Содержание учебного предмета, курса, включающее описание структуры учебного материала, в том числе с указанием содержательных линий и входящих в них разделов и тем в рамках работ по обновлению содержания учебного предмета «Физика» (7-9 классы)

**Содержательные линии**

1. **Линия "Пространственно-временное описание физических явлений (процессов)"**

1.1. Владеет средствами анализа и репрезентации пространственно-временных отношений:

* измеряет промежутки времени, длины, площади, объемы разными способами с использованием готовых и самодельных приборов;
* создает и читает схематические изображения пространственного изменения различных величин (линии уровня, изотермы, изобары, линии напряженности, эквипотенциалы и др.), в том числе, может определить направление наибыстрейшего изменения величины.

1.2. Различает, сравнивает, описывает, воспроизводит равномерные и неравномерные процессы (в том числе, периодические) в текстах, реальном и виртуальном экспериментах:

* оценивает скорость изменения физической величины в конкретных условиях; различает среднюю и мгновенную (истинную) скорости (по текстовому описанию, по таблице, диаграмме, графику, по аналитическому описанию), аппроксимирует сложные временные зависимости с помощью известных функций.

1.3. Преобразует кинематические характеристики при переходе из одной системы отсчета в другую:

* различает скалярные и векторные физические величины, применяет к ним адекватные математические операции;
* понимает равноправие систем отсчета при решении кинематических задач, умеет выбрать «удобную» систему отсчета, выполняет сложение простых движений и разложение сложных.

1.4. Владеет средствами анализа и описания колебательно-волновых движений

* различает пространственную и временную периодичность, выделяет гармонические колебания и волны как наиболее простую модель и описывает временные зависимости их характеристик.

Обобщенный планируемый результат:

Ориентировка ученика на пространственные и временные зависимости при решении задач

Теоретическая основа (разделы физической науки, на понятия которых опирается выделенная линия, межпредметная координация):

* Классические представления о пространстве и времени
* Геометрическая оптика
* Связь с математикой: геометрия Эвклида, координатный метод, скалярные и векторные величины, линейная и квадратичная зависимости, тригонометрические функции, производная и интеграл

Ключевые области и понятия (то, что подлежит освоению учениками):

* Основы кинематики точки: система отсчета (СО), материальная точка, координаты, путь, перемещение; средние и мгновенные значения величин (линейная и угловая скорости, тангенциальное, нормальное и угловое ускорения);
* Обобщенное представление о «быстроте протекания» любого физического процесса (средней и мгновенной скорости процесса): сила тока, скорость теплопередачи, частота колебаний, мощность и т.п.
* Элементы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, законы отражения и преломления света, оптические приборы.
1. **Линия  "Импульсно-силовое описание физических явлений (процессов)"**

2.1. Действует с силой как с векторной величиной, использует соответствующие модели:

* различает массу (как субстанциональную скалярную характеристику тела) и вес  (как векторную характеристику взаимодействия тела со средой);
* понимает основания введения удельных величин (линейной, поверхностной, объемной плотности);
* проводит прямые и косвенные измерения массы, веса, силы, плотности различными способами с использованием готовых и самодельных приборов; различает свободные, связанные и скользящие вектора при силовом описании явлений и применяет к ним адекватные операции; владеет понятиями центр тяжести и центр давления и пользуется ими для определения устойчивости равновесия.

2.2. Исследует и преобразует силы, а также результаты их действия в статических и квазистатических условиях:

* преобразует силы с использованием простых механизмов, объясняет принцип работы устройств для измерения и преобразования сил;
* проводит экспериментальные исследования сил и представляет зависимости в табличной, аналитической, графической формах;
* использует эмпирические законы для решения задач управления силами в конкретно-практических ситуациях,  для косвенного измерения новых физических величин (коэффициента трения, коэффициента упругости и др.);
* опираясь на линейные зависимости, вводит и оперирует относительными величинами (давление, напряженность поля).

