#

# Планируемые результаты освоения учебного предмета Физика

## Выпускник на углубленном уровне научится:

-объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

-характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

-характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

-понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

-владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

-самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

-решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой

как на известные физические законы,закономерности и модели,так и на тексты с избыточной информацией;

- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

-выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

-характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;

-объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

-объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

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

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

**Углубленный уровень**

**Содержание курса**

**Физика и естественно-научный метод познания природы**

Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между

физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы.

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

## Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

## Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева-Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение.* Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел*.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики.*

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

## Электродинамика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов.Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз.* Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость.*

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток.Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная*

*теория трансформатора.*

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света.

Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

## Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.

*Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.*

Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

## Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.* Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов.* Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи

ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция

деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц.*

## Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов *.*

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной.

Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.* **Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)**

Прямые измерения:

-измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;

-сравнение масс (по взаимодействию);

-измерение сил в механике;

-измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;

-оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);

-измерение термодинамических параметров газа;

-измерение ЭДС источника тока;

-измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;

-определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы). Косвенные измерения:

-измерение ускорения;

-измерение ускорения свободного падения;

-определение энергии и импульса по тормозному пути;

-измерение удельной теплоты плавления льда;

-измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);

-измерение внутреннего сопротивления источника тока;

-определение показателя преломления среды;

-измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;

-определение длины световой волны;

-определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

-наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;

-наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;

-наблюдение диффузии;

-наблюдение явления электромагнитной индукции;

-наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;

-наблюдение спектров;

-вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль. Исследования:

-исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;

-исследование движения тела, брошенного горизонтально;

-исследование центрального удара;

-исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;

-исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);

-исследование изопроцессов;

-исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;

-исследование остывания воды;

-исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в

цепи;

-исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;

-исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;

-исследование явления электромагнитной индукции;

-исследование зависимости угла преломления от угла падения;

-исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до

предмета;

-исследование спектра водорода;

-исследование движения двойных звезд (по печатным материалам). Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

-при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;

-при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;

-при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;

-квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения

(по трекам Перрена);

-скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;

-напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;

-угол преломления прямо пропорционален углу падения;

-при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

-конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;

-конструирование рычажных весов;

-конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;

-конструирование электродвигателя;

-конструирование трансформатора;

-конструирование модели телескопа или микроскопа.

# Календарно тематическое планирование учебного предмета "Физика" 10 класс

2

3

**ВВЕДЕНИЕ (3**

4

**ч)**

5

**е**

**е обеспечени е**

9

6

7

8

**Физика в познан**

**ии вещества, поля, простра**

**нства и времени (3 ч)**

Возникновение физики как науки. Базовые физические величины в механике. Эталоны длины, времени, массы. Кратные и

—Наблюдать и описывать

—давать определения понятий: базовые физические ве-

личины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;

— называть базовые физические величины и их

Познавательные.

Умеют заменять термины определениями. Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки)

Регулятивные. Выделяют и осознают

креативность, готовность и способность к личностному самоопределен ию, способность ставить цели и строить

жизненные планы

Ноутбук, интерактивн ая доска; презентации ,

тесты

1/1.

Вводный инструктаж по технике безопасности.

Что изучает

физика. § 1,2,3

дольные единицы. Диапазон восприятия органов чувств. Органы чувств и процесс познания. Особенности научного эксперимента. Фундаментальные физические теории.

Демонстрации.

Распределение энергии в спектре излучения

физические явления;

—переводить

значения величин из одних единицы другие;

—систематизи

ровать информацию и

представлять ее в виде

условные обозначения, кратные и дольные

то, что уже усвоено и

что еще подлежит

2/2.

таблицы

Модельные приближения.

единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их

усвоению, осознают

качество и уровень

Физические

модели. Идея

Пределы применимости —

физической теории. Гипотеза

Высказыват ь гипотезы для объяс-

характеристики, радиус действия;

|  |
| --- |
|  |
|  | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но-****техническо** |
| **Предметные** | **Метапредметны** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока № урока** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | атомизма. § 4,5 | Демокрита. Модели в микромире. Планетарная модель атома.Элементарная частица | нения наблюдаем ых явлений; — предлагать модели явлений | — делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами; | усвоения.Коммуникативные. |  |  |
|  |  | Осознают свои |
|  |  | действия. Умеютзадавать вопросы и |
|  | Фундаментал | Виды взаимодействий. Фундаментальные взаимодействия. Радиус действия взаимодействия. Основные характеристики фундаментальных взаимодействий. Взаимодействие как связь структур вещества | —Объяснять различные фундамен- тальные взаимодействия;—сравнивать интенсивность и радиус действия взаимодействий |
|  | ьные | слушать собеседника. |
| 3/3. | взаимодействия.Единицы |  |
|  | физических |  |
|  | величин. § 6 |  |
|  | **МЕХАНИКА (66 ч)** |  |  |  |  |
|  | **Кинематика материальной точки (23 ч)** |  |  |  |  |
| 4/1. | Траектория.§7 | Механическое движение. Материальная точка. Тело отсчета. Траектория.Демонстрации. Движение по циклоиде | —Описывать характер движенияв зависимости от выбранного тела от- счета;—применять модель материальной точки к реальным движущимсяобъ- | — давать определения понятиям: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, | **Познавательные**Умеют заменять термины определениями. | принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, | Электронно еприложение к учебнику А.В. |
|  |

|  |
| --- |
|  |
|  | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 6/3. | §9 |  | мгновенной скорости | перемещение, путь, средняя путевая скорость,мгновенная и относительная скорость, мгновенное ицентростремительн ое ускорения, период и частота вращения, угловая и линейная скорости;—разъяснять основные положения кинематики;—описывать демонстрационные опыты Бойля и опыты Галилея для исследования явления свободного падениятел; опи- | действия. Умеют |  |  |
|  |  | задавать вопросы и слушать собеседника. |
| 10/7. | Относительнаяскорость движения тел | Относительная скорость при движении тел в одном направлении и при встречном движении | — Моделировать равномерное движение |
|  | §9 |  |  |  |
| 11/8. | Равномерное прямолинейн ое движение§10 | Равномерное прямолинейное движение. График скорости. Графический способ нахождения перемещения при равномерном прямолинейном движении. Закон равномерного прямолинейного движения. | -Измерять скорость равномерного движения;-определять перемещение по графику зависимости скоростидвижения от времени |  | формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственногосознания и | Электронно еприложение к учебнику А.В. Касьянова;Тесты, карточки |
| 12/9. | График рав- номерного прямолинейного движения | Графики зависимости координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном прямолинейном движении | — Строить и анализировать графики зависимости координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном движении |
|  |  |  |  |  | поведения на |  |
|  |  |  |  |  | основе |  |
|  |

2

5/2.

3

Закон движения

4

Система отсчета. Радиусвектор. Закон движения тела в координатной и векторной форме

5

ектам

— Представлять механическое движение уравнениями зависимости координат

7

**е**

9

Касьянова;

Тесты, карточки

6

система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное

Выражают смысл ситуации различными

средствами

8

бережное, ответственное

и

компетентное

§7(2)

от времени

движение, равноускоренное и

(рисунки,

символы, схемы,

отношение к

Перемещение

Перемещение — векторная величина. Единица перемещения.

Систематизировать знания о физической

равнозамедленное прямолинейное движения, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармонические колебания;

— использовать для описания механического движения кинематические величины: радиус- вектор,

знаки)

**Регулятивные.** Выделяют и осознают то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознают качество и уровень усвоения.

**Коммуникативн ые.**

Осознают свои

собственному физическому и психологическ

ому здоровью

7/4.

§8

Путь и перемещение

§8(2)

Сложение перемещений. Демонстрации. Сложение перемещений

Путь. Единица пути. Различие пути и перемещения.

Евклидовость физического пространства

величине на примере перемещения

— Сравнивать путь и перемещение тела

8/5.

Скорость

§9

Средняя путевая скорость. Единица скорости

— Вычислять среднюю скорость неравномерного движения, используя аналитический и графический методы

презентация

9/6.

