

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение школа № 203
Красносельского района Санкт-Петербурга
(ГБОУ школа № 203)

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
ГБОУ школы №203
Протокол от 27 августа 2026 г. №1

УТВЕРЖДЕНА
Приказом ГБОУ школы №203
от 28 августа 2026 № 780-од



Подписано цифровой подписью: Карягин
Сергей Николаевич
DN: c=RU, st=r, Санкт-Петербург, l=r, Санкт-
Петербург, title=Директор,
o=ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ШКОЛА №203 КРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА,
1.2.643.100.3=12083039383634363930383431,
1.2.643.3.131.1.1=120C3738323031303536303
33430, email=ck.80@mail.ru,
givenName=Сергей Николаевич,
sn=Карягин, cn=Карягин Сергей Николаевич

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по курсу внеурочной деятельности
«Основы физического эксперимента»
для обучающихся 10-11 классов

*направление: творческое и физическое развитие,
самореализация, развитие способностей и талантов*

Пояснительная записка

Настоящая рабочая программа курса внеурочной деятельности «Основы физического эксперимента» (далее – программа) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО) и направлена на организацию обучения в физико-математическом профиле в соответствии с требованиями федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО).

Реализация программы может содействовать достижению обучающимися планируемых результатов освоения ФОП СОО, развитию личности обучающихся, формированию и удовлетворению их социально значимых интересов и потребностей, самореализации обучающихся через участие во внеурочной деятельности. Одной из возможных форм реализации программы является кружок. Программа может реализовываться образовательной организацией самостоятельно либо на основе взаимодействия с другими организациями, осуществляющими образовательную деятельность.

Программа курса внеурочной деятельности «Основы физического эксперимента» предназначена для реализации в 10–11 классах и направлена на достижение соответствующих результатов, сформулированных в федеральной рабочей программе по учебному предмету «Физика» (углубленный уровень).

При изучении физики на углубленном уровне реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного ученического эксперимента, включающего, в том числе, работы физического практикума. При этом под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свернутого, обобщенного вида без пошаговой инструкции. В результате обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и косвенные измерения, исследовать взаимные зависимости двух физических величин и осуществлять постановку опытов по проверке предложенных гипотез. Все это способствует достижению одной из основных целей изучения физики на уровне среднего общего образования – овладению обучающимися методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата.

Актуальность реализации данной программы определяется тем, что ее освоение позволяет обучающимся на практике ознакомиться с различными физическими явлениями, экспериментально изучить различные физические закономерности, углубить свои теоретические знания, развить имеющиеся и приобрести новые практические умения и навыки в области планирования, подготовки, проведения, анализа и интерпретации физического эксперимента.

Программа дает обучающимся возможность приобрести практический опыт работы с лабораторным оборудованием, овладеть конкретными приемами исследовательской деятельности начинающего физика-экспериментатора, сформировать навыки оценки погрешностей результатов измерения физических величин. Реализация программы создает условия для формирования у обучающихся нестандартного креативного мышления, содействует развитию индивидуальности суждений, формированию культуры обоснования собственного мнения и свободы его выражения.

Программа может быть востребована обучающимися, которые имеют интерес и мотивацию к углубленному изучению физики и математики, готовятся к участию в олимпиадах школьников по физике, в рамках которых предусмотрен практический тур.

Программа преследует не только образовательные, но и воспитательные цели, поскольку соответствует идее экологизации и идее прикладной направленности, которые, в числе других идей, положены в основу курса физики, изучаемого на ступени СОО.

Программа курса рассчитана на 68 часов, в рамках которых предусмотрены такие формы работ, как лекции, самостоятельные работы и работы практикума. В ходе самостоятельных работ обучающиеся под контролем преподавателя закрепляют новые знания, отрабатывают определенные умения и навыки. Работы практикума подразумевают самостоятельное решение обучающимися экспериментальных физических задач. Тематика работ практикума и порядок их следования соответствуют структуре тематического планирования федеральной рабочей программы по учебному предмету «Физика» (углубленный уровень).

Программа рассчитана на реализацию в течение двух лет обучения в 10–11 классах при проведении занятий один раз в неделю объемом 1 час каждое.

Программа соответствует таким целям воспитания обучающихся, как развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации.

Программа содействует решению следующих задач воспитания обучающихся: усвоение знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество; формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям; приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний; достижение личностных результатов освоения общеобразовательной программы по физике в соответствии с ФГОС СОО.

