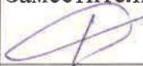
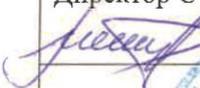


МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Структурное подразделение Новосибирского государственного университета – Специализированный учебно-научный центр Университета (СУНЦ НГУ)

СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УР  (Петровская О.В.)	УТВЕРЖДЕНО На заседании ученого СУНЦ НГУ Протокол № 54	УТВЕРЖДАЮ Директор СУНЦ НГУ  (Некрасова Л.А.)
28 августа 2025 г.	28 августа 2025 г.	28 августа 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

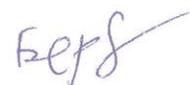
**учебного предмета «Физика» (Углубленный уровень)**

для обучающихся 9 классов основного общего образования

(трехгодичный поток, физико-математический профиль)

на время действия ООП

и.о. заведующего кафедрой физики  
доцент, Бердюгин А.В.



Новосибирск  
2025

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения на углублённом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика».

Содержание программы по физике направлено на удовлетворение повышенных запросов обучающихся, стремящихся к более глубокому освоению физических знаний, и на формирование естественно-научной грамотности обучающихся. В программе по физике учитываются возможности учебного предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Программа по физике устанавливает распределение учебного материала по годам обучения (по классам), предлагает примерную последовательность изучения тем, основанную на логике развития предметного содержания и учёте возрастных особенностей обучающихся.

Программа по физике разработана с целью оказания методической помощи учителю в создании рабочей программы по учебному предмету.

Физика является системообразующим для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией, вносит вклад в естественнонаучную картину мира, предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, то есть способа получения достоверных знаний о мире.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественно-научной грамотности и интереса к науке у обучающихся.

Изучение физики на углублённом уровне предполагает уверенное владение следующими компетентностями, характеризующими естественнонаучную грамотность:

- научно объяснять явления;

- оценивать и понимать особенности научного исследования;

- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации (протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн).

Цели изучения физики на углублённом уровне:

- развитие интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;

- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

- формирование умений применять физические знания и научные доказательства для объяснения окружающих явлений;

- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;

развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении;

формирование готовности к дальнейшему изучению физики на углублённом уровне в рамках соответствующих профилей обучения на уровне среднего общего образования.

Достижение этих целей программы по физике на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих задач:

приобретение знаний о дискретном строении вещества, механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях;

приобретение умений анализировать и объяснять физические явления на основе изученных физических законов и закономерностей;

освоение методов решения расчётных и качественных задач, требующих создания и использования физических моделей, включая творческие и практико-ориентированные задачи;

развитие исследовательских умений: наблюдать явления и измерять физические величины, выдвигать гипотезы и предлагать экспериментальные способы их проверки, планировать и проводить опыты, экспериментальные исследования, анализировать полученные данные и делать выводы;

освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики, интерпретация и критическое оценивание информации;

знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

Освоение содержания программы по физике в СУН НГУ построено на принципах системно-деятельностного подхода. В связи с тем, что в физике реализация этих принципов базируется на использовании эксперимента, как постоянно действующего фактора учебного процесса, процесс обучения разбит на три вида деятельности школьника. Первый – освоение на лекционных занятиях в поточных аудиториях теорий, описывающих явления в виде закономерностей, с представлением явлений в форме демонстрации фронтальных модельных опытов, явно показывающих явление, в том числе с использованием цифровых технологий. Второе – развитие навыков решения модельных задач, в том числе с межпредметным содержанием, как по условию, так и реализации решения, на семинарских занятиях в малых группах. Третье – закрепление усвоенного материала в деятельной форме при выполнении ученического эксперимента в лабораторном практикуме во внеурочной деятельности. В частности, углубленное изучение предмета предполагает, что ученический эксперимент может быть разделен на подзадачи. Первая – это самостоятельное повторение демонстрационных опытов для уяснения принципов и методов построения эксперимента для наиболее наглядной демонстрации явления. Второе - построения закономерностей и определения ошибок измерений. В результате школьники обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием, а также навыкам работы в группе. При этом работы практикума интегрированы в систему лабораторных работ, которые проводятся в процессе изучения разделов и тем, проходимых в данный момент на семинарских и лекционных занятиях. При этом часть работ практикума предполагает самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свёрнутого, обобщённого вида без пошаговой инструкции.