Мгновенная

скорость

Мгновенная скорость. Модуль мгновенной скорости. Вектор скорости

Систематизировать знания о физической величине на примере

**урока**

—рассчитывать ускорение тела

нравственных

чувств (чести,

— Строить, читать и анализировать графики зависимости скорости и

тела, брошенного горизонтально;

—делать выводы об особенностях

свободного падения тел в вакууме и в воздухе, сравнивать их траектории;

—применять полученные знания для решения практических задач.

**Познавательные**

**:** Выбирают, сопоставляют и обосновывают способы решения

долга, справедливост и, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничеств

а со

сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательно

й,

14/11

Прямолинейное движение с постоянным ускорением

§12

Равноускоренное прямолинейное движение. Скорость тела при равноускоренном прямолинейном движении. Графический способ нахождения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении. Закон равноускоренного движения.

ускорения от времени при прямолинейном равноускоренном и равнозамедленном движении

15/12

Равнопере менное прямоли нейное

движение

Равнозамедленное прямолинейное движение. Закон равнозамедленного движения Зависимость проекции скорости тела на ось X от времени при равнопеременном движении.

Закон равнопеременного дви- жения

— Вычислять среднюю скорость неравномерного движения, используя аналитический и графический методы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **а** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | §12 |  |  |  | задачи. Умеют | общественно- |  |
|  | выбирать | полезной, учебно- |
|  |  | Падение тел в отсутствие сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе.Демонстрации. Падение тел ввоздухе и в разряженном пространстве | —Классифицирова ть свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения;—наблюдать свободноепадение тел |  |
| 16/13 | Свободное падение тел§13 | обобщенные стратегии решения задачи**Регулятивные:**Вносят коррективы | исследовательс кой, проектной и других видах деятельности |
| 17/14 | Лабораторная работа № 1«Измерение ускорения свободного падения» | Лабораторная работа № 1«Измерение ускорения свободного падения» | —Измерять ускорение при свободном падении (равноускоренном движении);—наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;—представлять результаты измерений ввиде таблиц | и дополнения в способ своих действий.**Коммуникатив ные:** Умеют обосновывать и доказывать свою точку зрения. |  | оборудован ие к лаб.раб. |
| 18/15 | Графическое | Свободное падение без начальной скорости. Графики зависимости пути, перемещения, скорости и ускорения от времени при свободном | — Определять ускорение тела по графику зависимости скорости равнопе- ременного движения |  |  |  |
|  | представлени |  |  |
|  | е |  |  |
|  | равноперемен |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**обеспечени**

2

13/10

3

Ускорение

§11

4

Мгновенное ускорение. Единица ускорения. Тангенциальное и нормальное ускорения.

Направление ускорения.

5

—Систематизироват ь знания о физической величине на примере ускорения

**е**

9

6

сывать эксперименты по

измерению ускорения

7

8

усвоения об-

щечеловечески х ценностей и

свободного падения и изучению движения

**урок**

перемещение и скорость при

равнопеременном

19/16

Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости

§14

Графики зависимости перемещения, пути, проекции скорости и ускорения тела, брошенного вертикально вверх в поле тяжести, от времени. Вывод формул для расчета времени подъема тела на максимальную высоту, времени падения на землю и максимальной высоты подъема

прямолинейном движении

—Классифицироват ь свободное падение как частый случай равнопеременного движения;

—систематизироват ь знания об уравнениях движения

**Познавательные**

**:** приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого

**Регулятивные:**

сопоставлять имеющиеся

значимость науки, готовность к научно- техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и

отечественной

баллистичес

20/17

21/18Бал

Решение задач

листиче-

Решение задач на равнопеременное движение

Баллистика. Уравнение— Опре

— Применять полученные знания к решению задач, используя меж- предметные связи физики и математики

делять

|  |
| --- |
|  |
|  | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока № уро** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | скоедвижение§15 | баллистической траектории. Основные параметры баллистического движения: время подъема на максимальную высоту, максимальная высота, время и дальность полета. Скорость прибаллистическом движении. Демонстрации.Одновременное падение двухтел по параболе и вертикали | координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости и ускорения от времени |  | возможности и необходимые для достижения цели ресурсы.**Коммуникатив ные:** при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.) | науки, заинтересован ность в научных знаниях об устройстве мира и общества | кийпистолет |
| 22/19 | Баллистиче ское движение в атмосфере§15 | Влияние силы сопротивления воздуха на баллистическую траекторию. Демонстрации. Движение тела, брошенного под углом к горизонту | — Указывать границы применимости физических законов; — применять знания к решению задач |
| 23/20 | Лабораторная работа № 2 | Лабораторная работа № 2.«Изучение движения тела, брошенного горизонтально» | —Наблюдать и представлять графи- чески баллистическую траекторию;—вычислять относительную и | оборудован ие к лаб.раб. |
|  |

**обеспечени**

2

3

ного движения

4

падении

5

от времени;

—решать графические задачи;

—рассчитывать путь,

**е**

9

6

7

8

§14

**ка**

|  |
| --- |
|  |
| **а** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока № урок** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | ное движение материальной точки§16 | движения. Гармонические колебания. Частота колебаний. Зависимость координаты, проекций скорости и ускорения на ось X от времени при колебательном движении.Демонстрации. Запись колебательного движения | одических движений: вращательного и колебательного |  |  |  |  |
| 26/23 | Контрольная работа № 1 | Контрольная работа № 1.«Кинематика материальной точки» | — Применять полученные знания к решению задач |  |  |  | Текстыконтр.раб |
|  | **Динамика материальной точки (12 ч)** |  |  |  |  |
| 27/1. | Принцип от- носительност и лГалилея§17 | Принцип инерции. Относительность движения и покоя. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей.Принцип относительности Галилея.Демонстрации. Относительностьпокоя и движения | —Наблюдать явление инерции;—классифицировать системы отсчета по их признакам | — давать определения понятиям: инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила ре- акции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения | **Познавательные****:** Устанавливают причинно- следственные связи. Строят логические цепи рассуждений.**Регулятивные:**Ставят учебную | готовность обучающихся к трудовой профессиональ нойдеятельности как к возможности участия в решении | презентация |
| 28/2. | Первый закон | Первый закон Ньютона — закон инерции. Экспериментальные | — Объяснять демонстрационные эксперименты, |  |
|  |

2

3

4

5

абсолютную погрешность измерения начальной скорости

**обеспечени е**

9

6

7

8

движения; — наблюдать, измерять и обобщать в

Периодическое движение. Виды периодического движения: вращательное и колебательное. Равномерное движение по

процессе экспериментальной деятельности

—Систематизиров ать знания о ха- рактеристиках равномерного движения материальной точки

готовность и способность к образованию, в

том числе

24/21

Кинематика

периодическо го движения

окружности. Способы определения положения частицы в пространстве в произвольный момент времени. Фаза вращения,

по окружности;

—применять знания к решению задач

самообразован ию, на протяжении

всей жизни

Электронно

е

линейная и угловая скорости тела,

§16 период и частота вращения.

приложение к

учебнику А.В.

25/22Ко

ебатель-

Вывод формулы центростремительного ускорения. Демонстрации. Связь гармонического колебания с равномерным движением по окружности

Координатный способ описания вращательного

— Анализировать взаимосвязь пери-

Касьянова;

|  |
| --- |
|  |
|  | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е****обеспечени** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  | Ньютона |  | скольжения;—наблюдать и интерпретировать результаты демонстрационного опыта, подтверждающего закон инерции;—исследовать движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости;—делать выводы о механизме возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла;—объяснять принцип действия крутильных весов;—прогнозировать влияние невесомости |  |  |  |
| 31/5. | Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения§21 | Гравитационные и электромагнитные силы. Гравитационное притяжение. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша.Гравитационная постоянная | — Применять закон всемирного тяготения для решения задач | **Познавательные:** приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого**Регулятивные:** организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели**Коммуникативны е:** развернуто, логично и точно | потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым до- стижениям, добросовестно е, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности |  |
| 32/6. | Сила тяжести§22 | Сила тяжести. Формула для расчета ускорения свободного падения | — Сравнивать ускорениесвободного падения на планетах Солнечнойсистемы |  |
| 33/7. | Сила упругости. Вес тела§23 | Электромагнитная природ силы упругости. Механическая модель кристалла. Упругость. Сила нормальной реакции опоры и сила натяжения. Закон Гука.Вес тела.Демонстрации. 1. Наблюдение малых деформаций.2. Упругая деформация | — Сравнивать силу тяжести и вес тела; — применять закон Г ука к решению задач |  |
|  |

2

3

Ньютона

§18

4

подтверждения закона инерции. Демонстрации. 1. Проявление инерции.

