МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Администрация Калининского района

ГБОУ гимназия №159

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Председатель МО "Естественно-научное и математическое образование"	Заместитель директора по УВР	Директор
_____	_____	_____
Г.В. Титова	О.П. Богданова	В.Е. Андросова
Протокол №1 от «26» августа 2026 г.	от «27» августа 2026 г.	Приказ №165 от «27» августа 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00aebceebfd2aabb15393d4153b860
Владелец: Андросова Виктория Евгеньевна
Действителен: с 18.05.2026 до 11.08.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Решение задач повышенной сложности по физике»

для обучающихся 11 классов

Санкт-Петербург 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса внеурочной деятельности физики для 11 класса составлена на основе Закона РФ «Об образовании» № 273 от 29.12.2012 г., требований к результатам обучения, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования по физике для профильного уровня. Программа курса разработана в соответствии с рекомендациями «Примерной программы среднего (полного) общего образования по физике. 10-11 классы. Профильный уровень. (Программа для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 кл. / проф. В. А. Орлов (координатор), О. Ф. Кабардин, В. А. Коровин, А. Ю. Пентин, проф. Н. С. Пурышева, В. Е. Фрадкин. – М.: Дрофа, 2010 г.) и на основе авторской программы для профильного уровня Г. Я. Мякишева. (Сборник программ для общеобразовательных учреждений: Физика 10-11 кл./. – М.: Просвещение, 2007 г.)

Содержание курса должно способствовать осуществлению разноуровневого подхода, обеспечивающего необходимую общеобразовательную подготовку учащихся, интересующихся предметами естественнонаучного цикла, позволяющую им поступить и учиться в учебных заведениях естественнонаучного и технического профилей.

Курс предназначен для учащихся 11 классов, выбравших выпускной экзамен по физике в форме ЕГЭ. Курс предполагает совершенствование подготовки школьников по освоению основных разделов физики.

Цель курса: углубить и систематизировать знания учащихся по решению физических задач повышенной и высокой степени сложности.

Задачи курса:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- углубление содержания основного курса физики;
- формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения школьных физических задач;
- усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач;
- овладение учащимися методами решения задач повышенной сложности;
- воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач;
- применение знаний по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания, использование информационных технологий;
- отработка навыка работы с заданиями повышенного уровня сложности и заданий, требующих развёрнутого ответа.

Программа курса согласована с профильным курсом и позволит учащимся углубить и расширить, усовершенствовать уже усвоенные свои знания и умения, а также подготовиться к сдаче ЕГЭ. Программа делится на несколько разделов. Решение задач по физике – сложнейший процесс, требующий не только знаний математики физики, но и специфических умений. Необходимо уметь анализировать условие задачи, переформулировать и перемоделировать, заменять исходную задачу другой задачей или делить ее на подзадачи, составлять план решения, проверять предлагаемые для решения гипотезы, т. е. владеть основными умственными операциями, составляющими поиск решения задачи, которые в физике имеют свои особенности. Поэтому первый раздел программы знакомит учащихся с минимальными сведениями о понятии «задача», дает представление о значении задач в жизни, науке, технике, знакомит с различными сторонами работы с задачами. Второй раздел курса знакомит с операциями с векторами, которые очень часто применяются при решении задач по физике. Следующие разделы посвящены решению задач по основным темам курса физики, изучаемым в старших классах. В программе курса также запланирована тема «Элементы гидростатики и аэростатики», изучаемая в 7-ом классе. При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике, оптике и квантовой физике обращается внимание на формирование умений решать задачи повышенного уровня сложности, на накопление опыта решения задач, требующих развёрнутого ответа.

В результате изучения курса ученик должен

знать/понимать

- основные методы и приемы решения задач;
- аналитико-синтетический метод решения задач;
- алгоритмы решения типовых задач;
- физический смысл производной;

уметь:

- производить анализ условия и анализ физических явлений, описанных в задаче;
- анализировать графики, чертежи, схемы;
- применять аналитико-синтетический метод решения задач; применять эвристический, графический приемы при решении задач;
- применять математический аппарат при решении задач по физике: составлять по условию уравнения, системы уравнений, неравенства и решать их; использовать производную при решении физических задач.

Организационные формы работы с учащимися: лекции, беседы, практикумы по решение задач, физические практикумы.

Итоги подводятся по результатам проверочных работ и итогового теста в формате ЕГЭ. При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике, оптике и квантовой физике обращается внимание на формирование умений решать задачи повышенного уровня сложности.