В программе система ученического эксперимента, лабораторных работ и практикума представлена единым перечнем. Выбор тематики для этих видов ученических практических работ осуществляется преподавателем исходя из особенностей поурочного планирования, степени текущего освоения материала школьниками, а также оснащения кабинета лабораторного практикума. При этом обеспечивается овладение и развитие навыков обучающимися проводить

прямые и косвенные измерения величин, исследования физических зависимостей, а также постановки опытов по проверке предложенных гипотез.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ООО к материально-техническому обеспечению учебного процесса курс физики в СУНЦ НГУ углублённого уровня на уровне основного общего образования изучается в условиях трех типов кабинетов. Первый – большая поточная аудитория, для проведения лекционных занятий с демонстрационными опытами, которые формируются в отдельных лаборантских кабинетах, содержащих необходимое физическое оборудование и приборы. Второй – малые аудитории для семинарских занятий. Третий – лаборатории физического практикума, для возможности как фронтального (преподавателем), так и самостоятельного (учеником) выполнения эксперимента. В кабинетах лабораторного практикума, а также лаборантских, есть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических опытов, лабораторных работ и работ практикума, а также демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование сформировано в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ сформировано в виде тематических комплектов и обеспечивает возможность одновременного выполнения разных экспериментов одной группой, или классом, с учетом выполнения одной работы несколькими обучающимися. Комплекты лабораторного оборудования построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

На изучение физики (углублённый уровень) на уровне основного общего образования в 9 классе физмат профиля отводится 204 часа (6 часов в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ.**

### **9 КЛАСС**

Для потока физико-математического профиля в рамках углубленного изучения физики в соответствии ФГОС ООО в некоторых разделах программы проводится частичное повторение материала, изученного в 7-8 классах. Повторение проводится на углубленном уровне с включением дополнительного материала, отсутствующего в программе базового уровня.

#### **Механика. 1 семестр**

##### **Научный метод познания природы**

Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Основные физические понятия: изменение, наблюдение, гипотеза, модель. Измерение физических величин. Аналоговых и цифровых измерения. Погрешности измерений. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Научные гипотезы. Роль математики в физике. Физические законы. Физические теории. Моделирование физических явлений и процессов. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира.

##### **Кинематика**

1. Механическое движение. Поступательное и вращательное движение тел. Система отсчета. Системы координат. Радиус-вектор. Материальная точка. Траектория. Путь. Перемещение. Средняя и мгновенная скорость. Прямая и обратная задача механики.
2. Ускорение материальной точки. Связь координаты, скорости, ускорения через графики функций: графический смысл площади под графиком функции и наклона касательной к графику функции. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение.
3. Криволинейное движение. Нормальная и тангенциальная составляющие ускорения. Движение в поле тяжести. Движение по окружности. Угловая скорость. Связь угловой скорости с линейной, периодом и частотой обращения. Центробежное ускорение. Радиус кривизны траектории.
4. Относительность механического движения. Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета. Преобразование Галилея. Принцип относительности в механике. Кинематические связи. Метод малых перемещений.
5. Технические устройства и процессы: спидометр; движение снарядов; цепные, шестеренчатые и ременные передачи; скоростные лифты и т.п.

##### **Потоковая контрольная работа**

##### **Динамика. Законы Ньютона**

6. Взаимодействие тел. Сила как характеристика взаимодействия. Принцип суперпозиции действия сил.
7. Масса как мера инерции. Первый закон Ньютона, инерциальные системы отсчета. Второй и третий законы Ньютона. Принцип относительности Галилея.
8. Фундаментальные силы. Закон всемирного тяготения, эквивалентность гравитационной и инертной массы. Сила тяжести. Вес тела и невесомость. Силы упругости. Сила реакции опоры, сила натяжения нити. Диаграмма натяжения, модуль Юнга, закон Гука, пружины. Силы сухого трения. Давление.
9. Неинерциальные системы отсчета.