2.Обрывание верхней или

5

подтверждающие закон инерции

**е**

9

6

скольжения, сила трения

7

задачу на основе

соотнесения того, что уже известно и

8

личных,

общественных, го

нижней нитей от подвешенного тяжелого груза.

3.Вытаскивание листа бумаги

качения;

—формулировать

усвоено, и того, что

еще неизвестно

сударственных

из-под груза

принцип инерции, принцип относительности Галилея, принцип

суперпозиции сил, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука;

—разъяснять предсказательную и объяснительную функции классической механики;

—описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, эксперимент по измерению коэффициента трения

общенационал

29/3.

Второй закон Ньютона

§19

Сила — причина изменения скорости тел, мера взаимодействия тел. Инертность. Масса тела — мера инертности. Принцип суперпозиции сил.

Второй закон Ньютона. Демонстрации. 1. Зависимость

— Устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой;

— вычислять ускорение тела, действующую на него силу и массу тела на основе

**Коммуникативн ые:** Обмениваются знаниями между

членами группы для принятия эффективных совместных

решений

ьных проблем

ускорения от действующей силы и массы тела.

2. Вывод правила сложения сил, направленных под углом друг к другу

второго закона Ньютона

30/4.

Третий закон Ньютона

§20

Силы действия и противодействия. Третий закон Ньютона. Примеры действия и противодействия.

Самостоятельная работа № 2.

Демонстрации. Третий закон

—Экспериментальн о изучать третий закон Ньютона;

—сравнивать силы действия и проти- водействия

**урока**

|  |
| --- |
|  |
| **урока** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени****е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | §25 | обсуждением перегрузок и невесомости), скольжение тела по горизонтальной поверхности, соскальзывание тела с наклонной плоскости. | масс тел;—моделировать невесомость и перегрузки;—систематизирова ть знания о неве- сомости и перегрузках;—применять знанияк решению задач |  | полученный результат деятельности с по- ставленной заранее целью Коммуникативные: подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий | собственногобыта |  |
| 37/11 | Лабораторная работа № 4 | Лабораторная работа № 4.«Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости» | —Проверять справедливость второго закона Ньютона для движения тела по окружности—оценивать погрешность косвенных измерений силы;—наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальнойдеятельности |  |
|  |

2

3

4

стеклянной колбы.

3. Изменение веса тела при равнопеременном движении Сила трения. Виды трения: покоя, скольжения, качения. Коэффициент трения.

5

—Исследовать зависимость силы трения скольжения от

6 7 8

9

на поведение космонавтов при длительных космических полетах;

— применять

полученные знания для

излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и

письменных) языковых

Демонстрации. 1. Трение покоя и скольжения.

площади сопри- косновения тел и

решения практических

задач.

средств

34/8.

35/9.

Сила трения §24

Лабораторная

2. Демонстрация явлений при замене трения покоя трением скольжения

Лабораторная работа № 3.

«Измерение коэффициента трения скольжения»

силы нормального давления;

—сравнивать силу трения качения и силу трения скольжения

— Измерять двумя способами коэффициент трения деревянного бруска по деревянной

Познавательные: приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого

Регулятивные: сопоставлять

приобретение опыта эколого- направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому

обустройству

36/10

работа № 3

Применение законов

Ньютона

Алгоритм решения задач по динамике. Использование стандартного подхода для решения ключевых задач динамики: вес тела в лифте (с

линейке;

— представлять результаты измере- ния в виде таблиц

— Вычислять ускорения тел по известным значениям действующих сил и

|  |
| --- |
|  |
| **а** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 42/4. | Работа силы §28 | Определение и единица работы. Условия, при которых работа положительна,отрицательна и равна нулю. Работа сил реакции, трения и тяжести, действующих на тело, соскальзывающее с наклонной плоскости | — Измерять работу силы;—вычислять по графику работу силы;—применятьполученные знания к решению задач | физическим величинам: импульс силы, импульс тела, работа силы; потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия; мощность;—формулироват ь законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости;—объяснять принцип реактивного движения;—описывать эксперимент по проверке законасохранения энергии | расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали **Коммуникативн ые:** развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств | уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации |  |
| 43/5. | Решениезадач | Решение задач типа: № 2—4 к § 28 | — Применять полученные знания к решению задач |  |
| 44/6. | Потенциальная энергия§29 | Потенциальная сила. Потенциальная энергия тела и ее единица. Связь потенциальной энергии тела и работы силы тяжести. Нуль отсчета потенциальной энергии. Принцип минимума потенциальной энергии. Виды равновесия | Систематизировать знания о физической величине на примере потенциальной энергии |  |
| 45/7. | Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом | Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Работа силы упругости. Потенциальная энергия тела при упругом взаимодействии | — Вычислять работусил тяжести и упругости |  |
|  |

2

38/12

3

Контрольная работа № 2

4

Контрольная работа № 2.

«Динамика материальной точки»

5

— Применять полученные знания к решению задач

**обеспечени е**

9

6

7

8

**Законы сохране**

**ния (14 ч)**

формирование

уважения к

39/1.

Импульс ма- териальной точки

§26

Импульс силы — временная характеристика действия силы. Единица импульса силы. Импульс тела. Единица импульса тела.

Более общая формулировка второго закона Ньютона

Замкнутая система. Импульс

Систематизировать знания о физических величинах: импульс силы и импульс тела

— давать определения понятиям: замкнутая система, реактивное

движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия; потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары;

**Познавательные**

**:** осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи **Регулятивные:** выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом

эффективности

русскому языку как

государственн ому языку Российской Федерации,

являющемуся основой российской

идентичности и главным фактором национального самоопределен

ия; воспитание

40/2.

Закон сохра-

нения импульса

системы тел. Вывод закона сохранения импульса. Реактивное движение ракеты.

Многоступенчатые ракеты.

— Применять модель замкнутой системы к реальным системам;

41/3.

§27

Решение задач

Демонстрации. 1. Закон сохранения импульса.

2. Полет ракеты

Решение задач типа: № 3—5 к § 27

— оценивать успехи России в освоении космоса и создании ракетной техники

— Применять закон сохранения импульса для расчета результата взаи- модействия тел

**урок**

|  |
| --- |
|  |
|  | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | энергии§33 | механической энергии. Применение закона сохранения энергии | при обсуждении возможности применения закона сохранения механической энергии |  | координировать и выполнять работу в условиях вирту- ального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального) |  |  |
| 50/12 | Абсолютно неупругое столкновение§34 | Виды столкновений. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Теория абсолютно неупругого удара. Демонстрации. Неупругий удар | — Применять закон сохранения импульса для описания абсолютно неупругого удара |  |
| 51/13 | Абсолютно упругое столкновение§34 | Теория абсолютно упругого удара. Упругое столкновение бильярдных шаров.Демонстрации. Упругий удар | — Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания абсолютно упругого удара |  |
| 52/14Реше | ниезадач | Решение задач на абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары | — Применять законы сохранения к решению задач о взаимодействии тел |  |  |
|  | **Динамика периодического движения (7 ч)** |  |  | принятие и |  |
|  |

2

3

взаимодейств иях

§30

4

5

7

**е**

9

6

при действии сил тяжести и упругости;

— делать выводы и умозаключения о

8

Кинетическая

Кинетическая энергия тела и ее единица. Теорема о кинетической

преимуществах ис- пользования

**Познавательные**

46/8.

энергия

§31

Решение

энергии. Расчет тормозного пути автомобиля

Решение задач типа: № 1—4 к

§ 31

Систематизировать знания о физической величине на примере кинетической энергии

— Применять полученные знания к

энергетического подхода при решении ряда задач динамики.

**:** искать и находить обобщенные способы решения задач

**Регулятивные:** сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы

**Коммуникативн**

**ые:**

47/9.

48/10

задач

Мощность

§32

Средняя и мгновенная мощности. Единица мощности

решению задач

— Вычислять работу силы и мощность;

Систематизировать

49/11

Закон сохра- нения

механической

Полная механическая энергия системы. Закон изменения механической энергии.

