

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №252
Красносельского района Санкт-Петербурга**

Рекомендована к использованию
Педагогическим советом ГБОУ СОШ № 252
Протокол от 29.08.2025 г. № 12

«Утверждаю»
Директор ГБОУ СОШ №252
Приказ от 29.08.2025 г № 16 -од
_____ С. А. Романенко



**Программа курса
внеурочной деятельности по физике
«Развитие инженерных компетенций»**

Направление: общеинтеллектуальное
для обучающихся 9в класса
Срок реализации: один год, 68 час

2025-2026 учебный год

Учитель: Рубан А.С.
ГБОУ СОШ №252
Санкт-Петербурга

Пояснительная записка

Рабочая программа ориентирована на формирование у обучающихся 9 класса глубокого понимания физической природы окружающего мира и возможностей применения полученных знаний в реальной инженерной практике. Основная цель курса заключается в формировании ключевых инженерных компетенций, необходимых будущим специалистам в научно-исследовательской и производственной сферах.

Данный курс будет способствовать совершенствованию и развитию важнейших знаний и умений в области физики, предусмотренных школьной программой, поможет оценить свои возможности по физике и более осознанно выбрать профиль дальнейшего обучения.

Важное место в содержании данного курса занимает понимание учащимися особенностей содержания контрольно-измерительных материалов по информатике. Немаловажным также можно считать психолого-педагогические аспекты проведения экзамена и интерпретацию его результатов.

Основной **целью** курса является систематизация и углубление знаний по курсу физики, владения ключевыми физическими законами, в рамках изучаемого курса, и способность эффективно применять полученные знания в решении инженерных задач.

Задачи курса:

- Освоение базовых понятий и законов физики в рамках их связи с современными техническими направлениями.
- Овладение основными методами расчета и оценки характеристик простых инженерных систем.
- Развитие способностей самостоятельно выбирать оптимальные подходы и инструменты для решения конкретных технических задач.
- Стимуляция творческой активности и инициативности в создании новых инженерных решений.
- Формирование культуры безопасного труда и соблюдения норм охраны здоровья и экологии.

Программа предусматривает реализацию индивидуального подхода к обучению каждого школьника, обеспечивая поддержку самостоятельного выбора путей развития профессиональных навыков и создание условий для активного вовлечения учащихся в творческую образовательную среду.

- сформировать: представление о приборах и механизмах, действие которых основано на законах физики;
- сформировать умение оценивать прочность конструкций, создавать эффективные механизмы передачи движения, рассчитывать деформации, планировать безопасность эксплуатации машин и оборудования.
- сформировать умение выполнять расчеты, позволяющие оценивать эффективность тепловых систем;
- сформировать владение принципами конструирования электронных схем, диагностика неисправностей, умение выбрать оптимальный источник питания;
- сформировать понимание принципа действия оптических приборов, проектирование эффективных осветительных систем, организация безопасной работы с лазерными устройствами.
- развивать интерес и положительную мотивацию изучения физики.

Курс построен по принципу сочетания теоретического материала с практическим решением заданий.

Организация учебного процесса стандартная: содержательное обобщение по теме, разбор типичных заданий разной сложности, тренинг по всему тематическому блоку. Содержательное обобщение по теме представляет собой систематизированное изложение материала, на уровне, немного превышающем базовый. Особенность изложения теории в том, что это не краткий справочный материал, а систематизация и углубление теоретических знаний с учетом их практического применения в различных областях инженерии.

Дополнительные мероприятия

В ходе изучения курса планируется проведение экскурсий на промышленные предприятия города, посещение научных конференций и семинаров, организованных ведущими вузами региона,

сотрудничество с молодежными научными сообществами и кружками робототехники. Это позволит интегрировать теорию и практику, повысить мотивацию к освоению материала и обеспечить комфортное профессиональное становление школьников.

Данная рабочая программа разработана с целью эффективного достижения поставленных целей и своевременного введения нового поколения в мир современных технологий и инноваций. Она соответствует требованиям современного российского образовательного стандарта и нацелена на подготовку квалифицированных кадров для высокотехнологичных отраслей экономики нашей страны.

