

Приложение к ООО СОО
утвержденной приказом № 119-од от 03.08.2026г

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Новосибирской области

Департамент образования мэрии города Новосибирска

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска "Образовательный центр "Новые грани"



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебного курса учебного курса «Основы физического эксперимента»
для 10–11 классов**

Новосибирск, 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебного курса «Основы физического эксперимента» (далее – программа) составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), Федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО) , с учетом изменений, внесенных приказами Минпросвещения № 729 и № 808 .

Программа ориентирована на обучающихся 10–11 классов физико-математического профиля и рассчитана на 2 года обучения.

Цели изучения курса:

- Формирование у обучающихся методов самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата.
- Развитие практических умений и навыков в области планирования, подготовки, проведения, анализа физического эксперимента.
- Приобретение опыта работы с лабораторным оборудованием, формирование навыков оценки погрешностей результатов измерения физических величин.

Задачи курса:

- Освоение базовых приемов и методов обработки результатов физических измерений.
- Проведение самостоятельных исследований по руководству свернутого, обобщенного вида без пошаговой инструкции.
- Формирование навыков работы с цифровыми измерительными приборами и датчиковыми системами.
- Развитие навыков проектной и исследовательской деятельности, подготовки к участию в олимпиадах по физике.

Место курса в учебном плане:

Курс реализуется за счет части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, или в рамках внеурочной деятельности. Общий объем времени на 2 года обучения — **68 часов** (по 1 часу в неделю в каждом классе).

Взаимосвязь с рабочей программой воспитания:

Программа соответствует направлениям трудового воспитания (готовность к получению профессионального образования), экологического воспитания (формирование экологической культуры) и ценностям научного познания.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Личностные результаты:

- Готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации.
- Сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, ценностное отношение к достижениям российских ученых в области физики и техники.
- Сформированность нравственного сознания, этического поведения, в том числе в деятельности ученого.
- Эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества.
- Готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

- Сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем.
- Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки; готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность.

Метапредметные результаты:

Познавательные УУД:

- Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне.
- Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях.
- Разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся ресурсов.
- Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики.
- Выявлять причинно-следственные связи, выдвигать гипотезу решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений.

Коммуникативные УУД:

- Осуществлять общение во внеурочной деятельности, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций.
- Развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.
- Понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы.
- Оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат.

Регулятивные УУД:

- Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи.
- Самостоятельно составлять план выполнения практической работы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений.
- Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.

Предметные результаты:

К концу 10 класса обучающийся научится:

- Понимать значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории.
- Различать условия применимости изученных моделей физических тел и процессов.
- Анализировать и объяснять механические, тепловые, электрические процессы и явления.
- Проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений.
- Проводить косвенные измерения физических величин, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений.
- Проводить опыты по проверке предложенной гипотезы, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты.

К концу 11 класса обучающийся научится:

- Анализировать и объяснять электромагнитные, квантовые процессы и явления.
- Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений.

- Проводить косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный метод измерения.
- Проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку.
- Применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

10 класс

- 1. Введение. Погрешности в эксперименте (2 ч)**
 - Природа возникновения погрешностей, методы их минимизации и оценки.
- 2. Методы обработки экспериментальных данных (6 ч)**
 - Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений.
 - Усреднение измерений. Случайная и систематическая погрешности.
 - Графики экспериментальных зависимостей. Графическая обработка данных.
 - Линеаризация нелинейных зависимостей.
- 3. Механика. Практикум (12 ч)**
 - Кинематические измерения дальности полета, расчет начальной скорости.
 - Простейшие геометрические измерения.
 - Измерение зависимости координаты границы области намагничивания от времени.
 - Изучение упругого гистерезиса.
 - Нахождение массы линейки и шприца с помощью уравновешивания рычага.
 - Измерение коэффициента энергетических потерь при отскоке шарика.
- 4. Молекулярная физика и термодинамика. Практикум (9 ч)**
 - Определение теплоемкости твердого тела.
 - Измерение температуры рук экспериментатора и давления, которое могут создать его легкие.
 - Определение модуля Юнга проволоки.
 - Измерение коэффициента поверхностного натяжения.
 - Определение точки росы.
- 5. Электродинамика. Практикум (5 ч)**
 - Знакомство с электрическим конденсатором.
 - Изучение процесса разрядки конденсатора.
 - Определение удельного сопротивления материала проволоки.
 - Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода.