Консервативная система. Закон сохранения

знания о физических величинах: работа и мощность

— Применять модель консервативной системы к реальным системам

**урока**

§35

для их расчета.

безопасного

образа жизни,

Лабораторная

Лабораторная работа № 5.

«Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости»

—Измерять полную энергию груза, колеблющегося на пружине;

—вычислять максимальную ско-

апериодическое движение, резонанс; физическим величинам: первая и вторая космические скорости, амплитуда колебаний, статическое смещение;

—исследовать возможные траектории тела, движущегося в гравитационном поле, движение спутников и планет; зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза, математического маятника

— от длины нити и ускорения свободного падения;

—применять

интерпретироват ь информацию с разных позиций.

**Регулятивные:** оценивать ресурсы, в том числе время и другие немате- риальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели

**Коммуникативн**

**ые:**

бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическ

ому здоровью

54/2.

55/3.

работа № 5

Динамика

Свободные колебания пружинного маятника.

рость груза с помощью закона сохранения механической энергии; наблюдать, изменять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности

— Объяснять процесс колебаний

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **а** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | свободныхколебаний§36 | Характеристики свободных колебаний: период, амплитуда, циклическая частота. График свободных гармонических колебаний. Связь энергии и амплитуды свободных колебаний пружинного маятника. Демонстрации. Законы колебания пружинного маятника | маятника;— анализировать условия возникновения свободных колебаний математического и пружинного маятников | полученные знания о явлении резонанса для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни;— прогнозировать возможные варианты вынужденных колебаний одного и того же пружинного маятника в средах с разной плотностью; | осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами) |  |  |
| 56/4. | Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени§37 | Затухающие колебания и их график. Апериодическое движение. Статическое смещение. Демонстрации. Затухающие колебания пружинного маятника | — Наблюдать и анализировать разные виды колебаний |  |
| 57/5. | Вынужден ные колебания | Вынужденные колебания. Колебания в системе, находящейся в состоянии безразличного равновесия. Вынужденные колебания | — Анализировать процесс колебания пружинного маятника с точки зрения сохранения и |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**обеспечени**

2

3

Движение тел в

гравитационн ом поле

4

Форма траектории тел, движущихся в гравитационном поле Земли. Первая и вторая космические скорости, формулы

5

Систематизировать достижения космической техники и науки России

**е**

9

6

—давать

определения понятиям:

7

**Познавательные**

8

реализация

ценностей здорового и

53/1.

вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания,

**:** критически

оценивать и

**урок**

|  |
| --- |
|  |
|  | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е****обеспечени** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | движения§39 | Условие статического равновесия для поступательного движения. Примеры статического равновесия | движения | блок, центр тяжести тела, центр масс; физическим величинам: момент силы, плечо силы;—формулировать условия статического равновесия для поступательного и вращательного движения;—применять полученные знания для нахождения координат центра масс системы тел. | цепи рассуждений.Регулятивные:Ставят учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестноКоммуникативные: Обмениваются знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений | идеологииэкстремизм а,национализ ма,ксенофоби и,коррупции, дискримин ации по социальным,религиозн ым, расовым, |  |
| 61/2. | Условие рав- новесия для вращательного движения§40 | Центр тяжести симметричных тел. Центр тяжести тела. Условие равновесия для вращательного движения. Момент силы. Плечо силы. Условие статического равновесия вращательного движения | — Измерять положение центра тяжести тел;— формулировать условие статического равновесия для вращательного движения |  |
| 62/3. | Центр тяжести (центр масс) сис- темы материальных точек и твердого тела§41 | Центр тяжести системы материальных точек. Центр масс. Движение центра масс. Формулы для расчета координат центра масс системы материальных точек. Влияние внешних и внутренних сил на движение центра масс системы тел | — Вычислять координаты центра масс различных тел |  |
|  |

2

3

§38

4

пружинного маятника. Демонстрации. Вынужденные колебания пружинного маятника

5

превращения энергии;

— сравнивать свободные и вынужденные

7

**е**

9

6

8

колебания по их характеристикам

58/6.

Резонанс

Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Резонанс. Резонансные кривые.

— Описывать явление резонанса; — представлять графически резонансные кривые

— давать определения понятиям: поступательное движение, вращательное движение, абсолютно твердое тело, рычаг,

Познавательные: Устанавливают причинноследственные связи. Строят

логические

готовность обучаю щихся противосто

ять

59/7.

§38

Контрольная работа № 3

**Статика (4 ч)**

Примеры резонанса в природе и технике. Демонстрации. 1.

Резонанс маятников. 2. Резонанс при работе электродвигателя.

Контрольная работа № 3.

«Законы сохранения»

— Применять законы сохранения к решению задач

60/1.

Условие рав-

новесия для поступательного

Возможные типы движения твердого тела. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела.

Условия равновесия для поступательного движения.

—Определять тип движения твердого тела;

—формулировать условие статического равновесия для поступательного

**урока**

|  |
| --- |
|  |
| **урока** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени****е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 65/2. | Относитель ность времени§43 | Время в разных системах отсчета. Порядок следования событий. Одновременность событий | — Определять время в разных системах отсчета | аннигиляция и рождение пары частиц;—описывать принципиальную схему опыта Майкельсона— Морли;—делать вывод, что скорость света - максимально возможная скорость распространения любоговзаимодействия;—оценивать критический радиус черной дыры, энергию покоя частиц;—объяснять эффект замедления времени, определять собственное время, время в разных инерциальных системах отсчета, одновременность событий;—применять | широкого переноса средств и способов действия**Регулятивные:** оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели **Коммуникативны е:** распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их | значимость науки, готовность к научно- техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки |  |
| 66/3. | Замедлениевремени§44 | Световые часы. Собственное время. Эффект замедления времени | — Связывать между собой промежутки времени в разных ИСО |  |
| 67/4. | Релятивистский закон сложения скоростей§45 | Закон сложения скоростей. Скорость распространения светового сигнала | — Применять релятивистский закон сложения скоростей к решению задач |  |
| 68/5. | Взаимосвязь энергии и массы | Энергия покоя. Зависимость энергии тела от скорости. Энергия свободной частицы. Взаимосвязь массы и энергии | — Рассчитывать энергию покоя и энергию связи системы тел |  |
|  |

2

3

4

Контрольная работа № 4.

«Статика»

5

— Применять полученные знания к решению задач

6 7 8

9

националь ным

признакам и

63/4.

Контрольная

другим

негативны м

работа № 4

—давать определения понятиям: радиус Шварцшильда, горизонт событий,

собственное время, энергия покоя тела;

—формулировать постулаты специальной теории относительности и следствия из них; условия, при которых происходит

**Познавательные:** выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск

возможности

социальны м явлениям

миро

воззрение, соответствующ ее

современному уровню развития

науки,

**Релятивистская**

Постулаты специальной

теории

**механика(6 ч)**

Опыт Майкельсона—Морли. Сущность специальной теории относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Критический радиус черной дыры — радиус Шварцшильда. Г

— Формулировать постулаты специальной теории относительности; — оценивать радиусы черных дыр

64/1.

относитель ности

§42

оризонт событий.

**№**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е****обеспечени** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | §47 |  | или атома | изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;—формулировать условия идеальности газа;—описывать явление ионизации;—объяснять влияние солнечного ветра на атмосферу Земли. | поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;Коммуникативные: Осуществлять взаимный контроль, устанавливать разные точки зрения, принимать решения, работать в группе | способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонима ния, находить общие цели и сотрудничать для их достижения |  |
| 72/3. | Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость§48 | Виды агрегатных состояний: твердое, жидкое, газообразное, плазменное. Фазовый переход. Упорядоченная молекулярная структура — твердое тело.Неупорядоченная молекулярная структура — жидкость | — Анализировать зависимость свойств веществ от его строения;— наблюдать плавление льда |  |
| 73/4. | Агрегатные состояния вещества: газ, плазма§48 | Неупорядоченные молекулярные структуры: газ, плазма. Условия идеальности газа. Ионизация | — Наблюдать фазовые переходы при нагревании веществ |  |
|  | **Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (14 ч)** |  |  | мировоззрение, соответствующ ее современномууровню |  |
| 74/1. | Распределение молекул идеального | Физическая модель идеального газа. Статистический метод описания поведения газа.Макроскопические и | — Определять макро- имикроскопические параметры,необходимые для | — давать определения понятиям: стационарное | **Познавательные****:** анализировать и преобразовывать |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

2

69/6.

