

КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ, ЛАБИНСКИЙ РАЙОН, ХУТОР СЛАДКИЙ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 32 ИМЕНИ УЧАСТНИКА ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ  
ВОЙНЫ, ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА ДМИТРИЯ ФЁДОРОВИЧА ЛАВРИНЕНКО ХУТОРА  
СЛАДКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛАБИНСКИЙ РАЙОН

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы МОБУ  
СОШ №32 им.  
Д.Ф.Лавриненко хутора  
Сладкого Лабинского  
района



Ю.А.Коркоценко  
от «30» августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
внеурочной деятельности**

По курсу «Физика вокруг – 10-11 класс»

Уровень образования (класс) среднее общее, 10-11 класс  
(начальное общее, основное общее, среднее (полное) общее образование с указанием классов)

Количество часов 34

Учитель: Кучеров Владимир Анатольевич

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования образования (обновлённый ФГОС СОО), а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы и методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественнонаучной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 25.11.2022 № ТВ-2610/02)

УМК Г.Я. Мякишева линии «Дрофа»:

- Физика. Базовый уровень. 10-11 классы. Рабочая программа к линии УМК Г.Я. Мякишева, М.А. Петровой/М.А. Петрова, И.Г. Куликова. – М.: Дрофа, 2022.
- Физика. Базовый уровень. 10 класс: учебник / Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова. – М.: Дрофа, 2022.
- Физика. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова. – М.: Дрофа, 2022.

Рабочая программа по внеурочному курсу «Физика вокруг» для 10-11 класса составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (обновлённый ФГОС СОО), а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы и методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 25.11.2022 № ТВ-2610/02)

Программа ориентирована на УМК Г.Я. Мякишева линии «Дрофа»:

- Физика. Базовый уровень. 10-11 классы. Рабочая программа к линии УМК Г.Я. Мякишева, М.А. Петровой/М.А. Петрова, И.Г. Куликова. – М.: Дрофа, 2022.
- Физика. Базовый уровень. 10 класс: учебник / Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова. – М.: Дрофа, 2022.
- Физика. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова. – М.: Дрофа, 2022.

#### **Место курса «Физика вокруг»**

Данная программа предусматривает изучение физики на базовом уровне и рекомендована для обучающихся осваивающих естественно-научный профиль. Программа рассчитана на один год обучения – 1 ч в неделю, всего - 34ч.

Содержание Программы направлено на формирование естественно-научной картины мира учащихся 10—11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода.

Программа курса предусматривает выполнение лабораторного практикума **с использованием оборудования «Точки Роста»**. При выполнении лабораторного практикума школьники обучаются планированию и организации эксперимента, систематизации и методам обработки результатов измерений, сравнению результатов измерений, полученных при одинаковых и различных условиях эксперимента, и др.

В процессе формирования экспериментальных умений по физике учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых физических величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что позволяет перейти к выдвиганию гипотез о характере зависимости между физическими величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в аналитическом (в виде математических уравнений): приводить математическое описание взаимосвязи физических величин, математическое обобщение полученных результатов.

**Изучение внеурочному курсу «Физика вокруг» в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:**

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к

окружающим явлениям;

- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

**Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса на уровне среднего общего образования:**

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
- формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

**Результаты освоения внеурочного курса «Физика вокруг»**

**Личностные результаты**

Гражданское воспитание:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в школе и детско-юношеских организациях;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

Патриотическое воспитание:

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

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.

Эстетическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе 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.

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.

Ценности научного познания:

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

В процессе достижения личностных результатов освоения программы среднего общего образования по физике у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

— самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

— саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

— внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

— эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

— социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

### **Метапредметные результаты**

Универсальные познавательные 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, применению различных методов познания;

— владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

— выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

— анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

— ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

— давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

— уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

— уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

— 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 различных видов и форм представления;

— оценивать достоверность информации;

— использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

— создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

— осуществлять общение на уроках физики и 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.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

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;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

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.

**Предметные результаты**

В процессе изучения курса ученик **научится**:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- учитывать границы применения изученных физических моделей
- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики
- описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины
- описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы;
- осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

— решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

— решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

— использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию;

— приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

— использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

— работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

### Содержание внеурочного курса «Физика вокруг»

Содержательный блок курса формируется на основе тематических исследований и включает основные предметные знания из различных разделов физики. Тем самым обеспечивается единство применимости физических знаний к различным процессам в жизни, природе, окружающем мире.

