

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 199
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

ПРИНЯТО

решением
Педагогического совета
ГБОУ школа № 199
Приморского района
Санкт-Петербурга
Протокол № 1 от 31.08.2026г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по учебно-воспитательной
работе

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора
ГБОУ школы №199
Приморского района
Санкт-Петербурга
от 31.08.2026 № 85/2

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00895B5FDCF3FF4F32DC181004802558F3
Владелец: Протасова Ольга Валерьевна
Действителен: с 13.08.2026 до 06.11.2027

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

Составитель: учитель физики

Санкт-Петербург, 2026/2027 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Основы физического эксперимента» естественно-научной направленности разработана для обучающихся 10–11 классов физико-математического профиля.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённым приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (в редакции от 12.12.2025);
- Федеральной образовательной программой среднего общего образования, утверждённой приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 (с изменениями, внесёнными приказами от 01.02.2024 № 62, от 19.03.2024 № 171, от 09.10.2024 № 704, от 08.10.2025 № 729, от 10.11.2025 № 808);
- Методическими рекомендациями Минпросвещения России (письмо от 02.03.2026 № 03-320 «Об изменениях в ФООП»);
- Рабочей программой воспитания образовательной организации.

Программа направлена на достижение результатов, сформулированных в федеральной рабочей программе по учебному предмету «Физика» (углублённый уровень). При изучении физики на углублённом уровне реализация принципов базируется на использовании самостоятельного ученического эксперимента, включающего работы физического практикума. Под работами практикума понимается самостоятельное исследование, проводимое по руководству свёрнутого, обобщённого вида без пошаговой инструкции. В результате обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и косвенные измерения, исследовать взаимные зависимости физических величин и осуществлять постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Цель курса: овладение обучающимися методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата.

Задачи курса:

- познакомить обучающихся с различными физическими явлениями на практике, экспериментально изучить физические закономерности;
- углубить теоретические знания, развить имеющиеся и приобрести новые практические умения в области планирования, подготовки, проведения, анализа и интерпретации физического эксперимента;
- сформировать навыки оценки погрешностей результатов измерения физических величин;
- формировать умение интегрировать знания из разных учебных предметов (физики, математики, информатики) при проведении экспериментальных исследований;
- создать условия для формирования нестандартного креативного мышления, индивидуальности суждений, культуры обоснования собственного мнения.

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

Место курса в учебном плане. На изучение курса отводится **68 часов**: 10 класс — 34 часа (1 ч в неделю), 11 класс — 34 часа (1 ч в неделю). Учебный год заканчивается не ранее 26 мая.

Суммарное время на все формы контроля составляет не более 10% общего количества часов курса. Основной формой контроля являются **практические работы** (работы практикума).

Формы проведения занятий: лекции, самостоятельные работы, работы практикума (монтаж экспериментальных установок, проведение физических измерений, обработка и интерпретация результатов). Используются групповые и индивидуальные формы работы. Ряд работ практикума может быть задан на дом для самостоятельного выполнения с последующим контролем и обсуждением.

Логика освоения программы предполагает последовательное изучение материала — сначала базовые приёмы и методы проведения измерений и обработки результатов, затем их применение на практике по схеме «от простого к сложному».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Личностные результаты

1) Гражданское воспитание:

- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

2) Патриотическое воспитание:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники.

3) Духовно-нравственное воспитание:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

4) Эстетическое воспитание:

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

5) Физическое воспитание:

- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;
- соблюдение требований безопасной эксплуатации лабораторного оборудования и приборов при выполнении работ физического практикума;
- осознание последствий и неприятие вредных привычек.

6) Трудовое воспитание:

- интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с физикой и техникой;
- умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

7) Экологическое воспитание:

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

8) Ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменения в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности;
- **уметь интегрировать знания из разных учебных предметов** (физики, математики, информатики) при проведении экспериментальных исследований;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

- осуществлять общение во внеурочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

Совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

- самостоятельно составлять план решения задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- уметь строить образовательные траектории в области профессионального самоопределения.

Самоконтроль:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению.

