракции света;  — уметь получать и различать интерференционную и дифракцион­ную картины;  — применять полученные знания в повседневной жизни |  |  |
| **66/16.** Электромаг­нитная природа света (§ 52) | Свет как частный случай электро­магнитных волн. Диапазон видимо­го излучения на шкале электромаг­нитных волн. Частицы электромаг­нитного излучения — фотоны (кванты) | — Называть различные диапазоны электромагнитных волн;  — понимать двойственность свойств света, т. е. его дуализм;  — применять полученные знания в повседневной жизни |  |  |
| **67/17.** Преломле­ние света. Физиче­ский смысл показа­теля преломления (§ 53) | Закон преломления света. Физиче­ский смысл показателя преломления. ***Демонстрации.*** Преломление све­тового луча (по рис. 165 учебника) | — Объяснять физический смысл показателя преломления;  — применять полученные знания в повседневной жизни |  |  |
| **68/18.** Дисперсия света. Цвета тел (§ 54) | Явление дисперсии. Разложение белого света в спектр. Получение белого света путем сложения спект­ральных цветов. Устройство двух­трубного спектроскопа, его назначе ние, принцип действия. Спектро­граф, спектрограмма.  ***Демонстрации.*** Опыты по рисун­кам 169—173 учебника.  Опыты по рисункам 175, 176 учеб­ника | — Наблюдать разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектраль­ных цветов с помощью линзы;  — объяснять суть и давать опреде­ление дисперсии света;  — применять полученные знания в повседневной жизни;  — рассказывать об устройстве и принципе действия двухтрубного спектроскопа, его применении;  — рассказывать о назначении, устройстве, принципе действия спектрографа и его применении |  |  |
| **69/19.** Типы оптических спект­ров (§ 55) | Сплошной и линейчатые спектры, условия их получения. Спектры испускания и поглощения. Закон Кирхгофа. Атомы — источники излучения и поглощения света. ***Демонстрации.*** Сплошной, или непрерывный, спектр испускания (излучения), линейчатые спектры испускания | — Наблюдать сплошной и линейча­тые спектры испускания;  — называть условия образования сплошного и линейчатых спектров испускания |  |  |
| **70/20.** Лаборатор­ная работа № 6 | Экспериментальное изучение типов оптических спектров испускания: сплошного и линейчатых.  Лабораторная работа № 6 «Наблю­дение сплошного и линейчатых спектров испускания».  ***Демонстрации.*** Сплошной, или непрерывный, спектр испускания (излучения), линейчатые спектры испускания | — Наблюдать сплошной и линейча­тые спектры испускания;  — анализировать результаты эксперимента и делать выводы;  — зарисовывать различные типы спектров испускания;  — работать в группе (парами) |  |  |
| **71/21.** Решение задач | Решение задач на электромагнит­ные колебания и волны | — Решать расчетные и графические задачи на электромагнитные коле­бания и волны |  |  |
| **72/22.** Контроль­ная работа № 5 | Контрольная работа по теме «Элек­тромагнитное поле» | — Применять знания об электро­магнитных колебаниях и волнах к решению задач |  |  |
| **Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер (18 ч)** | | |  |  |
| **73/1.** Радиоактив­ность. Модели атомов (§ 56) | Сложный состав радиоактивного излучения: а-, в- и Y-частицы. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию а-частиц. Планетарная модель атома | — Описывать опыты Резерфорда по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения, по исследованию с помощью рассеяния альфа-частиц строения атома; |  |  |
| **74/2.** Поглощение и испускание света атомами. Происхо­ждение линейча­тых спектров (§ 57) | Объяснение излучения и поглоще­ния света атомами и происхожде­ния линейчатых спектров на основе постулатов Бора | — Объяснять излучение и поглоще­ние света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора |  |  |