Содержание программы

Тема	Кол-во часов	Содержание
Механические явления.	26	Законы взаимодействия и движения тел. Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость. Равномерное прямолинейное движение. Зависимость координаты тела от времени в случае равномерного прямолинейного движения. Свободное падение. Формулы, описывающие свободное падение тела по вертикали (движение тела вниз или вверх относительно поверхности Земли). Графики зависимости от времени для проекции ускорения, проекции скорости и координаты при свободном падении тела по вертикали. Скорость равномерного движения тела по окружности. Вращательное движение. Центробежное ускорение. Направление центробежного ускорения. Масса. Плотность вещества. Сила – векторная физическая величина. Сложение сил. Явление инерции. Законы Ньютона. Трение покоя и трение скольжения. Деформация тела. Упругие и неупругие деформации. Закон упругой деформации. Всемирное тяготение. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Формула для вычисления силы тяжести вблизи поверхности Земли. Импульс тела – векторная физическая величина. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел. Реактивное движение. Лабораторный практикум. Работа и мощность. Механическая работа. Механическая мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Формула для закона сохранения механической энергии в отсутствие сил трения. Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Момент силы. Условие равновесия рычага. Подвижный и неподвижный блоки. КПД простых механизмов Давление твердых тел, жидкостей и газов.

		Давление твёрдого тела. Формула для вычисления давления твёрдого тела. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Закон Архимеда. Формула для определения выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость или газ. Условие плавания тела. Плавание судов и воздухоплавание. Давление газа. Атмосферное давление. Гидростатическое давление внутри жидкости. Формула для вычисления давления внутри жидкости. Механические колебания и волны. Механические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость распространения волны. Звук. Громкость и высота звука. Скорость распространения звука. Отражение и преломление звуковой волны на границе двух сред. Инфразвук и ультразвук. Изучаются механические свойства тел и способы воздействия сил, понимание важности равновесия и устойчивости конструкций, методов вычислений деформаций и напряжений, обсуждают принцип работы эхолотационных установок, условия учета распространения звуковых волн в различных помещениях. Практические занятия направлены на разработку инженерных решений в машиностроении и строительстве.
Тепловые явления.	14	Агрегатные состояния вещества. Модели строения газов, жидкостей, твёрдых тел. Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие молекул. Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Нагревание и охлаждение тел. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса. Испарение и конденсация. Изменение внутренней энергии в процессе испарения и конденсации. Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования. Влажность воздуха. Плавление и кристаллизация. Изменение

		внутренней энергии при плавлении и кристаллизации. Удельная теплота плавления. Тепловые машины. Преобразование энергии в тепловых машинах. Внутренняя энергия сгорания топлива. Удельная теплота сгорания топлива. Лабораторный практикум. Анализируются процессы изменения состояния веществ и энергетического баланса в промышленных установках, теплоснабжение зданий и промышленное охлаждение. Учащиеся знакомятся с особенностями фазовых переходов и работой теплотехнических устройств.
Электромагнитные явления.	14	Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников равного сопротивления. Смешанные соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Опыт Эрстеда. Магнитное поле прямого проводника с током. Линии магнитной индукции. Электромагнит. Магнитное поле постоянного магнита. Взаимодействие постоянных магнитов. Опыт Ампера. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Направление и модуль силы Ампера. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Переменный электрический ток. Электромагнитные колебания и волны. Шкала электромагнитных волн. Лабораторный практикум. Работа с электрическими и магнитными полями, решение задач по расчету мощности потребления электроэнергии, подбор материалов для электротехнического производства, проектирование автономных электроустановок и источников бесперебойного питания.

Световые явления	6	Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Дисперсия света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Лабораторный практикум. Применение геометрической оптики в инженерных проектах Отражение и преломление света, работа фотодатчиков и видеокамер, конструкция прожекторов и осветительного оборудования. Решаются задачи построения и расчета изображений, проектирования отражающих поверхностей и защитных экранов.
Квантовые явления	6	Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Реакции альфа- и бета-распада. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Состав атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерный синтез Изучается роль атомной промышленности в обеспечении устойчивого энергоснабжения, экологические риски и возможности переработки ядерных отходов. Учащиеся работают над проектом утилизации опасных веществ и минимизации риска аварий на АЭС.
Итоговый контроль	2	Промежуточный контроль знаний осуществляется в форме выполнения контрольных работ, тестов в бумажном варианте и через Интернет.

Календарно-тематическое планирование.