3

§46

Контрольная

4

Контрольная работа № 5.

«Релятивистская механика»

5

— Применять полученные знания к

**е**

9

6

релятивистский закон сложения скоростей для решения практических задач.

7

активной фазы

8

работа № 5

**МОЛЕКУЛЯРН**

**АЯ ФИЗИКА (49 ч)**

решению задач

**Молекулярная с**

**труктура вещества (4 ч)**

—давать определения понятиям: молекула, атом, изотоп, относительная атомная

масса, дефект массы, моль, постоянная Авогадро, фазовый переход, ионизация, плазма;

—разъяснять основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества;

—классифицироват ь агрегатные состояния вещества;

Познавательные: Выбирают знаково- символические средства для построения модели. Умеют выводить следствия из имеющихся данных

Регулятивные: Анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловечес ких ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурно м мире, готовности

и

70/1.

Строение атома

§47

Строение атома. Зарядовое и массовое числа. Заряд ядра — главная характеристика химического элемента.

Изотопы. Дефект массы

—Определять состав атомного ядра химического элемента и число входящих в него протонов и нейтро- нов;

—рассчитывать

71/2.

Масса атомов. Молярная

масса

Атомная единица массы. Относительная атомная масса. Количество вещества.

Молярная масса и ее единица. Постоянная Авогадро.

дефект массы ядра атома

—Определять относительную атомную массу по таблице Менделеева;

—рассчитывать молярную массу и

массу молекулы

—характеризовать

**урока**

|  |
| --- |
|  |
|  | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е****обеспечени** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  | опыта для определения скорости молекул газа или пара (рис. 198 учебника) |  | эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой; эксперимент по изучению изотермического процесса в газе;— объяснять опыт с распределением частиц идеального газа по двум половинам сосуда, газовые законы на основе молекулярно- кинетической теории строения вещества; |  | устройстве мира и общества |  |
| 77/4. | Температура§51 | Температура — мера средней кинетической энергии молекул. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Шкалы температур. Связь между температурными шкалами.Скорость теплового движения молекул.Демонстрации. 1. Измерение температуры электрическим термометром.2. Нагревание свинца ударамимолотка | —Объяснять взаимосвязь скорости теплового движения и температуры газа;—вычислятьсреднюю квадратичную скорость |  |
| 78/5. | Основное уравнение молекулярно кинетической теории§52 | Давление. Давление идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно -кинетической теории.Демонстрации. Раздувание резиновой камеры под колоколом воздушного насоса | — Наблюдать эксперименты, служащие обоснованием молекулярно- кинетической теории (МКТ) газов |  |
|  |

2

3

газа в пространстве

§49

4

микроскопические параметры.

Демонстрации. Таблица

«Спектр»: «Второе начало термодинамики».

5

описания идеального газа

**е**

9

6

7

проблемно противоречивые

ситуации

8

развития науки,

Распределение

Макросостояние и

— Объяснять явление

равновесное состояние

**Регулятивные:**

сопоставлять

значимость

науки,

молекул

идеального газа в

микросостояние системы. Распределение частиц идеального газа по двум

диффузии на примерах из жизненного опыта

газа, температура тела, абсолютный нуль температуры, изопроцесс; изотермический, изобарный и изохорный процессы;

—использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включаю- щий введение микроскопических и макроскопических параметров;

—описывать демонстрационные

имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы **Коммуникативн ые:** согласовывать позиции членов

команды в процессе работы над общим продуктом/решен

ием

готовность к научно- техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересован ность в научных

знаниях об

75/2.

76/3.

пространстве

§49

Распределение молекул идеального газа

по скоростям

половинам сосуда

Статистический интервал. Среднее значение физической величины. Распределение частиц по скоростям (опыт Штерна). Распределение молекул по скоростям.

Наиболее вероятная скорость Демонстрации. 1. Метод

— Объяснять качественно кривую распределения молекул по скоростям

§50

Штерна для определения скорости движения молекул газа.

2. Принципиальная схема

**урока**

|  |
| --- |
|  |
|  | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е****обеспечени** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 83/10 | Лабораторная работа № 6 | Лабораторная работа № 6.«Изучение изотермического процесса в газе» | —Исследовать экспериментально за- висимость p{V) для изотермического процесса;—наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности |  |  |  |  |
| 84/11 | Изобарный процесс§54 | Изобарный процесс. Закона Гей-Люссака. График изобарного процесса.Демонстрации. Зависимость объема газа от температуры при постоянном давлении | — Определять параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости V(T) |  |
| 85/12 | Изохорный процесс§54 | Изохорный процесс. Закона Шарля. График изохорного процесса. Демонстрации.Зависимость давления газа от температуры при постоянном объеме | — Определять параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости р(Т) |  |
| 86/13Реше | ниезадач |  | — Применять полученные знания к решению задач |  |  |  |  |
|  |

2

79/6.

3

Решение задач

Уравнение

4

Закон Дальтона

Концентрация молекул

5

— Решать задачи на основное уравнение МКТ

— Определять

**е**

9

6

—представить распределение молекул идеального газа по скоростям;

7

8

Клапейрона —

идеального газа при нормальных условиях (постоянная Лошмидта).

среднее расстояние между частицами

—применять полученные знания к

80/7.

81/8.

Менделеева

§53

Уравнение Клапейрона —

Менделеева

Среднее расстояние между частицами идеального газа

Вывод уравнения состояния идеального газа Демонстрации. Зависимость между объемом, давлением и температурой газа

идеального газа при различных температурах и давлениях

— Определять параметры вещества в газообразном состоянии с помощью уравнения состояния идеального

объяснению явлений, наблюдаемых в природе, быту.

§53

Изотермический процесс

Изопроцесс. Изотермический процесс. Закон Бойля— Мариотта. График изотерми-

газа

— Определять параметры

82/9.

§54

ческого процесса. Демонстрации. Закон Бойля— Мариотта

идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости p{V)

**урока**

|  |
| --- |
|  |
|  | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е****обеспечени** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | §56 |  |  | результаты опытов, ил- люстрирующих изменение внутренней энергии тела при совершении работы, явление диффузии;—объяснять принцип действия тепловых двигателей;—оценивать КПД различных тепловых двигателей;—формулировать законы термодинамики;—делать вывод отом, что явление диффузии является необратимым процессом;—применять полученные знания по теории тепловых двигателей для рационального природопользования и охраны окружающей среды. | тельностью и подчиняться)Регулятивные: самостоятельно определять цели, ставить и формули- ровать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях Коммуникативные: организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели | путь и способ реализации собственных жизненных планов |  |
| 91/4. | Работа газа при изопроцессах§56 | Работа газа при изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Геометрический смысл работы (нар—F- диаграмме | — Устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач;— рассчитывать работу, совершенную газом, по графикузависимости P(V) |  |
| 92/5. | Первый закон термодина- микки§57 | Формулировка и уравнение первого закона термодинамики | — Применять первый закон термодинамики для решения задач |  |
| 93/6. | Применение первого закона термодинамики для | Запись уравнений первого закона термодинамики для изопроцессов и их физический смысл | — Рассчитывать изменение внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики |  |
|  |

2

87/14

3

Контрольная работа № 6

**Термодинамика(**

4

Контрольная работа № 6.

«Молекулярная физика»

**10 ч)**

5

— Применять полученные знания к решению задач

**е**

9

6

7

8

Предмет изучения

—Систематизироват ь

—давать

Познавательные:

уважение всех

форм

Внутренняя

термодинамики. Моле- кулярно -

кинетическая трактовка понятия

знания о физической величине на примере

определения понятиям: число степеней свободы, теплообмен, теплоизолированная система, адиабатный процесс, тепловые двигатели, замкнутый цикл, необратимый процесс; физическим величинам: внутренняя энергия, количество теплоты, КПД теплового двигателя;

—объяснять особенность температуры как параметра состояния системы;

—наблюдать и интерпретировать

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной

познавательной дея-

собственности, готовность к защите своей собственности;

осознанный выбор будущей

профессии как

88/1.

89/2.