| **75/3.** Радиоактив­ные превращения атомных ядер.  Закон радиоактив­ного распада (§ 58) | Превращения ядер при радиоактив­ном распаде на примере а-распада радия. Обозначение ядер химиче­ских элементов. Массовое и зарядо­вое числа. Закон сохранения массо­вого числа и заряда при радио­активных превращениях. Период полураспада радиоактивных ве­ществ. Закон радиоактивного распада.  ***Демонстрации.*** Таблица «Перио­дическая система химических элементов Д. И. Менделеева» | — Понимать и объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях;  — применять эти законы при записи уравнений ядерных реак­ций;  — давать определение физической величины «период полураспада»;  — понимать физический смысл закона радиоактивного распада;  — записывать формулу закона радиоактивного распада |  |  |
| **76/4.** Эксперимен­тальные методы исследования частиц (§ 59) | Назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и каме­ры Вильсона | — Рассказывать о назначении, устройстве и принципе действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона |  |  |
| **77/5.** Лабораторная  работа № 7 | Лабораторная работа № 7 «Измере­ние естественного радиационного фона дозиметром» | — Измерять мощность радиацион­ного фона дозиметром;  — сравнивать полученный резуль­тат с наибольшим допустимым для человека значением;  — работать в группе (парами) |  |  |
| **78/6.** Открытие протона и нейтрона  (§ 60) | Выбивание а-частицами прото­нов из ядер атомов азота. Наблюде­ние по фотографиям образовавших­ся в камере Вильсона треков частиц, участвовавших в ядерной реакции. Открытие и свойства нейтрона. ***Демонстрации.*** Фотография треков заряженных частиц, полу­ченных в камере Вильсона (по рис. 185 учебника) | — Применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнений ядерных реакций |  |  |
| **80/8.** Энергия связи. Дефект массы (§ 62) | Энергия связи. Внутренняя энергия атомных ядер. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект массы. Выделе­ние или поглощение энергии в ядер- ных реакциях.  ***Демонстрации.*** Таблица «Перио­дическая система химических элементов Д. И. Менделеева» | — Объяснять физический смысл понятий «энергия связи», «дефект массы» |  |  |
| **81/9.** Решение задач | Решение задач на дефект массы и энергию связи атомных ядер | — Решать расчетные задачи на дефект массы и энергию связи атомных ядер |  |  |
| **82/10.** Деление ядер урана. Цепная реакция (§ 63) | Модель процесса деления ядра урана. Выделение энергии. Условия протекания управляемой цепной реакции. Критическая масса. | — Описывать процесс деления ядра атома урана;  — объяснять физический смысл понятий «цепная реакция», «кри­тическая масса»; |  |  |
| **83/11.** Лаборатор­ная работа № 8 | Лабораторная работа № 8 «Изучение деления ядра атома урана по фото­графии треков» | — Применять закон сохранения импульса для объяснения движения двух ядер, образовавшихся при делении ядра атома урана;  — применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнения ядерной реакции |  |  |
| **84/12.** Ядерный реактор. Преобра­зование внутрен­ней энергии атом­ных ядер в элек­трическую энергию (§ 64) | Назначение, устройство, принцип действия ядерного реактора на медленных нейтронах. Преобразо­вание энергии ядер в электрическую энергию.  ***Демонстрации.*** Таблица «Ядер- ный реактор» | — Рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и прин­ципе действия |  |  |
| **85/13.** Атомная энергетика (§ 65) | Преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростан­ций. Дискуссия на тему «Экологи­ческие последствия использования тепловых, атомных и гидроэлектро­станций» | — Называть преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций;  — применять полученные знания в повседневной жизни |  |  |
| **86/14.** Биологиче­ское действие радиации (§ 66) | Физические величины: поглощен­ная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Способы защиты от радиации | — Называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалент­ная доза;  — слушать доклад о биологическом действии радиоактивных излуче­ний;  — применять полученные знания в повседневной жизни |  |  |
| **87/15.** Термоядер­ная реакция (§ 67) | Условия протекания и примеры термоядерных реакций. Выделение энергии и перспективы ее использо­вания. Источники энергии Солнца и звезд | — Называть условия протекания термоядерной реакции;  — приводить примеры термоядер­ных реакций |  |  |