Целевыми ориентирами являются: формирование деятельно выраженного познавательного интереса в области физики с учетом своих интересов, способностей, достижений; получение представлений о современной научной картине мира, о достижениях науки и техники, о значении науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности; приобретение навыков критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений; развитие и применение навыков наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественно-научной области познания, исследовательской деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

10 КЛАСС

Тема 1. Погрешности в эксперименте

Погрешности прямых измерений. Обсуждается природа возникновения погрешностей, методы их минимизации и оценки. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений. Усреднение измерений. Случайная погрешность. Кинематические измерения

Тема 2. Простейшие геометрические измерения

Определите с максимальной точностью толщину проволоки и внешний диаметр иглы, площадь нарисованной на листе бумаги фигуры, объем бруска. Оцените погрешности. Графики экспериментальных зависимостей. Графическая обработка данных. Линеаризация экспериментальных зависимостей и другие графические способы обработки данных. Измерение зависимости координаты границы области намокания от времени.

Тема 3. Нахождение массы линейки и шприца с помощью уравнивания рычага.

Тема 4. Измерение коэффициента энергетических потерь при отскоке шарика от поверхности.

Тема 5. Определение теплоемкости твердого тела

Тема 6. Измерение температуры рук экспериментатора и давления, которое могут создать его легкие

Тема 7. Эффективный коэффициент жесткости системы. Определение модуля Юнга проволоки с помощью рычага. Определение предела упругой деформации

Тема 8. Измерение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва

Тема 9. Определение точки росы. Знакомство с электрическим конденсатором

Тема 10. Изучение процесса разрядки конденсатора

Тема 11. Определение удельного сопротивления материала проволоки

Календарно-тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Примечание
1.	Погрешности в эксперименте	1	
2.	Погрешности в эксперименте	1	
3.	Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений	1	
4.	Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений	1	
5.	Усреднение измерений. Случайная погрешность	1	
6.	Кинематические измерения дальности полета, расчет начальной скорости	1	
7.	Простейшие геометрические измерения	1	
8.	Простейшие геометрические измерения	1	
9.	Графики экспериментальных зависимостей.	1	
10.	Графики экспериментальных зависимостей.	1	
11.	Обработка нелинейных зависимостей	1	
12.	Обработка нелинейных зависимостей	1	
13.	Измерение зависимости координаты границы области намагничивания от времени	1	
14.	Измерение зависимости координаты границы области намагничивания от времени	1	
15.	Изучение упругого гистерезиса	1	

16.	Изучение упругого гистерезиса	1	
17.	Нахождение массы линейки и шприца с помощью уравнивания рычага	1	
18.	Нахождение массы линейки и шприца с помощью уравнивания рычага	1	
19.	Измерение коэффициента энергетических потерь при отскоке шарика от поверхности	1	
20.	Измерение коэффициента энергетических потерь при отскоке шарика от поверхности	1	
21.	Определение теплоемкости твердого тела	1	
22.	Определение теплоемкости твердого тела	1	
23.	Измерение температуры рук экспериментатора и давления, которое могут создать его легкие	1	
24.	Измерение температуры рук экспериментатора и давления, которое могут создать его легкие	1	
25.	Эффективный коэффициент жесткости системы. Определение модуля Юнга проволоки с помощью рычага. Определение предела упругой деформации	1	
26.	Эффективный коэффициент жесткости системы. Определение модуля Юнга проволоки с помощью рычага. Определение предела упругой деформации	1	
27.	Измерение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва	1	
28.	Определение точки росы	1	
29.	Знакомство с электрическим конденсатором	1	
30.	Изучение процесса разрядки конденсатора	1	
31.	Изучение процесса разрядки конденсатора	1	
32.	Определение удельного сопротивления проводника	1	
33.	Определение удельного сопротивления проводника	1	
34.	Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода	1	
	ИТОГО	34	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

11 КЛАСС

Тема 1. Оценка величины горизонтальной составляющей магнитной индукции магнитного поля Земли

Тема 2. Измерение зависимости величины магнитной индукции

магнитного поля магнита от расстояния

Тема 3. Изучение работы электродвигателя и динамо-машины

Тема 4. Изучение зависимости периода колебаний линейки на цилиндрической поверхности от радиуса ее кривизны

Тема 5. Изучение зависимости амплитуды колебаний пружинного маятника от времени

Тема 6. Измерение активного и реактивного сопротивлений катушки индуктивности

Тема 7. Звук. Осциллограмма звука. Спектр звука

Тема 8. Стоячие механические волны

Тема 9. Оптика. Измерение показателя преломления стекла. Полное внутреннее отражение. Проверка формулы тонкой линзы с помощью метода параллакса, примененного для определения положения изображения. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы

Тема 10. Наблюдение избирательности внутреннего фотоэффекта к длине волны света

Календарно-тематическое планирование 11 класс

№ п/п	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Примечание
1.	Оценка величины горизонтальной составляющей магнитной индукции магнитного поля Земли	1	
2.	Оценка величины горизонтальной составляющей магнитной индукции магнитного поля Земли	1	
3.	Измерение зависимости величины магнитной индукции магнитного поля магнита от расстояния	1	
4.	Измерение зависимости величины магнитной индукции магнитного поля магнита от расстояния	1	
5.	Наблюдение магнитного гистерезиса	1	
6.	Наблюдение магнитного гистерезиса	1	
7.	Изучение работы электродвигателя и динамо-машины	1	
8.	Изучение работы электродвигателя и динамо-машины	1	
9.	Изучение работы электродвигателя и динамо-машины	1	
10.	Изучение работы электродвигателя и динамо-машины	1	
11.	Изучение зависимости периода колебаний	1	

	линейки на цилиндрической поверхности от радиуса ее кривизны		
12.	Изучение зависимости периода колебаний линейки на цилиндрической поверхности от радиуса ее кривизны	1	
13.	Изучение зависимости амплитуды колебаний пружинного маятника от времени	1	
14.	Изучение зависимости амплитуды колебаний пружинного маятника от времени	1	
15.	Измерение активного и реактивного сопротивлений катушки индуктивности	1	
16.	Измерение активного и реактивного сопротивлений катушки индуктивности	1	
17.	Введение в экспериментальную акустику	1	
18.	Осциллограмма и спектр гласных звуков	1	
19.	Стоячие механические волны	1	
20.	Изучение спектра звука линейного резонатора	1	
21.	Измерение показателя преломления плоскопараллельной пластины	1	
22.	Измерение показателя преломления призмы по минимальному углу отклонения лазерного луча	1	
23.	Применение эффекта полного внутреннего отражения в измерениях	1	
24.	Измерение показателя преломления призмы с помощью наблюдения угла полного внутреннего отражения	1	
25.	Проверка формулы тонкой линзы с помощью метода параллакса	1	
26.	Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы	1	
27.	Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы	1	
28.	Определение длины волны лазерного излучения с помощью схемы Юнга	1	
29.	Определение длины волны лазерного излучения с помощью схемы Юнга	1	
30.	Изучение спектра света различных источников с помощью дифракционной решетки	1	
31.	Исследование зависимости интенсивности свечения светодиода от силы протекающего через него тока	1	
32.	Исследование зависимости интенсивности свечения светодиода от силы протекающего через него тока	1	

33.	Наблюдение избирательности внутреннего фотоэффекта к длине волны света	1	
34.	Наблюдение избирательности внутреннего фотоэффекта к длине волны света	1	
	ИТОГО	34	

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

К концу **10 класса** обучающийся научится:

понимать значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;

различать условия применимости изученных моделей физических тел и процессов (явлений);

различать условия (границы, области) применимости изученных физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

анализировать и объяснять механические, тепловые, электрические процессы и явления, используя основные положения и законы механики, молекулярно-кинетической теории, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики;

анализировать и объяснять физические явления, используя основные положения и физические законы;

описывать физические процессы и явления, используя необходимые величины;

объяснять особенности протекания изучаемых физических явлений;

проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учетом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках практикума и учебно-исследовательской деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов;

решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов;

проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;

различать условия применимости изученных моделей физических тел и процессов (явлений);

различать условия (границы, области) применимости изученных физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

анализировать и объяснять электромагнитные, квантовые процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и квантовой физики;

описывать изученные физические процессы и явления;

объяснять особенности протекания изученных физических явлений;

проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учетом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;

работать в группе с исполнением различных социальных ролей;

проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 7 июня 2012 г. № 24480).

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (Зарегистрирован Минюстом России 12.09.2022 № 70034).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07.2023 № 74228).

4. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Экспериментальные задания по физике. 9–11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: «Вербум–М», 2001. – 208 с.

5. Слободянюк А. И. Физическая олимпиада: экспериментальный тур. – Минск, Аверсэв, 2011. – 378 с.

6. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: 10–11 кл. / Ю. И. Дик, О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов и др.; Под ред. Ю. И. Дика, О. Ф. Кабардина. – М.: Просвещение, 2002. – 157 с.

7. https://vos.olimpiada.ru/upload/files/Arhive_tasks/2022-23/reg/phys/tasks-maxwell-7-prak-reg-22-23.pdf

8. https://vos.olimpiada.ru/upload/files/Arhive_tasks/2022-23/reg/phys/sol-maxwell-7-prak-reg-22-23.pdf

9. http://olphys.org/olimpiady/Iepho21/8-5_Pushka.pdf

10. <https://цпм.пф/wp-content/uploads/2022/12/trebovanija-k-postroeniju-grafikov-1.pdf>