энергия

§55

Внутренняя энергия

§55

внутренней энергии тела. Вывод формулы внутренней энергии идеального газа. Число степеней свободы

Способы изменения внутренней энергии системы: теплообмен и совершение работы. Количество теплоты

внутренней энергии;

—вычислять внутреннюю энергию газа и ее изменение

— Объяснять изменение внутренней энергии тела при теплообмене и рабо-

90/3.

Работа газа при расширении и

сжатии

Вывод формулы работы газа при изобарном расширении. Знак работы газа. Демонстрации.

Работа пара при нагревании воды в трубке

те внешних сил

— Рассчитывать работу, совершенную газом, пор

—V- диаграмме

**урока**

|  |
| --- |
|  |
| **а** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  | модели паровой машины и турбины.2. Принцип действия двигателявнутреннего сгорания | замкнутому циклу;— объяснять принцип действия теплового двигателя |  |  |  |  |
| 96/9. | Второй закон термодинами ки§60 | Обратимый и необратимый процессы. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Диффузия. Статистическое истолкование второго закона термодинамики. Демонстрации.Свободная диффузия газов и жидкостей. | —Сравнивать обратимый и необратимый процессы;—наблюдать диффузию газов и жидкостей;—вести диалог, выслушивать мнение оппонента,участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точкузрения |  |
| 97/10 | Контрольная работа № 7 | Контрольная работа № 7. «Т ермодинамика» | — Применять полученные знания к решению задач |  |  |  |  |
|  | **Жидкость и пар (7 ч)** |  |  | приобретение опыта эколого- направленной |  |
| 98/1. | Фазовый переход пар — | Условия перехода между жидкой и газообразной фазой.Критическая | — Определять по таблице значения температуры | — давать определения | **Познавательные****:** Осуществляют |  |
|  |

2

3

изопроцессов

§57

4

5

**обеспечени е**

9

6

7

8

— Наблюдать изменение температуры воздуха

94/7.

Адиабатный

процесс

Теплоизолированная система. Адиабатный процесс. Первый закон термодинамики для адиабатного процесса. Изменение температуры газа при адиабатном процессе. Демонстрации. 1.

при его сжатии и расширении;

— рассчитывать изменение внутрен- ней энергии и работу

95/8.

§58

Тепловые двигатели

§59

Изменение температуры воздуха при его сжатии и расширении. 2.Воздушное огниво.

3.Изменение температуры воздуха при адиабатном сжатии и расширении

Принцип действия теплового двигателя. Основные элементы теплового двигателя: рабочее тело, нагреватель, холодильник. Замкнутый процесс (цикл). КПД теплового двигателя. Цикл Карно. Воздействие тепловых двигателей

газа при адиабатном процессе

— Вычислять работу газа, совершенную при изменении его состояния по замкнутому циклу; — оценивать КПД при совершении газом

на окружающую среду. Демонстрации. 1. Действие

работы в процессах изменения состояния по

**урок**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **а** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **обеспечени****Материаль****но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | Влажностьвоздуха§63 | измерение.***Демонстрации.***1.Свойства насыщенных паров. 2.Действие «водяного молотка» и«пьющего утенка».1. Получение перегретого водяного пара.
2. Устройство психрометра и гигрометра
 | —анализировать устройство и принцип действия психрометра и гигрометра;—рассчитывать и измерять относительную влажность воздуха;анализировать влияние влажности воздуха нажизнедеятельность человека | поверхностного натяжения;—описывать эксперимент по изучению капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости;—наблюдать и интерпретировать явление смачивания и капиллярные явления,протекающие в природе и в быту;—строить графики зависимости температуры тела отвремени при | формах.**Коммуникативн ые:** Учатся устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор. |  |  |
| 101/4К | ипениежидкости§64 | Кипение. Объяснение процесса кипения на основе молекулярнокинетической теории. Температура кипения. Зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления. Перегретая жидкость | — Исследовать зависимость температуры жидкости при ее кипении (конденсации) от времени |  |
| 102/5 | Поверхност ное натяжение§65 | Особенности взаимодействия молекул поверхностного слоя жидкости.Поверхностное натяжение. Сила поверхностного натяжения ***Демонстрации.***1. Опыт Плато.
2. Обнаружение поверхностного натяжения жидкости. Образование мыльных пленок на каркасах.
3. Измерение силы поверхностного натяжения.
4. Измерение поверхностного натяжения воды.
5. Давление в мыльных пузырях
 | — Наблюдать особенности взаимодействия молекул поверхностного слоя жидкости;— рассчитывать силу поверхностного натяжения |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

2

3

жидкость

§61

4

температура. Сжижение пара при его изотермическом сжатии.

5

кипения и удельной теплоты парообразования жидкости;

**е**

9

6

понятиям: пар, насыщенный пар, испарение,

7

поиск и

выделение необходимой

8

деятельности;

эстетическое отношение к миру,

Испарение и конденсация. Термо- динамическое равновесие пара и

— устанавливать межпредметные связи

кипение, конденсация,

информации.

Создают

готовность к

эстетическому

Испарение.

жидкости. Насыщенный пар. Демонстрации. Переход ненасыщенных паров в насыщенные при уменьшении объема

Особенности процесса испарения. Удельная теплота парообразования. Конденсация

физики и математики при решении графических задач

—Исследовать зависимость скорости испарения от рода

поверхностное натяжение, смачивание, мениск, угол смачивания, капиллярность; физическим величинам: критическая температура, удельная теплота парообразования, температура кипения, точка росы, давление насыщенного пара, относительная влажность воздуха, сила

структуру взаимосвязей смысловых единиц текста

**Регулятивные:** Формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной,

символической

обустройству собственного

быта

99/2.

Конденсация

§62

жидкости, площади ее поверхности и температуры;

—рассчитывать количество теплоты, необходимого для

100/3

Давление

насыщенного пара.

Давление насыщенного пара Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Относительная влажность воздуха и ее

парообразования вещества данной массы

— Определять по таблице плотность насыщенного пара при разной температуре;

**урок**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е****обеспечени** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | работа № 8Кристаллизация |  | охлаждении;—определять по таблице удельную теплоемкость вещества;—сравнивать удельные теплоемкости различных веществ;--------наблюдать, изменять и обобщать в процессе экспериментальной дея-тельности | анизотропия,изотропия, деформация (упругая, пластическая); физическим величинам: механическое напряжение, относительное удлинение, предел упругости, предел прочности при растяжении и сжатии;* объяснять отличие кристаллических твердых тел от аморфных;
* описывать

эксперимент по измерению удельной теплоемкости вещества;* формулировать

закон Гука;* применять

полученные знания для решения практических задач. | ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленнойранее цели **Коммуникативн ые:** подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных | эстетическому обустройству собственного быта |  |
| 107/3 | Структура твердых тел. Кристалличес кая решетка§68,69 | Кристаллические тела. Внутреннее строение кристаллических тел.Кристаллическая решетка. Монокристаллы и поликристаллы. Аморфные тела. Композиты.Зависимость свойств кристаллов от их внутреннего строения. Типы кристаллических решеток.Полиморфизм, анизотропия, изотропия. Демонстрации. 1.Демонстрация пространственнойрешетки кристалла.2.Модель для объяснения образования кристаллов и явления анизотропии | —Анализировать характер межмоле-кулярного взаимодействия;—объяснять свойства твердых тел на оснвое молекулярнокинетической теории;—сравнивать свойства монокристаллов и поликристаллов |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

2

103/6

3

Смачивание,

капилляр ность

4

разного диаметра

Объяснение явления смачивания на основе внутреннего строения жидкостей.

Угол смачивания и мениск.

5

—Исследовать особенности явления смачиваемости у разных жидкостей;

—классифицировать

7

**е**

9

6

нагревании, кипении, конденсации, охлаждении, находить из графиков значения

8

§66

Капиллярность. Высота подъема жидкости в капилляре. ***Демонстрации.*** Явление смачивания и несмачивания, образование

использование явлений смачиваемости и капиллярности в природе и

необходимых величин.

