

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Администрация Красногвардейского района Санкт-Петербурга

ГБОУ лицей №533

РАССМОТРЕНО

**МО учителей физики и
математики**

Жигалова С. И.
Протокол №5 от «09» июня
2025 г.

СОГЛАСОВАНО

**Заместитель директора
по УВР**

Порецкий А. М.
от «09» июня 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Кунц М.Ю.
Приказ №396-д от «09» июня
2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по элективному курсу по физике

Самостоятельный физический эксперимент

Класс 11м

Учитель Михайлова С.В.

Санкт-Петербург 2025 г

Пояснительная записка

Основные источники развития физики как науки – теория и эксперимент, тесно связанные между собой. Эта связь является основным стимулом формирования интереса к изучению физики. В школьном курсе физики большая часть учебного времени уделяется развитию теоретических знаний, которые подкрепляются физическими демонстрациями и лабораторными работами.

Элективный курс предназначен для ознакомления учащихся с проблемами обеспечения единства измерений, научными принципами и практическими приемами обработки количественной информации, полученной в процессе измерений.

Данная программа предназначена для обучающихся в ГОУ «Лицей No 533» классов, созданных на основе договора с математико-механическим факультетом СПбГУ. Контингент обучающихся составляют дети, ранее занимавшиеся в математических кружках Юношеской математической школы при СПбГУ. Профилем класса является физико-математический, работают кружки по физике.

Основной спецификой обучения физике в классах «ЮМШ» являются:

- Ориентированность учебного процесса на учебные планы и исследовательские программы Санкт-Петербургского государственного университета;
- Вовлеченность учащихся в исследовательскую работу, проводимую совместно с сотрудниками СПбГУ и других вузов;
- Согласованность курсов физики и математики и высокая математическая компетентность учащихся;
- Высокая мотивированность учащихся;
- Развитые навыки учащихся самостоятельного поиска и систематизации информации;
- Свободное владение современными информационными технологиями (электронные библиотеки, Интернет, виртуальные лаборатории);
- Контингент учащихся, из которых более половины ежегодно являются победителями районного тура олимпиад по физике, а значительная часть является призерами городского тура Всероссийской олимпиады по физике;
- Преимущество программ, вызванная сохранением контингента учащихся на всех уровнях обучения, в том числе – на переходе в профильную школу.

В ходе обучения на данном курсе развиваются начальные экспериментальные навыки, предполагается научить видеть в эксперименте способ подтверждения физической модели. Данный курс позволяет развить у учащихся навыки постановки проблемы и разработки ее решения, методов проведения физических экспериментов в различных разделах физики, а также развивать навыки оценивания различных способов проведения экспериментов. Элективный курс способствует более глубокому освоению теоретического материала.

В основе лежат знания, полученные учениками при изучении школьного курса физики. Курс рассчитан на 34 часа. Всё время выделено в рамках федерального компонента.

Цели курса:

1. Расширить представления учащихся о роли эксперимента в физике, создав условия для сознательного выбора направления дальнейшего образования.
2. Создать условия для формирования навыков грамотного и безопасного использования измерительной техники, оценки и анализа методов измерения, представления результатов в различных видах, анализа полученных результатов и формулирования научных выводов.
3. Расширить знания учащихся в области измерений и измерительной техники. Создать условия для преемственности между общим и профессиональным образованием.
4. Способствовать развитию интереса учащихся к изучению физики, независимо от выбранного ими дальнейшего профиля обучения.

5. Создать условия для формирования умения использовать приобретенные учащимися знания для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества

Задачи курса:

1. Сформировать у учащихся стойкое понимание об эксперименте, как о критерии истины.
2. Создать условия для формирования и закрепления навыков проведения эксперимента, а также следующих умений: работать в команде, созданной для решения определенной задачи, объективно оценивать свою деятельность.
3. Создать предпосылки формирования научных навыков, связанных с поиском, отбором и анализом полученных результатов исследований.
4. Способствовать развитию творческого подхода к выявлению проблем и решению поставленных задач.
5. Способствовать формированию умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою исследовательскую и практическую деятельность, создавать собственные творческие работы.
6. Способствовать формированию коммуникативных качеств.

В ходе изучения курса деятельность учащихся будет включать в себя:

1. дополнительное изучение пройденного ранее материала по темам лабораторных работ;
2. поиск дополнительной информации по методике проведения лабораторных работ;
3. подбор необходимых для исследования приборов и лабораторного оборудования;
4. получение результатов измерений, обработка результатов измерений с учетом погрешностей эксперимента;
5. графическое представление результата с учетом ошибки эксперимента;
6. сопоставление полученного результата с теоретической моделью исследуемого процесса;
7. оформление отчета и его защита;
8. рефлексия деятельности учителя и учащихся;
9. определения критерия успешности, создания норм оценивания и форм отчетности по проделанной работе по каждому разделу программы;

Все выше перечисленные виды деятельности ученика обязательны.