2.3. Пользуется классическим понятием силы при анализе явлений и процессов в динамике:

* рассматривает силу как источник ускорения (противопоставляет подходы Аристотеля и Галилея);
* различает внешние и внутренние силы по отношению к выделенной системе тел;
* опираясь на экспериментально обнаруженные закономерности, вводит и оперирует мультипликативными величинами (момент силы, импульс силы);
* применяет законы Ньютона и закон сохранения импульса для описания конкретных ситуаций взаимодействия и движения тел, использует понятие центра масс для характеристики движения системы тел.

Обобщенный планируемый результат:

Ориентировка ученика на законы статики и динамики при решении задач

Теоретическая основа (разделы физической науки, на понятия которых опирается выделенная линия, межпредметная координация):

* Классическая механика
* Связь с математикой: типы векторов (свободные, скользящие, связанные) и способы их сложения; линейные зависимости; *производная*

Ключевые области и понятия (то, что подлежит освоению учениками):

* Сложение сил в статике, правило моментов, условия равновесия твердого тела, масса и вес, центр тяжести; третий закон Ньютона
* Взаимодействие в механических, электрических, магнитных явлениях; виды сил
* Законы Кулона и всемирного тяготения, экспериментальные зависимости для разных видов сил
* Характеристики взаимодействующих тел:  электрический заряд, масса и вес, плотность, жесткость пружины, коэффициент трения и др.
* СО: инерциальные  (ИСО) и неинерциальные (НСО), первый закон Ньютона
* Закон сохранения и изменения импульса тела, разные формы записи второго закона Ньютона в ИСО, центр масс

1. **Линия  "Энергетическое описание физических явлений (процессов)"**

3.1. Пользуется понятием механической работы  при анализе конкретных ситуаций:

* применяет «золотое правило» механики (закон сохранения работы) для простых механизмов, в том числе, находит КПД и мощность;
* получает формулы для нахождения работы конкретных сил;
* понимает невозможность создания вечного двигателя первого рода.

3.2. Пользуется понятием энергии при анализе конкретных ситуаций, интерпретирует ее изменение для  замкнутой и незамкнутой системы тел:

* понимает идею сохранения энергии как базовый принцип физики;
* действует с энергией как со скалярной величиной, разными способами \(графически и аналитически) описывает процессы,  сопровождающиеся сохранением механической энергии;
* анализирует устойчивость равновесия с использованием понятия потенциальной энергии;
* связывает характеристики механических и тепловых процессов, применяет закон сохранения к тепловым процессам, к процессам в газах.

3.3. Соотносит энергетические характеристики на уровне макро- и микромира:

* различает аддитивные и неаддитивные величины на примере внутренней энергии и температуры;
* имеет представление о дискретном характере энергии  в атомной физике.

Обобщенный планируемый результат:

Ориентировка ученика на понятие механической работы и законы сохранения энергии при решении задач

Теоретическая основа (разделы физической науки, на понятия которых опирается выделенная линия, межпредметная координация):

* Классическая механика
* Основы теплотехники
* Законы постоянного тока
* Связь с математикой: линейная и квадратичная зависимости; интеграл (геометрический смысл – площадь под графиком функции)

Ключевые области и понятия (то, что подлежит освоению учениками):

* Механическая работа и мощность
* Кинетическая и потенциальная энергия
* Закон сохранения механической энергии
* Устойчивость равновесия (минимум потенциальной энергии)
* Закон сохранения энергии в тепловых процессах (уравнение теплового баланса)
* Законы Ома и Джоуля-Ленца, работа электрического тока

1. **Линия  "Элементы структурной и полевой физики"**

4.1. Адекватно выбирает модель и  использует силовые и энергетические представления для интерпретации основных явлений:

* описывает и объясняет явления на разных уровнях организации материи (молекулярный, атомный, ядерный) с использованием силовых и энергетических представлений.

4.2. Понимает основания получения зависимостей макропараметров от микропараметров, умеет проанализировать явления и процессы в макромире на основе этих зависимостей:

* различает макро- и микропараметры, объясняет давление и температуру газа, опираясь на молекулярно-кинетические представления; объясняет газовые законы и описывает их разными способами, понимает модельный характер газовых законов;
* понимает вероятностный характер зависимостей в микромире.