Принятие себя и других:

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

Эмоциональный интеллект:

- саморегулирование, включающее самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к трудностям при решении сложных экспериментальных задач;
- внутренняя мотивация, включающая стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность;
- эмпатия, включающая способность понимать эмоциональное состояние других при работе в группе;
- социальные навыки, включающие способность выстраивать отношения с другими людьми при совместной исследовательской деятельности.

Предметные результаты

10 класс

сформированность умений:

- понимать значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории — механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики;
- различать условия применимости изученных моделей физических тел и процессов;
- анализировать и объяснять механические, тепловые, электрические процессы и явления, используя основные положения и законы;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, конструировать установку, фиксировать результаты в виде графиков с учётом погрешностей, делать выводы;
- проводить косвенные измерения физических величин, выбирать оптимальный метод, оценивать абсолютные и относительные погрешности;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать установку, анализировать результаты;
- соблюдать правила безопасного труда при работе с измерительными устройствами и лабораторным оборудованием;
- решать расчётные и качественные задачи с интеграцией знаний из других учебных предметов естественно-научного цикла;
- применять знания в реальных жизненных ситуациях: оценка погрешностей бытовых измерений, анализ физических процессов в быту и технике.

11 класс

сформированность умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах;
- анализировать и объяснять электромагнитные, оптические и квантовые процессы и явления;

- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, конструировать установку, фиксировать результаты в виде графиков, делать выводы;
- проводить косвенные измерения, оценивать погрешности;
- проводить опыты по проверке гипотез: планировать эксперимент, собирать установку, анализировать результаты;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований;
- решать расчётные и качественные задачи с интеграцией знаний из разных учебных предметов;
- использовать современные информационные технологии для обработки и представления экспериментальных данных;
- применять знания в реальных жизненных ситуациях: анализ работы электроприборов, оптических систем, оценка безопасности технических устройств.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 класс (34 часа)

Тема 1. Погрешности в эксперименте (4 ч)

Погрешности прямых измерений: природа возникновения, методы минимизации и оценки. Погрешности косвенных измерений: методы и приёмы оценки. Оценка погрешностей косвенных измерений по результатам прямых измерений (самостоятельная работа).

Тема 2. Усреднение измерений. Случайная погрешность. Кинематические измерения (4 ч)

Случайные погрешности. Определение средней скорости движения зернышка пшеницы в бутылке с водой (практикум). Сборка установки для запуска шарика в полёт с фиксированной горизонтальной скоростью, исследование зависимости координат при полёте, определение начальной скорости (практикум).

Тема 3. Простейшие геометрические измерения (2 ч)

Определение толщины проволоки методом рядов, диаметра иглы методом прокатывания, площади фигуры методом подсчёта по сетке, объёма бруска. Оценка погрешностей. Проверка штангенциркулем (практикум).

Тема 4. Графики экспериментальных зависимостей. Графическая обработка данных (4 ч)

Правила оформления графиков зависимостей физических величин. Построение графиков по готовым таблицам с данными (самостоятельная работа). Линеаризация экспериментальных зависимостей: метод замены переменных. Физический смысл площади под графиком и углового коэффициента касательной.

Тема 5. Измерение зависимости координаты границы области намокания от времени. Линеаризация (2 ч)

Изучение движения границы намокания бумажной салфетки. Замена переменных для линеаризации зависимости, построение линейного графика (практикум).

Тема 6. Изучение упругого гистерезиса (2 ч)

Измерение зависимости длины резинового кольца от растягивающей силы при нагрузке и разгрузке. Явление упругого гистерезиса. Расчёт коэффициента жёсткости, энергии поглощения (практикум).

Тема 7. Нахождение массы линейки и шприца с помощью уравнивания рычага (2 ч)

Определение массы шприца и линейки. Измерение зависимости координаты точки опоры уравновешенного рычага от объёма воды в шприце (практикум).

Тема 8. Измерение коэффициента энергетических потерь при отскоке шарика (2 ч)

Исследование зависимости высоты отскока шарика от высоты сброса для двух типов шариков. Анализ характера зависимости (практикум).

Тема 9. Определение теплоёмкости твёрдого тела (2 ч)

Измерение теплоёмкости груза методом переноса из холодной воды в горячую. Оценка изменения температуры (практикум).