Отчет по проделанной работе по курсу представляется в виде курсовой работы, отражающей весь ход исследования и его результат. Защиту курсовых проектов предполагается проводить в форме конференции, основные вопросы которой касаются технологии проведения физического эксперимента: критерии выбора измерительных средств для проведения физического эксперимента; сравнение методов проведения физического эксперимента; выводы физические и технологические.

Критерии оценки работ:

1. Полнота отчета, соответствие программе.
2. Содержание отчета: физические представления техники эксперимента, графическое оформление материала, расчет ошибки эксперимента, вывод.
3. Качество отчета: степень осмысления вопроса, последовательность изложения, наглядность.

Для оценки учащихся используются инновационные методики оценивания - зачетная система и групповая деятельность. Текущая работа на занятии оценивается в "бонусах", которые учитываются при проставлении зачета.

Рабочая программа составлена на основе программы: "Технология физического эксперимента" Б.А.Агишева и С.В.Каминской, утвержденной на заседании секции физики ЭНМС 18 апреля 2012 года, протокол №1/12. Резерв учителя выделен за счет укрупнения темы теория измерений.

Содержание программы

1. Теория измерений (11 часов)

Понятие о науке об измерениях. Физические величины. Системы измерений. Погрешности измерений. Точность измерений. Виды измерений. Средства измерений. Метрологические правила измерений.

Технология проведения измерений. Измерение длины тела. Определение объема тела. Измерение массы тела.

2. Физический эксперимент по определению физических величин в оптике (3 часа).

Специфика оптических методов измерения. Виды отражения света от поверхности.

Технология определения фокусного расстояния линзы. Технология определения показателя преломления среды.

3. Физический эксперимент по определению величин, характеризующих колебательное движение (4 часа).

Теория колебаний. Волны. Механический резонанс. Распространение плоских и сферических волн на поверхности воды. Технология определения коэффициента затухания маятника.

4. Физический эксперимент по измерения электрических величин (10 часов).

Принцип действия электроизмерительных приборов. Проблемы физического эксперимента в данном разделе. Виды физических экспериментов.

Электроизмерительные приборы и их характеристики.

5. Обобщающие занятия, подведение итогов.

6. Резерв учителя.

Объем 34 часа, 1 час в неделю.

Материальное обеспечение

Типовой комплект оборудования для лабораторных работ по физике по курсу «Электродинамика».

Типовой комплект учебного оборудования для лабораторных работ по механике

Типовой комплект лабораторного оборудования по оптике

Электронный термометр.

Перечень учебно-методического обеспечения

Класс	Учебники (автор, название, год издания, кем рекомендован или допущен, издательство)	Методические материалы	Дидактические материалы	Материалы для контроля	Интернет- ресурсы, ЦОР, ЭОР
	<i>Грачёв А.В., Погожев В.А., Боков П.Ю. Физика- 9. – М.: Вентана-Граф, 2009. рекомендован МОиН РФ</i>	Бояшова С.А. Технология физического эксперимента. Учебная программа. Санкт- Петербург ЦИТиТ 2006г	Бояшова С.А. Метрология в курсе школьной физики. Учебно- методическое пособие. Петродворец: ВМИРЭ 2001г.	.	http://new.fipi.ru/ http://fipi.ru/

	Механика. 10кл. профильный уровень М.М. Балашов, А.И.Гомонова, А.Б.Долицкий и др. ; под редакцией Г.Я. Мякишева: Дрофа, 2010- 495с	Агишев Б.А., Каминская С.В. Технология физического эксперимента. Программа элективного курса по физике для обучающихся 9-х классов			
--	---	---	--	--	--

Приложение 2

Четверть	Сроки	Раздел	Часов	Л
I	01.09–02.11	Теория измерений	9	5
II	10.11–29.12	Теория измерений (окончание)	2	1
		Физический эксперимент по определению физических величин в оптике	3	3
		Зачетное занятие	1	
III	12.01–21.03	Физический эксперимент по определению величин, характеризующих колебательное движение.	4	3
		Физический эксперимент по измерению электрических величин.	4	1
IV	30.03–24.05	Физический эксперимент по измерению электрических величин (окончание)	6	5
		Итоговый контроль, подведение итогов	1	
		Резерв	3	
Всего			34	23

Л – лабораторная работа

Календарно-тематическое планирование

Тип занятия: У – комбинированное, Л – лабораторная работа.

Наглядные пособия, оборудование, ЭОР и ЦОР: УФ – учебный фильм, П – презентация, Д – демонстрационное оборудование, Л – лабораторное оборудование, РМ – раздаточные материалы.