Результатами освоения курса являются:

Личностными результатами являются:

- в трудовой сфере - готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории, жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере: умение управлять своей познавательной деятельностью: развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу. К учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

Метапредметными результатами являются:

- использование умений различных видов познавательной деятельности (работа с книгой, решение проблем, знаково-символическое оперирование информацией и др.);
- применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и др.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- владеть интеллектуальными операциями: формулирование гипотез, анализ, синтез, оценка, сравнение, обобщение, систематизация, классификация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогии в межпредметном и метапредметном контекстах;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации (проявление инновационной активности);
- умение определять цели, задачи деятельности, находить и выбирать средства достижения цели, реализовывать их и проводить коррекцию деятельности по реализации цели;
- использование различных источников для получения физической информации;
- умение выстраивать эффективную коммуникацию.

Предметными результатами являются:

- давать определения изученным понятиям;
- объяснять основные положения изученных теорий;
- исследовать физические объекты, явления, процессы;
- самостоятельно классифицировать изученные объекты, явления и процессы, выбирая основания классификации;
- обобщать знания и делать обоснованные выводы;
- структурировать учебную информацию, представляя результат в различных формах (таблица, схема и др.);

- критически оценивать физическую информацию, полученную из различных источников, оценивать ее достоверность;
- самостоятельно конструировать новое для себя физическое знание, опираясь на методологию физики как исследовательской науки и используя различные информационные источники;
- применять приобретенные знания и умения при изучении физики для решения практических задач, встречающихся как в учебной практике, так и в повседневной человеческой жизни.

Содержание курса

(34 часа, 1 час в неделю)

Правила и приемы решения физических задач (3 часа)

Что такое физическая задача. Физическая теория и решение задачи. Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Общие требования при решении физических задач. Этапы решения задачи. Формулировка плана решения. Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Анализ решения и оформление решения. Типичные недостатки при решении и оформлении решения задачи. Различные приемы и способы решения: геометрические приемы, алгоритмы, аналогии. Методы размерностей: графические решения и т.д.

Операции над скалярными величинами (1 час)

Скалярные и векторные величины. Действия над векторами. Задание вектора. Единичный вектор. Умножение вектора на скаляр. Сложение векторов. Вычитание векторов. Проекции вектора на координатные оси и действия над векторами. Проекции суммы и разности векторов.

Основы кинематики (5 часов)

Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Скорость. Траектория. Равномерное прямолинейное движение. Величины, характеризующие механическое движение. Ускорение. Уравнения прямолинейного равноускоренного движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении. Движение по окружности. Угловая скорость. Центростремительное ускорение. Относительность движения. Сложение скоростей. Движение тела под действием силы тяжести по вертикали. Баллистическое движение.

Основы динамики (4 часа)

Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Взаимодействие тел. Импульс. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Момент силы. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение под действием силы тяготения. Первая космическая скорость. Невесомость. Момент силы. Условия равновесия тел. Сложение параллельных сил. Центр масс. Центр тяжести

Элементы гидростатики и аэростатики (1 час)

Давление жидкости и газов. Закон Паскаля. Закон сообщающихся сосудов. Сила Архимеда. Условия плавания тел

Законы сохранения в механике (2 часа)

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Упругий и неупругий удар.

Молекулярная физика и термодинамика (4 часа)

Экспериментальные основания молекулярно-кинетической теории. Опыты Перрена. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Объединенный газовый закон. Работа при изменении объема идеального газа. Изопроцессы в идеальном газе. Основные газовые законы и их графики. Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц вещества. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Уравнение теплового баланса. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Процессы взаимного перехода механической и тепловой энергий. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя.

Электростатика (3 часа)

Электрический заряд. Элементарный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Энергия электрического поля конденсатора. Движение заряженных частиц в электростатическом поле.

Законы постоянного тока (4 часа)

Электрический ток. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сила тока. Работа тока. Напряжение. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Сопротивление последовательного и параллельного соединения проводников. Расчет электрических цепей.

Магнетизм (2 часа)

Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на заряды и токи. Контур током в магнитном поле. Магнитный поток Электромагнитная индукция. Движение проводника в магнитном поле. Индукционный ток. Индуктивность. Самоиндукция.

Колебания и волны (2 часа)

Колебательное движение. Динамика гармонического колебательного движения. Пружинный маятник. Математический маятник. Колебательные системы. Вынужденные колебания. Механические волны. Свободные

колебания в колебательном контуре. Вынужденные колебания. Переменный ток. Трансформатор. Электромагнитные волны.