Тема 10. Измерение температуры рук и давления лёгких (2 ч)

Оценка температуры рук экспериментатора по перемещению капли воды в трубке при нагревании шприца. Оценка давления, создаваемого лёгкими (практикум).

Тема 11. Эффективный коэффициент жёсткости. Модуль Юнга проволоки (2 ч)

Определение модуля Юнга проволоки с помощью неравноплечего рычага. Измерение зависимости смещения конца линейки от массы грузов (практикум).

Тема 12. Измерение коэффициента поверхностного натяжения (2 ч)

Измерение силы отрыва проволочной рамки от поверхности воды. Оценка коэффициента поверхностного натяжения (практикум).

Тема 13. Определение точки росы. Электрический конденсатор (2 ч)

Оценка влажности воздуха по точке росы. Определение отношения электрических ёмкостей двух конденсаторов методом зарядки (практикум).

Тема 14. Изучение процесса разрядки конденсатора (2 ч)

Изучение зависимости напряжения на конденсаторе от времени при разрядке. Оценка ёмкости конденсатора (практикум).

Тема 15. Определение удельного сопротивления проволоки (2 ч)

Измерение сопротивления участка проволоки, определение удельного сопротивления материала (практикум).

Тема 16. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода (2 ч)

Измерение ВАХ диода в прямом и обратном направлении. Построение графика (практикум).

11 класс (34 часа)

Тема 17. Магнитное поле Земли и постоянных магнитов (4 ч)

Оценка горизонтальной составляющей магнитной индукции поля Земли с помощью соленоида и компаса (практикум). Измерение зависимости магнитной индукции поля постоянного магнита от расстояния с помощью смартфона (практикум).

Тема 18. Наблюдение магнитного гистерезиса (2 ч)

Измерение зависимости индукции магнитного поля на торце железной лапки штатива от силы тока. Построение графика, обсуждение явления гистерезиса (практикум).

Тема 19. Электродвигатель и динамо-машина (4 ч)

Лекция: устройство электродвигателя и электрогенератора. Измерение зависимости силы тока генератора от момента силы на валу. Измерение зависимости напряжения на электродвигателе от частоты вращения и нагрузки (практикум).

Тема 20. Колебания: период и затухание (4 ч)

Изучение зависимости периода колебаний линейки на цилиндрической поверхности от радиуса кривизны (практикум). Измерение зависимости амплитуды затухающих колебаний пружинного маятника от времени, проверка экспоненциальной гипотезы (практикум).

Тема 21. Активное и реактивное сопротивления катушки (2 ч)

Измерение зависимости напряжения на резисторе от частоты в цепи резистор — катушка. Определение активного и реактивного сопротивлений, индуктивности (практикум).

Тема 22. Звук: осциллограмма и спектр (4 ч)

Лекция: введение в экспериментальную акустику. Запись осциллограмм и спектров гласных звуков, сравнительный анализ (практикум). Стоячие механические волны: измерение зависимости частоты основного тона и обертона воздушного столба в пробирке от высоты столба, определение скорости звука (практикум).

Тема 23. Оптика: преломление и полное внутреннее отражение (4 ч)

Определение показателя преломления стеклянной пластины (практикум). Определение показателя преломления призмы. Лекция: полное внутреннее отражение. Наблюдение эффекта, вычисление показателя преломления (практикум).

Тема 24. Тонкая линза (2 ч)

Определение фокусного расстояния собирающей линзы методом параллакса (практикум). Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы (практикум).

Тема 25. Интерференция и дифракция (4 ч)

Определение длины волны лазерного излучения с помощью схемы Юнга (практикум).
Изучение спектров различных источников света с помощью дифракционной решётки (практикум).

Тема 26. Светодиод и внутренний фотоэффект (4 ч)

Исследование зависимости интенсивности свечения светодиода от силы тока (практикум).
Наблюдение избирательности внутреннего фотоэффекта: возникновение фототока в освещаемом светодиоде при разных длинах волн (практикум).