Вид деятельности: ОИ - Объяснительно-иллюстративная, П – Продуктивная, Т – Творческо-поисковая

Планируемые результаты: З – знание основных законов и формул раздела, УЭ – умение проводить эксперимент

№п/п	Дата	Наименование разделов и тем	Тип занятия	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР и ЦОР	Виды деятельности	Планируемые результаты
I четверть	01.09–02.11	Теория измерений (11 часов)				
1	1.09	Что изучает метрология. Понятие физической величина, значение и размер физической величины. Понятие аддитивности и неаддитивности физических величин. Метрическая система мер. Обеспечение единства измерений. ГОСТы. Эталоны.	У	РМ	ОИ	З
2	8.09	Свойства измерительных приборов (предел, класс точности, чувствительность).	ЛР	Л	ОИ, Т	УЭ
3	15.09	Прямые и косвенные измерения. Знакомство с принципами и методами обработки результатов.	У	РМ	ОИ	З
4	22.09	Абсолютная и относительная погрешности результатов измерений. Разработка формы представлений результатов в виде таблиц и графиков.	У	П, РМ	ОИ	З
5	29.09	Измерение длин сторон стеклянной пластины с помощью линеек различной точности. Обработка результатов, представление в виде таблицы.	ЛР	Л	ОИ, Т	УЭ
6	6.10	Измерение массы тела с помощью равноплечных и электронных весов. Измерение объема тела правильной и неправильной формы. Составление таблицы результатов измерений и расчет погрешностей измерений.	ЛР	Л	П, Т	УЭ
7	13.10	Определение плотности вещества для моделей правильной и неправильной форм. Составление таблицы расчета погрешностей косвенных измерений.	ЛР	Л	П, Т	УЭ
8	20.10	Основы измерения механических величин. (спидометры, акселерометры, тахометры, измерители массы и сил).	У	Д, УФ	ОИ	З
9	27.10	Практические работы по измерению механических величин. Градуировка приборов для измерения скорости, ускорения и др. физических величин.	ЛР	Л	П, Т	УЭ
II четверть	10.11–29.12	Теория измерений (окончание)				

№п/п	Дата	Наименование разделов и тем	Тип занятия	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР и ЦОР	Виды деятельности	Планируемые результаты
		Физический эксперимент по определению физических величин в оптике.				
10	10.11	Принципы измерения теплотехнических величин. (Термометры, манометры, барометры, измерители влажности).	У	Д	ОИ	З
11	17.11	Технология измерения температуры тела термометрами различного типа.	ЛР	Л	П, Т	УЭ
		Физический эксперимент по определению физических величин в оптике				
12	24.11	Физические основы оптической измерительной техники. Микроскопы, телескопы, пределы их измерений.	У	Д, УФ	ОИ	З
13	1.12	Технология физического эксперимента по определению фокусного расстояния линзы.	ЛР	Л	П, Т	УЭ
14	8.12	Технология физического эксперимента по определению показателя преломления стекла.	ЛР	Л	П, Т	УЭ
15	15.12	Измерительная техника в различных профессиях. Сообщения, рефераты. Виртуальные экскурсии.	У	П, УФ	ОИ	З
16	22.12	Зачетное занятие.	У		П	
III четверть	12.01–21.03	Физический эксперимент по определению величин, характеризующих колебательное движение.				
		Физический эксперимент по измерению электрических величин.				
		Физический эксперимент по определению величин, характеризующих колебательное движение (4 часа)				
17	12.01	Причины колебательного движения. Колебательные системы. Постановка проблемы эксперимента по изучению колебательного движения.	У	Д	ОИ	З
18	19.01	Изучение механического резонанса.	ЛР	Л	П, Т	УЭ
19	26.01	Наблюдение плоских и сферических волн на поверхности воды.	ЛР	Л	П, Т	УЭ
20	2.02	Технология физического эксперимента по определению коэффициента затухания колебаний маятника.	ЛР	Л	П, Т	УЭ
		Физический эксперимент по измерению электрических величин (10 часов)				
21	9.02	Вопросы ТБ при работе с электроизмерительными приборами. Выявление опасных моментов при работе с электроустановками и методы защиты.	У	РМ	ОИ	З
22	16.02	Электроизмерительные приборы. Принцип действия, изменение пределов измерения: шунты, добавочные сопротивления.	У	Д, УФ	ОИ	З
23	2.03	Электроизмерительные приборы. Измерители мощности тока.	У	УФ, Д	ОИ	З
24	16.03	Технология проведения физического эксперимента по изучению зависимости электрического сопротивления металлов от температуры. Выбор средств измерений.	ЛР	Л	П, Т	УЭ
IV четверть	30.03–24.05	Физический эксперимент по измерению электрических величин (продолжение)				
		Технология проведения физического эксперимента	ЛР	Л	П, Т	УЭ

№п/п	Дата	Наименование разделов и тем	Тип занятия	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР и ЦОР	Виды деятельности	Планируемые результаты
		по изучению температурной зависимости сопротивления полупроводников.				
26	6.04	Технология проведения физического эксперимента по измерению теплового действия электрического тока.	ЛР	Л	П, Т	УЭ
27	13.04	Применение осциллографа для измерения физических величин переменного электромагнитного поля.	У		ОИ	З
28	20.04	Применение осциллографа для измерения физических величин переменного электромагнитного поля.	ЛР	Л	П, Т	УЭ
29	27.04	Измерительная техника в различных профессиях. Сообщения, рефераты. Виртуальные экскурсии.	У	П, УФ	ОИ, Т	З
30	11.05	Работа в группах по составлению обобщения выполненной работы.	У	П	ОИ	З
31	18.05	Итоговое занятие	У		П	
32		Резерв				
33		Резерв				
34		Резерв				