4.3. Реконструирует основные вехи истории развития представлений о строении вещества:

* понимает проблемы и ключевые эксперименты, приведшие к созданию молекулярной, атомной и ядерной физики.

4.4. Понимает основания концепций дальнодействия и близкодействия, различает способы описания взаимодействия тел с точки зрения этих концепций; может обосновать реальность существования поля:

* использует законы взаимодействия точечных зарядов и масс, а также принцип суперпозиции для анализа и описания конкретных ситуациях взаимодействия;
* имеет представление о четырех типах фундаментальных взаимодействий, различает изученные силы по их природе; знает свойства электромагнитных волн и использует их для объяснения известных явлений.

4.5. Различает и изображает скалярные и векторные поля, использует силовой и энергетический подходы к введению характеристик поля:

* понимает основания введения силовой и энергетической характеристик поля; различает консервативные и неконсервативные поля;  пользуется понятиями напряженности и потенциала (разности потенциалов), в том числе, их пространственными изображениями для конкретных случаев распределения источников электростатического и гравитационного полей;
* математически описывает центрально-симметричное и однородное поля.

4.6. Описывает движение частиц в консервативных и неконсервативных полях с использованием силового и энергетического рассмотрений:

* использует законы Ньютона и законы сохранения для описания движения частиц и тел в гравитационном, электростатическом и магнитостатическом полях;
* применяет гидродинамическую аналогию при построении теории электрического тока; использует знания  о строении вещества для качественного описания электрического тока в различных средах.

Обобщенный планируемый результат:

Ориентировка ученика на представления о дискретном строении вещества и на полевые представления при решении задач

Теоретическая основа (разделы физической науки, на понятия которых опирается выделенная линия, межпредметная координация):

* Атомно-молекулярное учение о строении вещества
* Элементы квантовой физики
* Консервативные (потенциальные) поля (гравитационное и электростатическое)
* Вихревые поля (электромагнитное)
* Колебания и волны
* Связь с математикой: тригонометрические функции, градиент, элементы теории вероятности и математической статистики

Ключевые области и понятия (то, что подлежит освоению учениками):

* Элементы МКТ газа, газовые законы, элементы термодинамики
* Модели строения газа, жидкости, твердого тела; агрегатные превращения
* Заряженные частицы и их движение в разных средах
* Элементарные частицы, атомы, ядра, молекулы
* Силовая (напряженность) и энергетическая (потенциал) характеристики поля
* Движение частиц в полях
* Электромагнитная индукция, законы Фарадея
* Механические и электромагнитные колебания и волны

**Тезаурус**

В этом разделе перечислены те термины, которые могут быть предъявлены в проверочных заданиях БЕЗ дополнительных пояснений или справочного материала в виде информационного текста и/или схематического рисунка, то есть те слова, смысл которых учащиеся должны понимать, встретив их в тексте задания. Это НЕ ОЗНАЧАЕТ, что учащиеся должны воспроизводить по памяти определения этих терминов.

ВНИМАНИЕ! Этот список должен корректироваться и уточняться. Возможно, в итоговом документе термины необходимо будет расположить в алфавитном порядке для удобства использования. Нужно постараться найти баланс между избытком и недостатком терминов, которые ученик должен знать на память.

1 ступень - 6 -7 классы

координаты, путь, перемещение, скорость,

сила, масса, плотность, вес, момент силы, механическая работа, мощность, заряд, сила тока, электрическое напряжение, работа тока, количество теплоты, температура

луч, углы падения и отражения, зеркало, линза,

2 ступень – 8 класс

ускорение, импульс, система отсчета, инерциальная система отсчета

равноускоренное движение,

устойчивость равновесия, принцип сохранения энергии,

кинетическая, потенциальная, полная механическая энергия

работа и мощность электрического тока

3 ступень – 9 класс

электрон, протон, нейтрон, молекула, атом, ядро, элементарная частица

напряженность и потенциал поля, работа консервативных сил, электромагнитная индукция,

период и частота колебаний, длина волны, скорость звука, скорость света, импульс, система отсчета,