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№	Тема	Часы	Виды деятельности	ПР	ЭОР/ЦОР	Учёт программы воспитания
1	Погрешность и в эксперименте	4	Лекция, самостоятельная работа	1 СР	edsoo.ru, РЭШ	Формирование ценностей самостоятельности и инициативы
2	Усреднение. Кинематические измерения	4	Практикум, измерения	2 ПР	school-collection.edu.ru	Уважение к труду учёных, точность и ответственность
3	Простейшие геометрические измерения	2	Практикум	1 ПР	РЭШ	Формирование навыков выявлять проблемы
4	Графики. Графическая обработка	4	Лекция, самостоятельная работа	1 СР	edsoo.ru	Групповая работа, критическое мышление
5	Намокание. Линеаризация	2	Практикум	1 ПР	school-collection.edu.ru	Профориентация в области физики
6	Упругий гистерезис	2	Практикум	1 ПР	РЭШ	Эстетика научного творчества
7	Масса линейки и шприца. Рычаг	2	Практикум	1 ПР	edsoo.ru	Групповая работа, сотрудничество
8	Энергетические потери при отскоке	2	Практикум	1 ПР	school-collection.edu.ru	Анализ и оценка результатов

№	Тема	Часы	Виды деятельности	ПР	ЭОР/ЦОР	Учёт программы воспитания
9	Теплоёмкость твёрдого тела	2	Практикум	1 ПР	РЭШ	Экологическое сознание, энергосбережение
10	Температура рук и давление лёгких	2	Практикум	1 ПР	edsoo.ru	Здоровый образ жизни, безопасность
11	Модуль Юнга проволоки	2	Практикум	1 ПР	school-collection.edu.ru	Профориентация: инженерия, материаловедение
12	Поверхностное натяжение	2	Практикум	1 ПР	РЭШ	Точность и аккуратность в работе
13	Точка росы. Конденсатор	2	Практикум	1 ПР	edsoo.ru	Экологическое мышление
14	Разрядка конденсатора	2	Практикум	1 ПР	school-collection.edu.ru	Профориентация: электротехника
15	Удельное сопротивление	2	Практикум	1 ПР	РЭШ	Профориентация: материаловедение
16	ВАХ полупроводникового диода	2	Практикум	1 ПР	edsoo.ru	Профориентация: электроника
	Итого	34		14 ПР + 2 СР		

11 класс

№	Тема	Часы	Виды деятельности	ПР	ЭОР/ЦОР	Учёт программы воспитания
17	Магнитное поле Земли и магнитов	4	Практикум, работа со смартфоном	2 ПР	edsoo.ru, РЭШ	Привлечение внимания к ценностному аспекту науки

№	Тема	Ча сы	Виды деятельности	ПР	ЭОР/Ц ОР	Учёт программы воспитания
18	Магнитный гистерезис	2	Практикум	1 ПР	school- collecti on.edu. ru	Групповая работа
19	Электродвигатель и динамо-машина	4	Лекция, практикум	1 ПР	edsoo.r u, РЭШ	Профориентация: электротехника, инженерия
20	Колебания: период и затухание	4	Практикум	2 ПР	school- collecti on.edu. ru	Терпение и настойчивость при измерениях
21	Активное и реактивное сопротивление	2	Практикум	1 ПР	РЭШ	Профориентация: радиотехника
22	Звук: осциллограмма и спектр	4	Лекция, практикум	2 ПР	edsoo.r u, РЭШ	Эстетика акустики, межпредметные связи
23	Оптика: преломление и отражение	4	Практикум	2 ПР	school- collecti on.edu. ru	Точность оптических измерений
24	Тонкая линза	2	Практикум	1 ПР	edsoo.r u	Профориентация: оптика, офтальмология
25	Интерференция и дифракция	4	Практикум	2 ПР	РЭШ, school- collecti on.edu. ru	Эстетика физики, красота явлений
26	Светодиод и фотоэффект	4	Практикум	2 ПР	edsoo.r u, РЭШ	Профориентация: фотоника, энергетика
	Итого	34		16 ПР		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 класс