##### **Статика твердого тела. Гидростатика. Гидродинамика идеальной жидкости**

10. Абсолютно твердое тело. Момент силы. Условия статического равновесия. Виды равновесия. Устойчивость.
11. Плотность тела. Давление. Механические свойства жидкости, текучесть. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Подтекание. Условия плавания тел.
12. Идеальная несжимаемая жидкость. Стационарное течение жидкости. Линии и трубки тока. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли. Кумуляция.
13. Простые механизмы, коэффициент полезного действия.

#### **Динамика. Импульс**

14. Импульс. Второй закон Ньютона в импульсном виде. Импульс силы. Второй закон Ньютона для системы материальных точек. Центр масс системы.
15. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Реактивная сила. Сопротивление в жидкостях и газах.

#### **Семестровый письменный и устный экзамен**

##### **Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум (внеурочная деятельность).**

Введение в практикум (погрешности измерений).

Измерение ускорения и среднюю скорость движения в поле тяжести, от величины приложенной постоянной силы.

Законы Ньютона

Закон Гука

Трение скольжения

Работа силы

Сила Архимеда

Момент силы, действующей на рычаг

Механизмы: рычаг, блок, система блоков

Золотое правило механики

Статика твердого тела

#### **Механика. Тепловые явления. Постоянный ток. Электромагнитные явления. Оптика.**

#### **Элементы квантовой физики. Физика атома и атомного ядра**

#### **2 семестр**

##### **Работа, кинетическая и потенциальная энергия, законы сохранения**

1. Работа и мощность. Работа как скалярное произведение силы и перемещения. Графический способ нахождения работы. Кинетическая энергия. Баланс для кинетической энергии.
2. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Баланс для полной механической энергии. Закон сохранения полной механической энергии. Баланс энергии для центра масс.
3. Энергия в различных системах отсчета. Особенности работы сил трения.
4. Центральные и нецентральные удары. Упругие и неупругие столкновения. Абсолютно неупругий удар и полная кинетическая энергия системы материальных точек.
5. Внутренняя энергия: неупругие удары и «взрывы». Передача и преобразование энергий в системе тел. Условия на максимальную деформацию пружины, максимальную скорость тел.
6. Закон всемирного тяготения. Движение в гравитационном поле. 1-я космическая скорость. Перегрузка. Невесомость.

##### **Механические колебания и волны**

7. Колебательная система. Свободные колебания. Амплитуда, период, частота колебаний.
8. Понятия о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс, резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой.
9. Математический маятник, грузик на пружинке. Период малых свободных колебаний математического маятника и пружинного.
10. Амплитуда и фаза. Связь амплитуды исходной величины с амплитудами скорости и ускорения.
11. Гармоническое движение.
12. Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные, период, скорость распространения, длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.
13. Звук. Скорость, громкость, высота тона, тембр. Шумовое загрязнение окружающей среды.

### **Потоковая контрольная работа**

#### **Тепловые явления. Строение вещества**

14. Законы простых чисел, закон Авогадро. Строение вещества. Атомы и молекулы. Модели строения газа, жидкости и твердого тела. Жидкие кристаллы, плазма.
15. Критический эксперимент Румфорда для теории теплорода. Опыты Перрена. Основные положения МКТ. Броуновское движение. Диффузия. Количество вещества, число Авогадро.
16. Агрегатные состояния и фазовые переходы. Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Энергия фазовых переходов. Энергия сгорания топлива.
17. Тепловое равновесие. Теплопередача. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.
18. Уравнение теплового баланса.
19. Тепловые потоки. Закон Ньютона-Рихмана.