№ п/п	Тема занятия	Дата проведения	Форма работы
1	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	13.09.2025	Мини-лекция
2	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	13.09.2025	Мини-лекция
3	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	20.09.2025	Мини-лекция, практикум
4	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	20.09.2025	Мини-лекция, практикум
5	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	27.09.2025	Мини-лекция, практикум
6	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	27.09.2025	Мини-лекция, практикум

7	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	03.10.2025	Мини-лекция, практикум
8	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	03.10.2025	Мини-лекция, практикум
9	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	10.10.2025	Мини-лекция, практикум
10	Механические явления. Законы взаимодействия и движения тел.	10.10.2025	Мини-лекция, практикум
11	Механические явления. Работа и мощность. Энергия.	17.10.2025	Мини-лекция, лабораторный практикум
12	Механические явления. Работа и мощность. Энергия.	17.10.2025	Мини-лекция, практикум
13	Механические явления. Работа и мощность. Энергия.	24.10.2025	Мини-лекция, практикум
14	Механические явления. Работа и мощность. Энергия.	24.10.2025	Мини-лекция, практикум
15	Механические явления. Работа и мощность. Энергия.	07.11.2025	Мини-лекция, практикум
16	Механические явления. Работа и мощность. Энергия.	07.11.2022	Мини-лекция, практикум
17	Механические явления. Давление твердых тел. Жидкостей и газов.	14.11.2025	Мини-лекция, практикум
18	Механические явления. Давление твердых тел. Жидкостей и газов.	14.11.2022	Мини-лекция, лабораторный практикум
19	Механические явления. Давление твердых тел. Жидкостей и газов.	21.11.2025	Мини-лекция, практикум
20	Механические явления. Давление твердых тел. Жидкостей и газов.	21.11.2025	Мини-лекция, практикум
21	Механические явления. Давление твердых тел. Жидкостей и газов.	28.11.2025	Мини-лекция, практикум
22	Механические явления. Давление твердых тел. Жидкостей и газов.	28.11.2025	Мини-лекция, практикум
23	Механические колебания и волны. Звук.	05.12.2025	Мини-лекция, лабораторный практикум
24	Механические колебания и волны. Звук.	05.12.2025	Мини-лекция, лабораторный практикум
25	Механические колебания и волны. Звук.	12.12.2025	Мини-лекция, практикум
26	Механические колебания и волны. Звук.	12.12.2025	Мини-лекция, практикум
27	Тепловые явления.	19.12.2025	Мини-лекция, практикум
28	Тепловые явления.	19.12.2025	Мини-лекция, практикум
29	Тепловые явления.	26.12.2025	Мини-лекция, практикум
30	Тепловые явления.	26.12.2025	Мини-лекция, практикум

31	Тепловые явления.	16.01.2026	Мини-лекция, практикум
32	Тепловые явления.	16.01.2026	Мини-лекция, практикум
33	Тепловые явления.	23.01.2026	Мини-лекция, практикум
34	Тепловые явления.	23.01.2026	Мини-лекция, практикум
35	Тепловые явления.	30.01.2026	Мини-лекция, практикум
36	Тепловые явления.	30.01.2026	Мини-лекция, практикум
37	Тепловые явления.	06.02.2026	Мини-лекция, практикум
38	Тепловые явления.	06.02.2026	Мини-лекция, практикум
39	Тепловые явления.	13.02.2026	Мини-лекция, лабораторный практикум
40	Тепловые явления.	13.02.2026	Мини-лекция, лабораторный практикум
41	Электромагнитные явления.	20.02.2026	Мини-лекция, практикум
42	Электромагнитные явления.	20.02.2026	Мини-лекция, практикум
43	Электромагнитные явления.	27.02.2026	Мини-лекция, практикум
44	Электромагнитные явления.	27.02.2026	Мини-лекция, практикум
45	Электромагнитные явления.	06.03.2026	Мини-лекция, практикум
46	Электромагнитные явления.	06.03.2026	Мини-лекция, практикум
47	Электромагнитные явления.	13.03.2026	Мини-лекция, практикум
48	Электромагнитные явления.	13.03.2026	Мини-лекция, практикум
49	Электромагнитные явления.	20.03.2026	Мини-лекция, практикум
50	Электромагнитные явления.	20.03.2026	Мини-лекция, практикум
51	Электромагнитные явления.	27.03.2026	Мини-лекция, практикум
52	Электромагнитные явления.	27.03.2026	Мини-лекция, практикум
53	Электромагнитные явления.	10.04.2026	Мини-лекция, лабораторный практикум
54	Электромагнитные явления.	10.04.2026	Мини-лекция, лабораторный практикум