Оптика (3 часа)

Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Отражение света. Плоское зеркало. Полное внутреннее отражение. Закон преломления света. Призма. Формула тонкой линзы. Получение изображения с помощью линзы. Оптические приборы. Их разрешающая способность. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Фотоны. Давление света. Фотоэффект. Эффект Комптона.

Календарно-тематическое планирование курса ВУД

«Решение физических задач повышенного уровня сложности»

№ урока	Название раздела и тема урока	Дата
Правила и приемы решения физических задач (3 часа)		
1/1	Физическая задача. Классификация задач по содержанию, заданию. Физическая теория и решение задачи. Основные требования к составлению задач.	7.09
2/2	Общие требования при решении физических задач. Формулировка плана решения. Этапы решения задачи. Числовой расчет. Анализ решения и оформление решения.	14.09
3/3	Различные приемы и способы решения: геометрические приемы, алгоритмы, аналогии. Методы размерностей, графические решения и т.д.	21.09
Операции над скалярными величинами (1 час)		
4/1	Скалярные и векторные величины. Операции над скалярными величинами. Действия над векторами. Задание вектора. Единичный вектор. Умножение вектора на скаляр. Сложение векторов. Вычитание векторов.	28.09
Основы кинематики (5 часов)		
5/1	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Относительность движения. Сложение скоростей.	5.10
6/2	Ускорение. Уравнения прямолинейного равноускоренного движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении	12.10
7/3	Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость. Центростремительное ускорение. Вращательное движение твердого тела.	19.10
8/4	Движение тела под действием силы тяжести по вертикали.	26.10
9/5	Баллистическое движение.	2.11
Основы динамики (4 часа)		

10/1	Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета.	16.11
11/2	Взаимодействие тел. Масса. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.	23.11
12/3	Момент силы. Правило моментов. Сложение параллельных сил. Центр масс. Центр тяжести	30.11
13/4	Закон всемирного тяготения. Сила тяготения. Первая космическая скорость. Невесомость. Движение в поле силы тяжести. Движение планет и искусственных спутников.	7.12
Элементы гидростатики и аэростатики (1 час)		
14/9	Давление жидкости и газов. Закон Паскаля. Закон сообщающихся сосудов. Сила Архимеда. Условия плавания тел.	14.12
Законы сохранения в механике (2 часа)		
15/1	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Упругий и неупругий удар. Реактивное движение.	21.12
16/3	Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	28.12
Молекулярная физика и термодинамика (4 часа)		
17/1	Экспериментальные основания молекулярно-кинетической теории. Опыты Перрена. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро.	18.01
18/2	Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа.	25.01
19/3	Уравнение Менделеева–Клапейрона. Объединенный газовый закон. Изопроцессы в идеальном газе. Основные газовые законы и их графики.	1.02
20/4	Внутренняя энергия и количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Процессы взаимного перехода механической и тепловой энергий. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя.	8.02
Электростатика (3 часа)		
21/1	Электрический заряд. Элементарный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.	15.02
22/2	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей. Движение заряженных частиц в электростатическом поле.	22.02
23/3	Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Диэлектрики в электрическом поле.	29.02

	Поляризация диэлектриков. Энергия электрического поля конденсатора.	
Законы постоянного тока (4 часа)		
24/1	Электрический ток. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сила тока.	7.03
25/2	Работа тока. Напряжение. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. КПД электрической цепи.	14.03
26/3	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи.	20.03
27/4	Сопротивление последовательного и параллельного соединения проводников. Расчет электрических цепей.	4.04
Магнетизм (2 часа)		
28/1	Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на заряды и токи. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Энергия электрического поля конденсатора.	11.04
29/2	Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Движение проводника в магнитном поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Энергия электрического поля конденсатора.	18.04
Колебания и волны (2 часа)		
30/1	Колебательное движение. Динамика гармонического колебательного движения. Вынужденные колебания. Колебательные системы. Механические волны.	25.04
31/2	Свободные колебания в колебательном контуре. Вынужденные колебания. Переменный ток. Трансформатор. Электромагнитные волны.	8.05
Оптика (3 часа)		
32/1	Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Отражение света. Закон преломления света. Призма. Формула тонкой линзы. Получение изображения с помощью линзы.	12.05
33/2	Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света.	16.05
34/3	Фотоны. Давление света. Фотоэффект. Эффект Комптона.	23.05

Информационное обеспечение программы

Учебно-методический комплект

Учебник: Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н. Н. Сотский. Под редакцией Н.А. Парфентьевой. Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2017.