104/7

Лабораторная работа № 7

**Твердое тело (5**

краевых углов

Лабораторная работа № 7. «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»

**ч)**

Объяснение процессов кристаллизации и

технике

—Измерять средний диаметр капилляров в теле;

—наблюдать, измерять и обобщать в процессе эекпериментальной дея- тельности

—Определять по таблице и из

— давать определения понятиям:

плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, элементарная ячейка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, композиты, полиморфизм,

**Познавательные**

**:** распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках

**Регулятивные:**

оценивать

приобретение опыта эколого- направленной деятельности; эстетическое отношение к миру,

готовность к

105/1

106/2Л

и плавление твердых тел

§67

абораторная

плавления. Температура плавления. Удельная теплота плавления

Лабораторная работа №» 8.

«Измерение удельной теплоемкости вещества»

опыта значения температуры плавления

и удельной теплоты плавления вещества;

—вычислять количество теплоты, необходимое для плавления тела

— Вычислять количество теплоты в процессе теплообмена при нагревании и

**урока**

|  |
| --- |
|  |
| **ока** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е****обеспечени** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока № ур** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | волн§71 | Образование и распространение поперечных волн.2.Волны на поверхности воды. 3.Отражение волн | ные волны;— наблюдать возникновение и рас- пространение поперечных волн,отра- жение волн от препятствий | линейнополяризованная механическая волна, плоскостьполяризации, стоячая волна, пучности и узлы стоячей волны, моды колебаний, звуковая волна, высота звука, эффект Доплера, тембр и громкость звука; физическим величинам: длина волны, интенсивность звука, уровеньинтенсивности звука;—исследовать распространение сейсмических волн, явление поляризации;—описывать и воспроизводить демонстрационные | знаково- символические средства для построения модели.**Регулятивные:** Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней.**Коммуникативн ые:** Обмениваются знаниями междучленами группы для принятия | основой российскойидентичности и главным фактором национального самоопределен ия; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающихв Российской Федерации |  |
| 112/3 | Периодические волны§72 | Гармоническая волна. Длина волны. Поляризация. Плоскость поляризации. Линейнополяризованная механическая волна. Поляризация. ***Демонстрации.*** Образование и распространение продольных и поперечных волн | — Применять формулу длины волны к решению задач;— устанавливать межпредметные связи физики и математики при решенииграфических задач |  |
| 113/4Ре | шениезадач | Решение задач на определение характеристик продольных и поперечных волн | — Применять полученные знания к решению задач |  |
| 114/5С | тоячиеволны§73 | Стоячая волна. Сложение двух гармонических поперечных волн (падающей и отраженной). Пучности и узлы стоячей волны. Моды колебаний. ***Демонстрации.*** Стоячие волны | — волн овать результатыАнализирсложения двух гармонических поперечных волн |  |
| 115/6Зв | уковыеволны§74 | Возникновение и восприятие звуковых волн. Инфразвук. Ультразвук.Условие распространения звуковых волн. Скорость звука. ***Демонстрации.*** 1.Источники и приемники звука. | —Анализировать условия возникновения звуковой волны;—устанавливать зависимость скорости звука от свойств среды |  |
|  |

2

3

Механические

4

Упругая и пластическая деформации. Характеристики упругих свойств тела: механическое напряжение и

5

— Исследовать разные виды деформации;

—приводить примеры проявления различных деформаций;

**е**

9

6

7

симпатий

8

108/4

свойства

твердых тел

относительное удлинение. Модуль Юнга и его физический смысл. Закон Гука.

Предел упругости. Предел прочности.

—анализировать влияние деформации на свойства вещества

109/5

§70

Контрольная

***Демонстрации.***

Закон Гука и определение модуля упругости.

2.Предел упругости и остаточная деформация.

3.Разрыв стеклянной нити

Контрольная работа № 8. «Агрегатные

— Применять полученные

— давать определения понятиям: волновой процесс, механическая волна, продольная волна, поперечная волна, гармоническая волна, поляризация,

**Познавательные**

**:**Осуществляют поиск и выделение необходимой информации.

Выбирают

формирование уважения к русскому языку как государственн ому языку Российской Федерации,

являющемуся

работа № 8

**Механические во**

Распространение

состояния вещества»

**лны. Акустика (9 ч)**

Способы передачи энергии и импульса из одной точки пространства в другую.

знания к решению задач

—Исследовать условия возникновения упругой

110/1

волн в упругой среде

§71

Волновой процесс. Механическая волна. Скорость волны. Продольные волны.

***Демонстрации.*** Образование и

распространение продольных волн

волны;

—наблюдать возникновение и рас- пространение продольных

111/2О

тражение

Поперечные волны. Отражение волн.

***Демонстрации.*** 1.

— Сравнивать поперечные и продоль-

|  |
| --- |
|  |
|  | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е****обеспечени** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | **Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов****(11 ч)** |  |  |  |  |
| 119/1 | Электрический заряд.Квантование заряда§77 | Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Принцип квантования заряда. Кварки. | —Наблюдать взаимодействие на- электризованных и заряженных тел;—устанавливать межпредметные связи физики и химии при изучении строения атома | —даватьопределения понятиям: точечный электрический заряд, электрическое взаимодействие, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля; напряженность электростатического поля; физической величине;—объяснять принцип действия крутильных весов, светокопировальной машины, возможность использования явления электризации при | **Познавательные****:** приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого **Регулятивные:** сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы | нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловечес ких ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурно м мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, |  |
| 120/2 | Электризация тел. Закон сохранения заряда§78 | звука.Электризация. Объяснение явления электризации трением. Электрически изолированная система тел. Закон сохранения электрического заряда. ***Демонстрации.*** *1.* Электризация. Взаимодействие наэлектризованных тел.2. Электростатическая индукция.Электрофор | —Наблюдать за изменениями показаний электроскопа и электрометра;—анализировать устройство и принцип действия электрометра;—объяснять явление электризации |  |
| 121/3 | Закон Кулона§79 | Измерение силы взаимодействия с помощью крутильных весов. Точечный заряд. Единица заряда. Закон Кулона. Сравнение электростатических и гравитационных сил.***Демонстрации.*** Закон Кулона | —Объяснять устройство и принцип действия крутильных весов;—формулировать границы применимости закона Кулона |  |
|  |

2

116/7

3

Высота звука.

4

2.Осциллографирование звука. 3.Звукопроводность различных тел. 4.Измерение скорости звука в воздухе Высота звука. Зависимость высоты звука

5

— Анализировать связь высоты

7

**е**

9

6

опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в

эффективных

совместных решений

8

Эффект

от частоты колебаний, от скорости движения источника и приемника, от относительной скорости движения

звука с частотой колебаний;

— классифицировать применение эффекта

пружине и шнуре, описывать эксперимент

Доплера источника и приемника. Эффект Доплера. Доплера

«Красное смещение» частоты

§75

по измерению с помощью эффекта Доплера скорость

117/8

Тембр, громкость звука

§76

Тембр звука. Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний. Порог слышимости, интенсивность звука.

Уровень интенсивности звука.

***Демонстрации.***

1.Анализ звуковых колебаний, тембр

—Анализировать связь громкости звука с амплитудой колебаний, а тембра — с набором частот;

—устанавливать связь физики и биологии при изучении устройства слухового аппарата человека

движущихся объектов: машин, астрономических объектов;

— объяснять различие звуковых сигналов по тембру и громкости.

118/9

Контрольная работа № 9

**Электродинами**

2.Интенсивность и громкость звука. 3.Основные свойства ультразвука. Практическое применение ультразвука Контрольная работа № 9. «Механические волны. Акустика»

**ка (25 ч)**

— Применять полученные знания к решению задач

**урока**

статических зарядов

системы статических зарядов

закон Кулона, границы их применимости;

индивидуальной и

групповой

сотрудничать для

их достижения

§80

—устанавливать аналогию между законом Кулона и законом всемирного тяготения;

—описывать демонстрационные эксперименты по элект- ризации тел и объяснять их результаты; описывать эксперимент по измерению электроемкости конденсатора;

—применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее

деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой

аудиторией

124/6

Напряжен ность электростати- ческого поля

§81

Источник электромагнитного поля. Силовая характеристика электростатического поля — напряженность. Формула для расчета напряженности электростатического поля и ее единица. Направление вектора напряженности

—Объяснять характер электростатического поля разных конфигураций зарядов;

—анализировать асимптотику электростатических полей

125/7

Линии на- пряженности элек- тростатическ ого

поля

Графическое изображение электростатического поля. Линии напряженности и их направление. Степень сгущения линий напряженности.