№ п/п	Тема урока	Дата изучения	Дата по факту
1	Погрешности в эксперименте (лекция)		
2	Погрешности в эксперименте (лекция)		
3	Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений(самостоятельная работа)		
4	Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений(самостоятельная работа)		
5	Усреднение измерений. Случайная погрешность (практикум)		
6	Кинематические измерения дальности полета, расчет начальной скорости (практикум)		
7	Простейшие геометрические измерения(самостоятельная работа)		
8	Простейшие геометрические измерения(самостоятельная работа)		
9	Графики экспериментальных зависимостей (лекция)		
10	Графическая обработка данных (лекция)		
11	Обработка нелинейных зависимостей: линеаризация, подсчет площади под графиком, построение касательных к графику (лекция)		
12	Обработка нелинейных зависимостей: линеаризация, подсчет площади под графиком, построение касательных к графику (лекция)		
13	Измерение зависимости координаты границы области намокания от времени. Линеаризация зависимости (практикум)		
14	Измерение зависимости координаты границы области намокания от времени. Линеаризация зависимости (практикум)		
15	Изучение упругого гистерезиса (практикум)		
16	Изучение упругого гистерезиса (практикум)		
17	Нахождение массы линейки и шприца с помощью уравнивания рычага (практикум)		
18	Нахождение массы линейки и шприца с помощью уравнивания рычага (практикум)		
19	Измерение коэффициента энергетических потерь при отскоке шарика от поверхности (практикум)		
20	Измерение коэффициента энергетических потерь при отскоке шарика от поверхности (практикум)		
21	Определение теплоемкости твердого тела (практикум)		
22	Определение теплоемкости твердого тела (практикум)		
23	Измерение температуры рук экспериментатора и давления, которое могут создать его легкие (практикум)		

24	Измерение температуры рук экспериментатора и давления, которое могут создать его легкие (практикум)		
25	Эффективный коэффициент жесткости системы. Определение модуля Юнга проволоки с помощью рычага. Определение предела упругой деформации (практикум)		
26	Эффективный коэффициент жесткости системы. Определение модуля Юнга проволоки с помощью рычага. Определение предела упругой деформации (практикум)		
27	Измерение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва (практикум)		
28	Определение точки росы (практикум)		
29	Знакомство с электрическим конденсатором (практикум)		
30	Изучение процесса разрядки конденсатора (практикум)		
31	Изучение процесса разрядки конденсатора (практикум)		
32	Определение удельного сопротивления материала проволоки (практикум)		
33	Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода (практикум)		
34	Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода (практикум)		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 класс

№ п/п	Тема урока	Дата изучения	Дата по факту
1	Оценка величины горизонтальной составляющей магнитной индукции магнитного поля Земли (практикум)		
2	Оценка величины горизонтальной составляющей магнитной индукции магнитного поля Земли (практикум)		
3	Измерение зависимости величины магнитной индукции магнитного поля магнита от расстояния (практикум)		
4	Измерение зависимости величины магнитной индукции магнитного поля магнита от расстояния (практикум)		
5	Наблюдение магнитного гистерезиса (практикум)		
6	Наблюдение магнитного гистерезиса (практикум)		
7	Изучение работы электродвигателя и динамо-машины (часть 1) (лекция)		
8	Изучение работы электродвигателя и динамо-машины (часть 1) (лекция)		
9	Изучение работы электродвигателя и динамо-машины (часть 2) (практикум)		
10	Изучение работы электродвигателя и динамо-машины (часть 2) (практикум)		

11	Изучение зависимости периода колебаний линейки на цилиндрической поверхности от радиуса ее кривизны (практикум)		
12	Изучение зависимости периода колебаний линейки на цилиндрической поверхности от радиуса ее кривизны (практикум)		
13	Изучение зависимости амплитуды колебаний пружинного маятника от времени (практикум)		
14	Изучение зависимости амплитуды колебаний пружинного маятника от времени (практикум)		
15	Измерение активного и реактивного сопротивлений катушки индуктивности (практикум)		
16	Измерение активного и реактивного сопротивлений катушки индуктивности (практикум)		
17	Введение в экспериментальную акустику (лекция)		
18	Осциллограмма и спектр гласных звуков (практикум)		
19	Стоячие механические волны (лекция)		
20	Изучение спектра звука линейного резонатора (практикум)		
21	Измерение показателя преломления плоскопараллельной пластины (практикум)		
22	Измерение показателя преломления призмы по минимальному углу отклонения лазерного луча (практикум)		
23	Применение эффекта полного внутреннего отражения в измерениях (лекция)		
24	Измерение показателя преломления призмы с помощью наблюдения угла полного внутреннего отражения (практикум)		
25	Проверка формулы тонкой линзы с помощью метода параллакса, примененного для определения положения изображения (практикум)		
26	Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы (практикум)		
27	Практикум: определение длины волны лазера с помощью схемы Юнга		
28	Расчёт длины волны. Оценка погрешностей		
29	Практикум: изучение спектров источников света с дифракционной решёткой		
30	Сравнительный и количественный анализ спектров		
31	Практикум: зависимость интенсивности свечения светодиода от силы тока		
32	Построение графика, определение характера зависимости		
33	Практикум: наблюдение избирательности внутреннего фотоэффекта (светодиоды разных цветов)		