55	Световые явления	17.04.2026	Мини-лекция, практикум
56	Световые явления	17.04.2026	Мини-лекция, практикум
57	Световые явления	24.04.2026	Мини-лекция, практикум
58	Световые явления	24.04.2026	Мини-лекция, практикум
59	Световые явления	04.05.2026	Мини-лекция, практикум
60	Световые явления	04.05.2026	Мини-лекция, лабораторный практикум
61	Квантовые явления	07.05.2026	Мини-лекция, практикум
62	Квантовые явления	07.05.2026	Мини-лекция, практикум
63	Квантовые явления	15.05.2026	Мини-лекция, практикум
64	Квантовые явления	15.05.2026	Мини-лекция, практикум
65	Квантовые явления	20.05.2026	Мини-лекция, практикум
66	Квантовые явления	20.05.2026	Мини-лекция, практикум
67	Итоговый контроль	22.05.2026	Контрольная работа
68	Итоговый контроль	22.05.2026	Контрольная работа

Методическое и материальное обеспечение

1. Методический кейс. Электромагнитная индукция. (Физика. 8 класс) / Т.В. Саушкина, А.А. Якута; под ред. Л.И. Асановой. – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024. – 15 с.
2. Методический кейс. Гидростатическое давление (Физика. 7 класс) / Т.В. Саушкина, А.А. Якута; под ред. Л.И. Асановой. – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024. – 12 с.
3. Банк заданий для текущего оценивания по учебному предмету «Физика». Основное общее образование / А.А. Якута, Е.Д. Кочергина, Н.А. Заграничная; под ред. Л.А. Паршутинной. – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024.–107с.
4. Галатонова Татьяна Евгеньевна Школа юного инженера. Книга по техническому творчеству для детей и взрослых КТК Галактика, 2022
5. Физика 9 класс базовый уровень/ Перышкин А.В. Издательство «Просвещение»,2025
- 6.Физика, 7 класс базовый уровень/ Перышкин А.В., Иванов А. И. Издательство «Просвещение», 2025
- 7.Физика, 8 класс/ Перышкин А.В., Гутник Е. М., Иванов А. И. Издательство «Просвещение», 2025
8. Мультимедийный проектор.
9. Лабораторное оборудование кабинета физики.

**Используемое оборудование и программное обеспечение,
приобретенное в рамках получения гранта по проекту «ИТ-физики»**

Компьютерное и периферийное оборудование

1. Интерактивная панель, рабочая станция для учащихся, рабочая станция для учителя.
2. Флэш-накопитель
3. МФУ для 3D печати
4. Интерактивные 3D-модели программного комплекса MozaBook

Учебное и учебное лабораторное оборудование

1. Цифровая лаборатория
2. USB-накопитель
3. Сенсоры
4. Комплекты лабораторного оборудования общего назначения (№1-№7)
5. Сфигмоманометр
6. Комплект для изучения возобновляемых источников энергии
7. Набор лабораторный по механике
8. Набор пружин различной жесткости
9. Амперметр-вольтметр
10. Универсальный магнитометр
11. Измеритель электромагнитного излучения
12. Дозиметр- радиометр
13. Штангенциркуль цифровой
14. Прибор для измерения длины световой волны
15. Мультиметр
16. Измеритель ёмкости конденсаторов
17. Универсальный лагометр
18. Гигрометр цифровой
19. Люксметр цифровой
20. Анемометр
21. Термометр электронный

Специализированная мебель и системы хранения:

1. Стол лабораторный низкий тип 1
2. Стул ученический
3. Шкаф для документов
4. Стол лабораторный низкий тип 2
5. Стол демонстрационный физический с приборным комплексом
6. Стол для учителя
7. Стол лабораторный с тумбой

Электронные образовательные ресурсы, образовательный контент

1. Тренажерная система на базе симуляционных моделей для эмпирического обучения в иммерсивной образовательной платформе с конструктором симуляционного программируемого пространства
2. Ресурсный набор изучение основ электроники, логики и обработки сигналов конструктора программируемых моделей инженерных систем
3. Конструктор программируемых моделей инженерных систем
4. Учебные материалы из встроенной библиотеки 3D-сцен (моделей) образовательного и познавательного содержания