| **88/16.** Элементар­ные частицы. Античастицы | Элементарные частицы, позитрон, процесс аннигиляции, антипротон, антинейтрон, антивещество.  ***Демонстрации*.** Фотография треков электрон-позитронной пары в магнитном поле (по рис. 190 учеб­ника) | — Понимать смысл слов «элемен­тарный», «антивещество»;  — называть частицы: позитрон, антинейтрон, антипротон;  — рассказывать, в чем заключается процесс аннигиляции |  |  |
| **89/17.** Решение  задач | Решение задач на дефект массы и энергию связи атомных ядер, на закон радиоактивного распада | — Решать расчетные задачи на дефект массы и энергию связи атомных ядер, на закон радиоактив­ного распада |  |  |
| **90/18.** Контроль­  ная работа № 6 | Контрольная работа по теме «Строе­ние атома и атомного ядра. Исполь­зование энергии атомных ядер» | — Применять знания к решению задач по теме «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер» |  |  |
| **Строение и эволюция вселенной (5 ч)** | | |  |  |
| **91/1.** Состав, строение и проис­хождение Солнеч­ной системы (§ 68) | Состав Солнечной системы: Солнце, восемь больших планет (шесть из которых имеют спутники), пять планет-карликов, астероиды, кометы, метеорные тела. Формиро­вание Солнечной системы.  ***Демонстрации.*** Слайды или фото­графии небесных объектов | — Наблюдать слайды или фотогра­фии небесных объектов;  — называть группы объектов, входящих в Солнечную систему;  — приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток |  |  |
| **92/2.** Большие планеты Солнечной системы (§ 69) | Земля и планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет-гигантов. | — Анализировать слайды или фотографии планет;  — сравнивать планеты земной группы, планеты-гиганты |  |  |
| **93/3.** Малые тела Солнечной системы  (§ 70) | Малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеорные тела. Образование хвостов комет. Ради­ант. Метеорит. Болид | — Описывать фотографии малых тел Солнечной системы |  |  |
| **94/4.** Строение, излучения и эво­люция Солнца и звезд (§ 71) | Солнце и звезды: слоистая (зонная) структура, магнитное поле. Источники энергии Солнца и звезд — тепло, выделяемое при протекании в их недрах термоядер­ных реакций. Стадии эволюции Солнца. Самостоятельная работа по теме «Малые тела Солнечной системы».  ***Демонстрации***. Таблица «Строе­ние Солнца». Фотографии солнеч­ных пятен, солнечной короны | — Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд;  — называть причины образования пятен на Солнце;  — анализировать фотографии солнечной короны и образований в ней |  |  |
| **95/5.** Строение и эволюция Вселен­ной (§ 72) | Галактики. Метагалактика. Три возможные модели нестационарной Вселенной, предложенные  А. А. Фридманом. Эксперименталь­ное подтверждение Хабблом расши­рения Вселенной. Закон Хаббла. ***Демонстрации***. Фотографии галактик | — Описывать три модели нестацио­нарной Вселенной, предложенные Фридманом;  — объяснять, в чем проявляется нестационарность Вселенной;  — записывать закон Хаббла |  |  |
| **Итоговое повторение и обобщение (7 ч)** | | |  |  |
| **96/1.** Законы взаимодействия и движения тел | Повторение основных определений и формул, решение задач на законы взаимодействия и движения тел | — Решать задачи на законы взаимо­действия и движения тел |  |  |
| **97/2.** Механиче­ские колебания и волны | Повторение основных определений и формул, решение задач по теме «Механические колебания и волны» | — Решать задачи по теме «Механи­ческие колебания и волны» |  |  |
| **98/3.** Электромаг­нитное поле | Повторение основных определений и формул, решение задач по теме «Электромагнитное поле» | — Решать задачи по теме «Электро­магнитное поле» |  |  |
| **100/5.** Анализ ошибок итоговой контрольной работы | Решение задач. Анализ ошибок итоговой контрольной работы | — Обсуждать и анализировать ошибки, допущенные в контроль­ной работе;  — самостоятельно оценивать качество выполнения работы |  |  |
| **101/6—102/7.**  Повторение и обобщение | Повторение и обобщение | — Демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презента­ций |  |  |
|  |  |  |  |  |