34	Анализ условий возникновения фототока. Обобщение знаний за курс		
----	---	--	--

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Нормативные документы:

- ФГОС СОО, утв. приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (в ред. от 12.12.2025).
- ФООП СОО, утв. приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 (с изменениями № 62, № 171, № 704, № 729, № 808).
- Письмо Минпросвещения России от 02.03.2026 № 03-320 «Об изменениях в ФООП».
- Федеральный перечень электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию (приказ Минпросвещения России от 18.07.2024 № 499).

Учебные пособия для обучающихся:

- Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. Физика. 10 класс. — М.: Просвещение, 2026.
- Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Чаругин В. М. Физика. 11 класс. — М.: Просвещение, 2026.

Методические материалы для учителя:

- Методические рекомендации Центральной предметно-методической комиссии по оцениванию оформления графиков на практических турах всероссийской олимпиады школьников по физике.
- Материалы всероссийской олимпиады школьников по физике (региональный и заключительный этапы, 2000–2023 гг.).
- Материалы международной олимпиады по экспериментальной физике (IYPT, 2017–2022 гг.).
- Методические рекомендации по преподаванию физики (ИСПО РАО, 2026).
- Открытый банк заданий ЕГЭ по физике (fipi.ru).

Цифровые образовательные ресурсы:

- Единое содержание общего образования (edsoo.ru) — ФООП СОО, методические материалы, виртуальные лаборатории.
- Российская электронная школа (resh.edu.ru) — видеоуроки, конспекты.
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (school-collection.edu.ru).
- Федеральный институт педагогических измерений (fipi.ru) — открытый банк заданий ЕГЭ.
- Программное обеспечение для записи и анализа осциллограмм и спектров звука (Audacity, Spectroid и др.).
- Программное обеспечение для анализа изображений атомно-силовой микроскопии (ФемтоСкан Онлайн).

Материально-технические условия:

- Компьютеры учителя и обучающихся;
- Интерактивная доска;
- Учебно-научное оборудование по физике (штативы, линейки, секундомеры, динамометры, мультиметры, источники питания, осциллограф, генератор низкой частоты, лазерные указки, дифракционные решётки, линзы, призмы, электролитические конденсаторы, полупроводниковые диоды, светодиоды, соленоиды, электродвигатели);
- Расходные материалы (проволока, резиновые кольца, пшено, бумажные салфетки, провода, скотч, копировальная бумага, фольга, булавки);
- Смартфоны с предустановленным ПО для измерения магнитного поля, освещённости, записи звука.

Корректировка программы для обучающихся с ОВЗ. При реализации курса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптированные основные образовательные программы. Обучение организуется с учётом особых образовательных потребностей. Основные подходы: индивидуальный темп работы, дополнительные пошаговые пояснения алгоритмов проведения эксперимента, сокращение объёма работ повышенной сложности при сохранении базового содержания, использование

увеличенных шрифтов и адаптированных дидактических материалов для обучающихся с нарушениями зрения, возможность устного объяснения хода эксперимента вместо письменного отчёта, работа в парах с более подготовленными обучающимися, дополнительное время на выполнение работ практикума, использование программ с функцией озвучивания текста, тьюторская поддержка при монтаже экспериментальных установок и работе с измерительными приборами, акцент на компьютерный практикум и обработку готовых данных при недостаточности лабораторного оборудования.