11 класс

1. Электродинамика. Практикум (10 ч)

- Оценка величины горизонтальной составляющей магнитной индукции магнитного поля Земли.
- Измерение зависимости величины магнитной индукции магнитного поля магнита от расстояния.
- Наблюдение магнитного гистерезиса.
- Изучение работы электродвигателя и динамо-машины.

2. Колебания и волны. Практикум (12 ч)

- Изучение зависимости периода колебаний линейки на цилиндрической поверхности от радиуса ее кривизны.
- Изучение зависимости амплитуды колебаний пружинного маятника от времени.
- Измерение активного и реактивного сопротивлений катушки индуктивности.
- Осциллограмма и спектр звука. Изучение спектра звука линейного резонатора.

3. Оптика. Практикум (7 ч)

- Измерение показателя преломления плоскопараллельной пластины.
- Измерение показателя преломления призмы по минимальному углу отклонения и по полному внутреннему отражению.
- Проверка формулы тонкой линзы с помощью метода параллакса.
- Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.
- Определение длины волны лазерного излучения с помощью схемы Юнга.

4. Квантовая физика. Практикум (5 ч)

- Изучение спектра света различных источников с помощью дифракционной решетки.
- Исследование зависимости интенсивности свечения светодиода от силы тока.
- Наблюдение избирательности внутреннего фотоэффекта к длине волны света.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс (34 часа)

№ п/п	Название раздела, темы	Кол- во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	ЭОР/ЦОР
1	Введение. Погрешности в эксперименте	2	Природа возникновения погрешностей, методы их минимизации и оценки.	Оперировать понятиями: абсолютная и относительная погрешность. Определять цену деления шкалы прибора .	ФГИС «Моя школа», РЭШ
2	Методы обработки данных	6	Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений. Усреднение измерений. Графики, линеаризация.	Использовать метод границ для оценки абсолютной погрешности прямого измерения . Строить и линеаризовать графики.	ФГИС «Моя школа», ИСРО
3	Механика. Практикум	12	Кинематические измерения. Геометрические измерения. Изучение упругого гистерезиса. Рычаг. Энергетические потери при отскоке.	Собирать экспериментальную установку. Проводить прямые и косвенные измерения. Строить графики .	РЭШ, Библиотека ЦОК
4	Молекулярная физика и термодинамика. Практикум	9	Теплоемкость твердого тела. Газовый термометр. Модуль	Применять уравнение теплового баланса. Определять	ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Название раздела, темы	Кол- во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	ЭОР/ЦОР
			Юнга. Поверхностное натяжение. Точка росы.	температуру по газовому термометру .	
5	Электродинамика. Практикум	5	Конденсатор. Разрядка конденсатора. Удельное сопротивление. ВАХ диода.	Собирать электрические цепи. Измерять напряжение и силу тока. Строить ВАХ .	Библиотека ЦОК

11 класс (34 часа)

№ п/п	Название раздела, темы	Кол- во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	ЭОР/ЦОР
1	Электродинамика. Практикум	10	Магнитное поле Земли. Магнитное поле магнита. Магнитный гистерезис. Электродвигатель и динамо- машина.	Применять принцип суперпозиции магнитных полей. Наблюдать магнитный гистерезис. Исследовать работу электродвигателя .	ФГИС «Моя школа»
2	Колебания и волны. Практикум	12	Период колебаний линейки. Затухающие колебания. Активное и реактивное	Исследовать зависимость периода колебаний от радиуса кривизны. Строить	РЭШ, Библиотека ЦОК

№ п/п	Название раздела, темы	Кол- во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	ЭОР/ЦОР
			сопротивление катушки. Акустика.	линеаризованные графики. Изучать осциллограммы звука .	
3	Оптика. Практикум	7	Показатель преломления пластины и призмы. Полное внутреннее отражение. Тонкие линзы. Схема Юнга.	Применять законы преломления света. Использовать метод параллакса. Определять длину волны лазера .	ФГИС «Моя школа»
4	Квантовая физика. Практикум	5	Спектры света. Дифракционная решетка. Светодиод. Фотоэффект.	Исследовать спектры излучения. Изучать зависимость интенсивности свечения светодиода от тока. Наблюдать внутренний фотоэффект .	ИСРО

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Учебно-методические комплекты:

- Перышкин И.М., Иванов А.И. Физика. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни. — М.: Просвещение (входит в ФПУ) .
- Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В., под ред. Орлова В.А. Физика. 10-11 классы. Углубленный уровень. — М.: Просвещение (входит в ФПУ) .
- Пурешева Н.С., Вадеевская Н.Е. Физика. 10-11 классы. Углубленный уровень. — М.: Просвещение (входит в ФПУ) .