#### **Постоянный электрический ток**

20. Электрический ток. Сила тока, плотность тока. Электрическое напряжение.
21. Электронная теория проводимости. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.
22. Правила сложения сопротивлений.
23. Идеальные и реальные амперметр и вольтметр.
24. ЭДС. Обобщенный закон Ома.
25. Законы Кирхгофа.
26. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
27. Электрический ток в различных средах: металлах, электролитах, газах, полупроводниках, вакууме.
28. Полупроводники, собственная и примесная проводимость. Свойства p-n перехода, p-n приборы. Диоды.
29. Конденсаторы и нелинейные элементы в электрических цепях.
30. Ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Техническое применение электролиза.

#### **Электромагнитное поле и электромагнитные волны**

31. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
32. Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Радиолокация. Космическая связь.
33. Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света: интерференция и дифракция.

34. Разложение белого света в спектр. опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.

#### **Световые явления. Геометрическая оптика.**

35. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч, точечный источник. Отражение света, законы отражения. Пределы применимости геометрической оптики. Тень, полутень, области видимости.
36. Отражение света от плоского зеркала. Мнимое изображение. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале.
37. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение. Ход лучей в плоскопараллельной пластине и призме.
38. Линзы. Построение изображения в линзах. Построение изображений предметов находящихся на главной оптической оси. Оптическая сила линзы. Тонкая линза.
39. Оптические приборы. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба. Телескоп.

#### **Квантовые явления. Физика атома и атомного ядра**

40. опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора.
41. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.
42. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра.
43. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер. Действие радиоактивных излучений на живые организмы. Защита от радиоактивного излучения.
44. Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер.
45. Источники энергии Солнца и звёзд. Ядерная энергетика. Экологические проблемы ядерной энергетика.

#### **Письменный экзамен**

##### **Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум (внеурочная деятельность).**

- Удельная теплоёмкость тел
- Количество теплоты, передаваемое телам
- Закон Ома
- Закон Джоуля-Ленца
- ЭДС, внутреннее сопротивление источников
- Типы соединения проводников
- Частота и период колебаний математического маятника
- Частота и период колебаний пружинного маятника
- Закон Снеллиуса
- Показатель преломления оптических сред
- Свойства изображения от собирающей линзы
- Оптическая сила линзы
- Фокусное расстояние системы двух и более линз
- Явление полного внутреннего отражения

### **Повторительно-обобщающий модуль.**

Повторительно-обобщающий модуль предназначен для систематизации и обобщения предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики углублённого уровня, а также для подготовки к основному государственному экзамену по физике.

В процессе изучения данного модуля реализуются и получают дальнейшее развитие учебные действия, обеспечивающие достижение предметных и метапредметных результатов обучения, формирование естественно-научной грамотности: объяснение и описание явлений на основе применения физических знаний, исследовательские действия (выдвижение гипотез, постановка цели и планирование исследования, анализ данных и получение выводов).

Предпочтительной формой освоения модуля является практикум, программа которого включает:

- решение задач, относящихся к различным разделам и темам курса физики, в том числе задач, интегрирующих содержание разных разделов;

- выполнение лабораторных работ и опытов (включая работы и опыты из перечней к разделам курса) в условиях самостоятельного планирования проведения исследования, выбора и обоснования метода измерения величин, сборки экспериментальной установки;

- выполнение проблемных заданий практико-ориентированного характера (задания по естественно-научной грамотности), в том числе заданий с межпредметным содержанием;

- работу над групповыми или индивидуальными проектами, связанными с содержанием курса физики.

Изучение повторительно-обобщающего модуля может заканчиваться проведением диагностической работы за курс физики углублённого уровня, включающей задания разного уровня сложности. Результаты выполнения диагностической работы могут показывать степень готовности обучающихся к основному государственному экзамену по физике, а также свидетельствовать о достигнутом уровне естественно-научной грамотности.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение физики на уровне основного общего образования направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

- **патриотического воспитания:**

проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки; ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;

- **гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;

осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

- **эстетического воспитания:**

восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;

- **ценности научного познания:**

осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;

ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы;

развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

- **формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;

сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;

- **трудового воспитания:**

активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;

интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;

- **экологического воспитания:**

ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

- **адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;

повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

потребность в формировании новых знаний, умений формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;  
планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;  
стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;  
оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по физике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений), классифицировать их; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;

выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;

самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;

оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;

прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

#### **Работа с информацией:**

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;

анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;

сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;

публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта);

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;

принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;

выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;

ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или план исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

делать выбор и брать ответственность за решение.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;

вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям.

ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения *в 9 классе* предметные результаты на углубленном уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия (система отсчёта, относительность механического движения, невесомость и перегрузки, центр тяжести, механические волны, звук, инфразвук и ультразвук,

электромагнитные волны, рентгеновское излучение, шкала электромагнитных волн, источники света, близорукость и дальновзоркость, спектры испускания и поглощения, альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная и термоядерная энергетика) и символический язык физики при решении учебных и практических задач;

уверенно различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, взаимодействие тел, равновесие материальной точки, реактивное движение, невесомость, колебательное движение (гармонические, затухающие, вынужденные колебания), резонанс, волновое движение (распространение и отражение звука, интерференция и дифракция волн), прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений, естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение при равноускоренном прямолинейном движении, угловая скорость, центростремительное ускорение, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, центр тяжести твёрдого тела, импульс тела, импульс силы, момент силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, период математического и пружинного маятников, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, теорему о кинетической энергии, закон Гука, закон Бернулли, законы отражения и преломления света, формулу тонкой линзы, планетарную модель атома, нуклонную модель атомного ядра, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

строить физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную

физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений из 2–3 шагов с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

уверенно решать расчётные задачи по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), оценивать правильность порядка проведения исследования, интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии, закона сохранения импульса, действие закона Бернулли и возникновение подъёмной силы крыла, зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний, прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр, изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе, наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): формулировать проверяемое предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины и определяя погрешность результатов прямых измерений, обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора);

проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, фокусное расстояние собирающей линзы и её оптическая сила, радиоактивный фон) с использованием аналоговых и цифровых приборов: обосновывать выбор метода измерения, планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты, оценивая погрешность результатов косвенных измерений;

проводить экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости, зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления, периода колебаний математического маятника от длины нити, определение ускорения свободного падения, исследование изменения величины и направления индукционного тока, зависимость угла отражения света от угла падения, угла преломления от угла падения светового луча, исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям)): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, микроскоп, телескоп, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности, использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач, оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;

приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
9 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол-во часов	Направление воспитательной деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
<b>Раздел 1. Механика</b>			Осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры. Ценностное отношение к достижениям российских учёных физиков. Восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности. Готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики	<a href="http://www.fipi.ru/">http://www.fipi.ru/</a> - Федеральный институт педагогических измерений;  <a href="http://www.it-n.ru/">http://www.it-n.ru/</a> - Сеть творческих учителей;  <a href="http://www.math.ru/">http://www.math.ru/</a> - Интернет-поддержка учителей физике;  <a href="http://www.proshkolu.ru/">http://www.proshkolu.ru/</a> - Бесплатный школьный портал. Все школы России.  <a href="http://sdamgia.ru/">http://sdamgia.ru/</a> - образовательный портал для подготовки к экзаменам.  <a href="http://www.terver.ru/">http://www.terver.ru/</a> - Школьная физка. Справочник;  <a href="http://egeigia.ru/">http://egeigia.ru/</a> - ЕГЭ и ОГЭ. Информационный образовательный портал. Подготовка к экзаменам.  <a href="http://www.school-collection.edu.ru">http://www.school-collection.edu.ru</a> — единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <a href="http://www.ege.edu.ru/">http://www.ege.edu.ru/</a>
1.1	Кинематика	36		
1.2	Динамика. Законы Ньютона	20		
1.3	Статика твердого тела. Гидростатика. Гидродинамика идеальной жидкости	26		
1.4	Динамика. Импульс	8		
Итого по разделу		<b>90</b>		
<b>Раздел 2. Механика. Тепловые явления. Постоянный ток. Электромагнитные явления. Оптика. Элементы квантовой физики. Физика атома и атомного ядра</b>				
2.1	Работа, кинетическая и потенциальная энергия, законы сохранения	36		
2.2	Механические колебания и волны	6		
2.3	Тепловые явления. Строение вещества	12		
2.4	Постоянный электрический ток	12		
2.5	Электромагнитное поле и электромагнитные волны	4		
2.6	Световые явления. Геометрическая оптика	16		
2.7	Квантовые явления. Физика	4		