Однородное электростатическое поле ***Демонстрации.*** Силовые линии электрического поля

— Строить изображения полей точечных зарядов с помощью линий напряженности

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | §82 |  |  | электрических явлений. |  |  |  |
| 126/8 | Принцип суперпозиции электростати ческих полей§83 | Напряженность поля системы зарядов. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электрический диполь. Электрическое поле диполя | — Использовать принцип суперпозиции для описания поля электрического диполя |  |  |
| 127/9 | Электроста- тическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости§83 | Напряженность поля, созданного заряженной сферой. Поверхностная плотность заряда. Напряженность поля, созданного бесконечной заряженной плоскостью | — Вычислять напряженность поля, созданного заряженной сферой и плоскостью |  |
| 128/10. | Подготовка к контрольной работе | Обобщение и повторение темы. Решение задач | — Использовать принцип суперпозиции при анализе электростатического поля, созданного системой зарядов |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**е**

2

122/4Р

123/5

3

ешение задач

Равновесие

4

Равновесие статических зарядов. Неустойчивость равновесия

5

— Применять полученные знания к решению задач

— Приводить примеры неустойчивости равновесия

7

9

6

получении дактилоскопических отпечатков;

—формулировать закон сохранения электрического заряда и

**Коммуникативн ые:** представлять публично

результаты

8

достигать в нем взаимопонима ния, находить

общие цели и

статических

зарядов

**урока**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **а** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока №** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **обеспечени****Материаль****но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | разностипотенциалов§85 | напряженность. Измерение разности потенциалов. ***Демонстрации.***Эквипотенциальные поверхности |  | относительная диэлектрическая проницаемость среды, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора;—наблюдать и интерпретировать явление электростатической индукции;—объяснять принцип очистки газа от угольной пыли с помощью электростатическог о фильтра;—описывать эксперимент по измерениюэлектроемкости | **ые:** умеют пред- ставлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме | ому здоровью; |  |
| 133/4 | Электрическое поле в веществе§86 | Подвижность заряженных частиц. Свободные и связанные заряды. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Различие строения атомов этих веществ | — Объяснять деление веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники различием строения их атомов |  |
| 134/5 | Диэлектрики в электростати- ческом поле§87 | Виды диэлектриков: полярные и неполярные. Пространственное перераспределение зарядов в диэлектрике под действием электростатического поля. Поляризация диэлектрика. Относительная диэлектрическая проницаемость среды | — Объяснять явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков |  |
| 135/6Ре | шениезадач | Решение задач на сравнение электростатического поля в веществе с полем в вакууме | — Применять полученные знания к решению задач | **Познавательные:** Строят логические цепи рассуждений. Умеют заменять термины | уважение всех форм собственности, готовность кзащите своей |  |
| 136/7 | Проводники в | Распределение зарядов в металлическом проводнике. Электростатическая индукция. | — Объяснять явление электризации тел через влияние; |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

2

129/1

1.

3

Контрольная работа № 10

4

Контрольная работа № 10. «Силы, электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»

5

— Применять полученные знания к решению задач

**е**

9

6

7

8

**Энергия электро**

**зарядов (14 ч)**

**магнитного взаимодействия**

**неподвижных**

130/1

Работа сил

электростати ческого поля

Аналогия движения частиц в электростатическом и гравитационном полях. Потенциальность электростатического поля. Формула для расчета потенциальной энергии взаимодействия точечных зарядов

— Сравнивать траектории движения заряда в электростатическом поле и тела в гравитационном поле

— давать определения понятиям: эквипотенциальная поверхность, конденсатор, свободные и связанные заряды, проводники, диэлектрики, полупроводники; физическим величинам: потенциал электростатическог о поля, разность потенциалов,

**Познавательные**

**:** самостоятельно создают алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера **Регулятивные:** вносят коррективы и дополнения в способ своих действий.

**Коммуникативн**

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное,

ответственное

и компетентное отношение к собственному физическому и

психологическ

131/2

§84

Потенциал

электростати ческого поля

Энергетическая характеристика поля

— потенциал. Единица потенциала. Формула для расчета потенциала

— Систематизировать знания о физической величине на примере потенциала

132/3

§85

Разность потенциалов.

Измерение

электростатического поля, созданного точечным зарядом. Эквипотенциальная

поверхность. Демонстрации.

Измерение разности потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.

Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов (напряжение). Формула, связывающая напряжение и

электростатического поля;

— вычислять потенциал электростатического поля одного и нескольких точечных зарядов

— Наблюдать изменение разности потенциалов

**урок**

|  |
| --- |
|  |
| **урока** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени****е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0.работа | № 9 | конденсатора» | конденсатора;— рассчитывать электроемкость конденсатора;— измерять и обобщать в процессе экспериментальнойдеятельности |  | Выделяют объекты и процессы с точки зрения целого и частейРегулятивные:Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации;понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения.Коммуникативные: Умеют (или развивают способность) брать на себя инициативу в организации совместного | влияния социально- экономических процессов на состояние при- родной и социальной среды, ответственност и за состояние природных ресурсов |  |
| 140/11. | Соединения конденсаторо в§92 | Электроемкость последовательного соединения конденсаторов.Электроемкость параллельного соединения конденсаторов | — Вычислять электроемкость последовательного и параллельного соединения конденсаторов |  |
| 141/12. | Энергия электростати ческого поля§93 | Потенциальная энергия пластин конденсатора. Вывод формулы потенциальной энергииэлектростатического поля плоского конденсатора. ***Демонстрации.*** Энергия заряженного конденсатора | — Вычислять энергию электростатического поля заряженного конденсатора |  |
| 142/13. | Объемная плотность энергииэлектростати | Объемная плотность энергии электростатического поля и ее единица | — Вычислять объемную плотность энергии электрического поля |  |
|  |

**2**

**3**

**электростати ческом поле**

**§88,89**

**4**

Электростатическая защита. Условия равновесия зарядов. Распределение зарядов на проводящих сферах. ***Демонстрации.*** 1.Распределение зарядов по

поверхности проводника. Электрический

**5**

— анализировать распределение зарядов по металлическим проводникам;

**6 7 8**

**9**

**конденсатора;**

**—объяснять зависимость электроемкости плоского кон-**

**определениям.**

**Регулятивные: Ставят учебную задачу на основе**

**собственности**

ветер.

2.Экранирующее действие проводников

**денсатора от площади пластин и расстояния**

**соотнесения того,**

**что уже известно и**

**137/8**

**Электроем кость**

**уединенного**

**проводника**

Гидростатическая аналогия. Электрическая емкость уединенного проводника. Единица электроемкости. Электроемкость сферы и ее характеристика

— Систематизировать знания о физической величине на примере емкости уединенного проводника

**между ними;**

**—применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений.**

**усвоено, и того, что еще неизвестно.**

**Коммуникативны е: Используют адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей и побуждений.**

**Познавательные:по**

**нимание**

**138/9**

**§90**

**Электроем**

**кость конденсатора**

Способ увеличения электроемкости проводника. Конденсатор. Электрическая емкость конденсатора. Электроемкость

— Наблюдать зависимость электрической емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и рода вещества

**139/1Л**

**§91**

**абораторная**

плоского конденсатора. ***Дежонстпрации*** *1.* Электроемкость плоского конденсатора.

2. Устройство и действие конденсаторов постоянной и переменной емкости

Лабораторная работа № 9. «Измерение электроемкости

— Объяснять устройство плоского

**№**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **№ урока** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | ческого поля §93 |  |  |  | действия |  |  |
| 143/14. | Контрольная работа № 11 | Контрольная работа № 11. «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов» | — Применять полученные знания к решению задач |  |  |
|  | **Повторение (7 ч)** |  |  |  |  |
| 144/1М | еханика |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **№ урока** | **Раздел, тема****/Тема урока** | **Основное содержание** | **Вид деятельности обучающихся** | **Планируемые результаты** | **Материаль но- техническо е обеспечени е** |
| **Предметные** | **Метапредметны****е** | **Личностные** |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 149/6Э | лектродинамика |  |  |  |  |  |  |
| 150/7 | Контрольная работа за курс 10 класса |  |  |  |  |  |  |
|  | **Лабораторный практикум (12 ч)** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

145/2М

146/3

еханика

Молекулярна я физика

147/4

Молекулярна я

148/5Э

физика

лектродина

мика