2. Учебные пособия для учителя:

- Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике. 9–11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: «Вербум–М», 2001 .
- Слободянюк А.И. Физическая олимпиада: экспериментальный тур. – Минск: Аверсэв, 2011 .
- 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 .
- 3. **Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР):**
 - **ФГИС «Моя школа»** (<https://myschool.edu.ru/>) — единый федеральный портал с доступом к образовательным сервисам и цифровым учебным материалам .
 - **Библиотека ЦОК** (<https://content.edsoo.ru/>) — электронные образовательные материалы, соответствующие ФОП .
 - **Российская электронная школа (РЭШ)** (<https://resh.edu.ru/>) — интерактивные уроки и лабораторные работы по физике .
 - **Портал «Единое содержание общего образования»** (<https://edsoo.ru/>) — федеральные рабочие программы, методические рекомендации, виртуальные лаборатории .
- 4. **Программное обеспечение и оборудование:**
 - Смартфоны с предустановленным программным обеспечением для измерения величины магнитного поля, освещенности, записи звука .
 - Лабораторное оборудование: штативы, динамометры, мультиметры, генераторы низкой частоты, осциллографы, наборы линз и дифракционных решеток .
- 5. **Формы организации деятельности:**
 - Лекции, самостоятельные работы, работы практикума.
 - Проектная и исследовательская деятельность.
 - Групповая и индивидуальная работа.

ПРИМЕРНОЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (КТП)

Примечание: КТП разработано на 34 учебные недели (по 1 часу в неделю в каждом классе).

10 класс

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата	ЭОР/ЦОР
Раздел 1. Введение. Погрешности в эксперименте	2 ч			

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата	ЭОР/ЦОР
1	Лекция «Погрешности прямых измерений».	1	По плану	ФГИС «Моя школа»
2	Лекция «Погрешности косвенных измерений».	1	По плану	ФГИС «Моя школа»
Раздел 2. Методы обработки экспериментальных данных	6 ч			
3	Самостоятельная работа «Оценка погрешностей прямых измерений».	1	По плану	Библиотека ЦОК
4	Самостоятельная работа «Оценка погрешностей косвенных измерений».	1	По плану	Библиотека ЦОК
5	Лекция «Случайные погрешности. Усреднение».	1	По плану	ФГИС «Моя школа»
6	Лекция «Оформление графиков. Графическая обработка данных».	1	По плану	РЭШ

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата	ЭОР/ЦОР
7	Самостоятельная работа «Построение графиков».	1	По плану	Библиотека ЦОК
8	Лекция «Линеаризация зависимостей. Площадь под графиком».	1	По плану	ФГИС «Моя школа»
Раздел 3. Механика. Практикум	12 ч			
9	Практикум «Кинематические измерения. Дальность полета».	1	По плану	Библиотека ЦОК
10	Практикум «Определение начальной скорости тела».	1	По плану	Библиотека ЦОК
11-12	Практикум «Простейшие геометрические измерения» (2 ч).	2	По плану	РЭШ
13	Практикум «Измерение зависимости координаты границы намагничивания».	1	По плану	Библиотека ЦОК
14	Практикум «Изучение упругого гистерезиса» (занятие 1).	1	По плану	ФГИС «Моя школа»

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата	ЭОР/ЦОР
15	Практикум «Изучение упругого гистерезиса» (занятие 2).	1	По плану	ФГИС «Моя школа»
16	Практикум «Нахождение массы линейки и шприца».	1	По плану	Библиотека ЦОК
17-18	Практикум «Измерение коэффициента энергетических потерь при отскоке шарика» (2 ч).	2	По плану	Библиотека ЦОК
19-20	Обобщающее занятие по разделу «Механика».	2	По плану	РЭШ
Раздел 4. Молекулярная физика и термодинамика. Практикум	9 ч			
21	Практикум «Определение теплоемкости твердого тела».	1	По плану	Библиотека ЦОК
22	Практикум «Измерение температуры рук и давления легких».	1	По плану	Библиотека ЦОК