	атома и атомного ядра			
Итого по разделу		<b>90</b>		
<b>Раздел 3. Повторительно-обобщающий модуль</b>				
3.1	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 9 класса	14		
Итого по разделу		<b>14</b>		
Резервное время		<b>10</b>		
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>204</b>		

Единый  
Государственный  
экзамен  
10. <http://www.edu.ru/>  
- Российский  
образовательный портал

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Основная литература:

1. Физика. 9 класс. Учебник. ФГОС. Перышкин А.В., 2022, ISBN 978-5-377-16919-2.
2. Задачи по физике. Под редакцией О.Я.Савченко
3. А.П.Ершов, И.И.Воробьев, В.Г.Харитонов «Физика – 9» Учебник для 9 класса средней школы. Три уровня обучения.
4. А.П.Ершов, В.Г.Харитонов «Физика» Учебник для школ физико-математического профиля.
5. А.П.Ершов, В.Г.Харитонов «Механика» Учебное пособие для учащихся СУНЦ НГУ.
6. А.П.Ершов, А.Л.Куперштох, В.Г.Харитонов «Молекулярная физика. Гидродинамика». Учебное пособие с компьютерными демонстрациями.
7. В.Г.Харитонов «Молекулярная физика».
8. В.Н.Иванченко, В.И.Тельнов, Г.В.Федотович, В.Г.Харитонов «Физика – 11». Учебник для 11 классов средних общеобразовательных учебных заведений. Три уровня обучения.
9. В.Н.Иванченко «Электростатика» Пособие для учащихся СУНЦ НГУ.
10. В.Н.Иванченко «Магнитостатика» Пособие для учащихся СУНЦ НГУ.
11. С.Г.Калашников «Электричество».

Дополнительная литература:

1. Е.И.Бутиков, А.А.Быков, А.С.Кондратьев «Физика для поступающих в вузы».
2. Е.И.Бутиков, А.А.Быков, А.С.Кондратьев «Физика в примерах и задачах».
3. Л.Д.Ландау, А.И.Ахиезер, Е.М.Лифшиц «Курс общей физики»
4. Р.Фейнман, Р.Лейтон, М.Сэндс «Фейнмановские лекции по физике».
5. Г.В, Меледин «Физика в задачах».
6. С.М.Козел «Задачи по физике».
7. И.Е.Тамм «Основы теории электричества».
8. Е.И.Биченков, В.И.Тельнов «Лекции по теории относительности».
9. Я.Б.Зельдович «Высшая математика для начинающих и ее приложения к физике».

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. <http://www.fipi.ru/> - Федеральный институт педагогических измерений;
2. <http://www.it-n.ru/> - Сеть творческих учителей;
3. <http://www.math.ru/> - Интернет-поддержка учителей физике;
4. <http://www.proshkolu.ru/> - Бесплатный школьный портал. Все школы России.
5. <http://sdamgia.ru/> - образовательный портал для подготовки к экзаменам.
6. <http://www.terver.ru/> - Школьная физка. Справочник;
7. <http://egeigia.ru/> - ЕГЭ и ОГЭ. Информационный образовательный портал. Подготовка к экзаменам.
8. <http://www.school-collection.edu.ru> — единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
9. <http://www.ege.edu.ru/> Единый Государственный экзамен
10. <http://www.edu.ru/> - Российский образовательный портал