Учебник: Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин. Под редакцией Н. А. Парфентьевой. Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2017.

Л.А. Кирик. Физика-10. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. – М.: Илекса, 2018.

Л.А. Кирик. Физика-11. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. – М.: Илекса, 2018.

Список литературы для учителя

Методическое обеспечение:

1. Физика. Авторский курс подготовки к ЕГЭ. Н.Л. Точильникова. Под редакцией А.А. Яненко. – Феникс, 2017.
2. Физика. 10 класс. Контрольные работы в новом формате. Годова И.В, 2015
3. Физика. 10 класс Дидактические материалы А.Е. Марон, Е.А. Марон. 2015
4. Пособие по физике для 10 класса серия «ЕГЭ. Экспресс-диагностика» С.А. Соколова, Национальное образование, 2015.
5. ЕГЭ. Физика. 1000 задач с ответами и решениями. М.Ю. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо - М.: Издательство «Экзамен», 2018
6. Физика. 10 класс. Учимся решать задачи. Готовимся к ЕГЭ. А. В. Лукьянова – М.: «Интеллект-Центр, 2015.
7. И.Л. Касаткина. Задачи по физике: подготовка к ЕГЭ и олимпиадам/ И.Л. Касаткина. - Ростов н/Д: Феникс, 2018.
8. Н.В. Турчина. Физика в задачах для поступающих в вузы /Н.В. Турчина. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2018.
9. А.Н. Москалев, Г.А. Никулова. Готовимся к единому государственному экзамену: Физика/ А. Н. Москалев, Г. А. Никулова. – М.: Дрофа, 2016.
10. Физика 10 класс: Поурочные планы по учебнику Г. Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н. Н. Сотский. Учебник для 10 класса «Физика. 10 класс»/ Авт.-сост. С. В. Боброва. – Волгоград: Учитель, 2015.
11. Физика 11 класс: Поурочные планы по учебнику Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский. Учебник для 11 класса «Физика. 11 класс»/ Авт.-сост. С. В. Боброва. – Волгоград: Учитель, 2015.
12. А.Е. Марон, Е.А. Марон. Опорные конспекты и дифференцированные задачи по физике: 10 кл.: Кн. Для учителя. – М.: Просвещение. 2017.

13. А.Е. Марон, Е.А. Марон. Опорные конспекты и дифференцированные задачи по физике: 11 кл.: Кн. Для учителя. – М.: Просвещение. 2017.

14. А.Е. Марон, Е. А. Марон. Физика. 10 класс: Дидактические материалы. – М.: Дрофа, 2017.

Список литературы для учащихся

1. Физика: Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. Курс подготовки к ГИА, ЕГЭ и дополнительным вступительным испытаниям в вузы. О.Ф. Кабардин – АСТ-Пресс, 2018.

2. Учебное пособие «Я сдам ЕГЭ!». Модульный курс. Практикум и диагностика. М. Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо. (Часть 1 Механика. Молекулярная физика. Часть 2 Электродинамика. Квантовая физика), 2018.

3. Физика. Тесты для школьников и поступающих в вузы/ О. Ф. Кабардин, С. И. Кабардина, В. А. Орлов. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век» ООО «Издательство «Мир и Образование», 2017.

4. Физика: 10 – 11 кл. / Т. И. Трофимова. Справочные материалы – М: «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2016.

5. Репетитор по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. Касаткина И.Л. / Под ред. Т.В. Шкиль. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2017.

6. Репетитор по физике. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы теории относительности. Физика атома и атомного ядра. Касаткина И. Л. / Под ред. Т.В. Шкиль. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2017.

7. Задачи по физике для поступающих в вузы: Учебное пособие. Бендриков Г. А., Буховцев Б.Б. Керженцев В. В., Мякишев Г.Я. – Физматлит, 2018.

8. Типовые экзаменационные варианты: В.А. Грибов, А.И. Гиголо, М.Ю. Демидова. Под редакцией М. Ю. Демидовой. – Национальное образование, 2019 г.

9. Физика: сборник задач: для выпускников и абитуриентов/ В.С. Бабаев. – М.: Эксмо-Пресс, 2017.

10. Физика: весь курс: для выпускников и абитуриентов/ В.С. Бабаев, А.А. Тарабанов – М.: Эксмо-Пресс, 2017.