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата	ЭОР/ЦОР
23	Практикум «Определение модуля Юнга проволоки» (занятие 1).	1	По плану	ФГИС «Моя школа»
24	Практикум «Определение модуля Юнга проволоки» (занятие 2).	1	По плану	ФГИС «Моя школа»
25	Практикум «Измерение коэффициента поверхностного натяжения».	1	По плану	Библиотека ЦОК
26-27	Практикум «Определение точки росы» (2 ч).	2	По плану	Библиотека ЦОК
28-29	Обобщающее занятие по разделу «Молекулярная физика».	2	По плану	РЭШ
Раздел 5. Электродинамика. Практикум	5 ч			
30	Практикум «Знакомство с электрическим конденсатором».	1	По плану	Библиотека ЦОК

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата	ЭОР/ЦОР
31	Практикум «Изучение процесса разрядки конденсатора».	1	По плану	ФГИС «Моя школа»
32	Практикум «Определение удельного сопротивления проволоки».	1	По плану	Библиотека ЦОК
33	Практикум «Измерение ВАХ полупроводникового диода».	1	По плану	Библиотека ЦОК
34	Итоговое занятие. Резерв.	1	По плану	-

11 класс

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата	ЭОР/ЦОР
Раздел 1. Электродинамика. Практикум	10 ч			
1	Практикум «Оценка горизонтальной составляющей магнитной индукции поля Земли».	1	По плану	ФГИС «Моя школа»

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата	ЭОР/ЦОР
2	Практикум «Измерение зависимости магнитной индукции магнита от расстояния».	1	По плану	Библиотека ЦОК
3	Практикум «Наблюдение магнитного гистерезиса» (занятие 1).	1	По плану	Библиотека ЦОК
4	Практикум «Наблюдение магнитного гистерезиса» (занятие 2).	1	По плану	Библиотека ЦОК
5	Лекция «Изучение работы электродвигателя и динамо-машины» (часть 1).	1	По плану	РЭШ
6-7	Практикум «Изучение работы электродвигателя и динамо-машины» (часть 2) (2 ч).	2	По плану	Библиотека ЦОК
8-10	Обобщающее занятие по разделу «Электродинамика».	3	По плану	ФГИС «Моя школа»
Раздел 2. Колебания и волны. Практикум	12 ч			

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата	ЭОР/ЦОР
11	Практикум «Зависимость периода колебаний линейки от радиуса кривизны».	1	По плану	Библиотека ЦОК
12	Практикум «Зависимость амплитуды колебаний пружинного маятника от времени».	1	По плану	Библиотека ЦОК
13-14	Практикум «Измерение активного и реактивного сопротивлений катушки» (2 ч).	2	По плану	ФГИС «Моя школа»
15	Лекция «Введение в экспериментальную акустику».	1	По плану	РЭШ
16	Практикум «Осциллограмма и спектр гласных звуков».	1	По плану	Библиотека ЦОК
17	Лекция «Стоячие механические волны».	1	По плану	ФГИС «Моя школа»
18-19	Практикум «Изучение спектра звука линейного резонатора» (2 ч).	2	По плану	Библиотека ЦОК

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата	ЭОР/ЦОР
20-22	Обобщающее занятие по разделу «Колебания и волны».	3	По плану	РЭШ
Раздел 3. Оптика. Практикум	7 ч			
23	Практикум «Измерение показателя преломления плоскопараллельной пластины».	1	По плану	Библиотека ЦОК
24	Практикум «Измерение показателя преломления призмы по минимальному углу».	1	По плану	Библиотека ЦОК
25	Лекция «Применение эффекта полного внутреннего отражения».	1	По плану	ФГИС «Моя школа»
26	Практикум «Измерение показателя преломления призмы по ПВО».	1	По плану	Библиотека ЦОК
27	Практикум «Проверка формулы тонкой линзы методом параллакса».	1	По плану	Библиотека ЦОК

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата	ЭОР/ЦОР
28	Практикум «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы».	1	По плану	Библиотека ЦОК
29	Практикум «Определение длины волны лазера с помощью схемы Юнга».	1	По плану	Библиотека ЦОК
Раздел 4. Квантовая физика. Практикум	5 ч			
30	Практикум «Изучение спектра света различных источников».	1	По плану	ФГИС «Моя школа»
31	Практикум «Исследование зависимости интенсивности свечения светодиода».	1	По плану	Библиотека ЦОК
32-33	Практикум «Наблюдение избирательности внутреннего фотоэффекта» (2 ч).	2	По плану	Библиотека ЦОК
34	Итоговое занятие. Резерв.	1	По плану	-