МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Красносельский район

ГБОУ СОШ №252

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
МО учителей естественно-научного цикла	Педсовет ГБОУ СОШ №252	Директор ГБОУ СОШ №252
_____	_____	_____
Т.В. Верховцева	А.В. Климова	С.А. Романенко
Протокол №5 от «28» августа 2026 г.	Протокол №10 от «28» августа 2026 г.	Приказ №14-од от «28» августа 2026 г.

Документ подписан электронной цифровой подписью: Романенко Светлана Александровна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности «Развитие инженерных компетенций»

для обучающихся 11а класса

Учитель: Рубан Анна Сергеевна.

Санкт- Петербург
2026

Пояснительная записка

Программа курса ориентирована на формирование у учащихся глубокого понимания физической природы окружающего мира и возможностей применения полученных знаний в реальной инженерной практике, на систематизацию и углубление знаний и умений по физике учащихся 11 классов, осваиваюших программу среднего образования.

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 физике, необходимых для сдачи единого государственного экзамена, так как физика является одним из основных предметов, необходимых для поступления в вузы инженерного профиля. Немаловажным также можно считать психолого-педагогические аспекты проведения экзамена и интерпретацию его результатов.

Основная цель курса заключается в формировании ключевых инженерных компетенций, необходимых будущим специалистам в научно-исследовательской и производственной сферах, основанных на знании физических законов и явлений.

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

- сформировать: представление о структуре и содержании контрольных измерительных материалов по предмету; назначении заданий различного типа (с выбором ответа, с кратким ответом, практическое задание);

- сформировать умения работать с инструкциями, регламентирующими процедуру проведения экзамена в целом, эффективно распределять время на выполнение заданий различных типов;

- сформировать умения правильно оформлять решения заданий с развернутым ответом и заданий в форме лабораторных работ.

- формирование культуры безопасного труда и соблюдения норм охраны здоровья и экологии

- развивать интерес и положительную мотивацию изучения физики.

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. Организация учебного процесса стандартная: содержательное обобщение по теме, разбор типичных заданий разной сложности, тренинг по всему тематическому блоку, выполнение проектных работ. Содержательное обобщение по теме представляет собой систематизированное изложение материала, на уровне, превышающем базовый. Особенность изложения теории в том, что это не краткий справочный материал, а систематизация и углубление теоретических знаний.

Основной формой проведения занятий являются личностно-ориентированные практикумы по решению задач. Благодаря тому, что рекомендуемые источники содержат большое количество заданий разного уровня сложности, можно составлять для каждого учащегося индивидуальное задание по каждой изучаемой теме, которое будет учитывать индивидуальные интересы ученика, уровень освоения учебного материала, особенности освоения учебного материала.

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
Электродинамика	13	Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда. Сила Ампера, её направление и модуль. Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики. Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле. Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид.
Колебания и волны.	12	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания. Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

		Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени. Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач. Механические волны, условия их распространения. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала. 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. Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.

		Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Оптические приборы. Разрешающая способность. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света. Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка. Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине. Применение поляроидов для изучения механических напряжений. Конструирование телескопических систем.
Квантовая физика	7	Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта. Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П. Н. Лебедева. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер. Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе.

		Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод. Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер. Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.
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	Электродинамика	11.09.2026	Мини-лекция
3	Электродинамика	18.09.2026	Мини-лекция, практикум
4	Электродинамика	25.09.2026	Мини-лекция, практикум
5	Электродинамика	02.10.2026	Мини-лекция, практикум
6	Электродинамика	09.10.2026	Мини-лекция, практикум
7	Электродинамика	16.10.2026	Мини-лекция, практикум
8	Электродинамика	23.10.2026	Мини-лекция, практикум
9	Электродинамика	13.11.2026	Мини-лекция, лабораторный практикум
10	Электродинамика	20.11.2026	Мини-лекция, практикум
11	Электродинамика	27.11.2026	Мини-лекция, практикум
12	Электродинамика	04.12.2026	Мини-лекция, практикум
13	Электродинамика	11.12.2026	Мини-лекция, практикум
14	Колебания и волны	18.12.2026	Мини-лекция, лабораторный практикум
15	Колебания и волны	25.12.2026	Мини-лекция, практикум
16	Колебания и волны	15.01.2027	Мини-лекция, практикум
17	Колебания и волны	22.01.2027	Мини-лекция, практикум
18	Колебания и волны	29.01.2027	Мини-лекция, практикум

19	Колебания и волны	05.02.2027	Мини-лекция, практикум
20	Колебания и волны	12.02.2027	Мини-лекция, практикум
21	Колебания и волны	19.02.2027	Мини-лекция, практикум
22	Колебания и волны	26.02.2027	Мини-лекция, практикум
23	Колебания и волны	05.03.2027	Мини-лекция, практикум
24	Колебания и волны	12.03.2027	Мини-лекция, практикум
25	Колебания и волны	19.03.2027	Мини-лекция, практикум
26	Квантовая физика	02.04.2027	Мини-лекция, практикум
27	Квантовая физика	09.04.2027	Мини-лекция, практикум
28	Квантовая физика	16.04.2027	Мини-лекция, практикум
29	Квантовая физика	23.04.2027	Мини-лекция, практикум
30	Квантовая физика	30.04.2027	Мини-лекция, практикум
31	Квантовая физика	07.05.2027	Мини-лекция, практикум
32	Квантовая физика	13.05.2027	Мини-лекция, практикум
33	Итоговый контроль	21.05.2027	Контрольная работа
34	Итоговый контроль	21.05.2027	Контрольная работа

Методическое и материальное обеспечение

1. Физика, 11 класс/ Мякишев Г.Л., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М.; под редакцией Парфентьевой Н.А. Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
2. Методический кейс. Решение задач по теме «Влажность» (Физика. 10–11 классы) / Е.Ю. Дубровина, К.М. Шитикова, А.А. Якута; под ред. Л.И. Асановой. – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024. – 16 с.
3. Методический кейс. Вычисление коэффициента полезного действия циклического процесса (Физика. 10–11 классы) / А.А. Якута; под ред. Л.И. Асановой. – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024. – 12 с.
4. Методические интерактивные кейсы по учебному предмету «Физика». 10–11 классы. Углубленный уровень. (10 тем) М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024.
5. Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/
6. https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege
7.https://3.shkolkovo.online/catalog?SubjectId=4
8. Мультимедийный проектор.
9. Лабораторное оборудование кабинета физики.

Используемое оборудование и программное обеспечение, приобретенное в рамках получения гранта по проекту «IT-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 демонстрациолнный 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 иммересивной образовательной платформе с конструктором симуляционного программируемого платформе с конструктором симуляционного программируемого 3D-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 3Dсцен (моделей) образовательного и познавательного содержания