Название раздела	Содержание учебной темы	Темы лабораторных и практических работ, самостоятельных работ и т.п. (в зависимости от предмета)	Оборудование ЦОР
<b>Введение</b>	Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности. Знакомство с цифровой лабораторией «Точка роста»		ЦОР <a href="https://resh.edu.ru/https://cifra.school">https://resh.edu.ru/https://cifra.school</a> <b>Оборудование:</b> компьютер, проектор Цифровая лаборатория «Точка роста» (датчик времени, давления, температуры)
<b>Роль эксперимента в жизни человека</b>	Система единиц, понятие прямых и косвенных измерений. Физический эксперимент. Виды физического эксперимента. Погрешность измерения. Виды погрешностей измерения. Расчёт погрешности измерения. Лабораторная работа «Измерение цены деления приборов: амперметра, вольтметра, манометра». Правила оформления лабораторной работы.	Лабораторная работа «Измерение цены деления приборов: амперметра, вольтметра, манометра».	ЦОР <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <b>Оборудование:</b> приборы: амперметр, вольтметр, манометр. Цифровая лаборатория «Точка роста»

<p><b>Физические свойства почвы</b></p>	<p>Кристаллические и аморфные тела. Виды кристаллических решёток. Свойства твёрдых тел. Диффузия. Влажность, парниковый эффект. Капиллярность. Виды теплопередачи. Теплоёмкость. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость</p>	<p>Лабораторный практикум: Исследование механического состава почвы; Исследование влажности почвы; Исследование теплопроводности почвы; Моделирование механизма «парникового эффекта» Исследование плодородия почвы методом биотестов; Исследование зависимости температуры почвы от толщины снежного покрова.</p>	<p>ЦОР <a href="https://resh.edu.ru/http://www.yaklass.ru/">https://resh.edu.ru/http://www.yaklass.ru/</a> <b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, Цифровая лаборатория «Точка роста» (датчик температур, температурный зонд, рН-метр цифровой датчик, электронный микроскоп), оборудование к каждой работе.</p>
<p><b>Биофизические исследования</b></p>	<p>Тепловое движение. Связь температуры тела со скоростью движения его молекул. Внутренняя энергия. Энергия. Закон сохранения энергии. Фотоны, Энергия и импульс фотона. Фотосинтез. Сложный состав белого света. Цвет. Влияние освещённости на различные биологические процессы. Наблюдение оптических явлений: отражения, преломления, дисперсии. Понятие спектра: поглощения, испускания. Устройство спектроскопа. Транспирация. Уровни освещённости различных природных объектов. Влияние освещённости на различные биологические процессы.</p>	<p>Лабораторный практикум: Определение всхожести и энергии прорастания семян; Изучение спектра поглощения пигментов вытяжки спектроскопом; Влияние спектров света на интенсивность выделения кислорода при фотосинтезе; Зависимость транспирации и температуры от площади поверхности листьев; Измерение влажности и температуры в классе и около растений;</p>	<p>ЦОР <a href="https://resh.edu.ru/http://www.yaklass.ru/">https://resh.edu.ru/http://www.yaklass.ru/</a> <b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, Цифровая лаборатория «Точка роста» (датчик температур, температурный зонд, рН-метр цифровой датчик, электронный микроскоп), оборудование к каждой работе.</p>
<p><b>Физические свойства жидкости</b></p>	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и</p>	<p>Лабораторный практикум: Исследование удельной теплоты плавления льда; Изучение</p>	<p>ЦОР <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>» <b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, Цифровая</p>

	<p>взаимодействия частиц вещества. Осмос. Капиллярность. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Теплоёмкость. Количество теплоты. Удельная теплота плавления. Плотность вещества. Давление жидкости. Закон Архимеда. Ареометр. Геометрическая оптика. Отражение света. Законы отражения света. Преломление света. Сложный состав белого света. Цвет.</p> <p>Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Электрический ток. Электрический ток в растворах электролитов.</p>	<p>цветности воды; Наблюдение осмоса; Исследование плотности жидкости ареометром и давление жидкости; Исследование активированной воды; Наблюдение броуновского движения;</p>	<p>лаборатория «Точка роста» (датчик температур, температурный зонд, рН-метр цифровой датчик, датчик влажности; электронный микроскоп), оборудование к каждой работе.</p>
<p><b>Физические свойства строительных материалов</b></p>	<p>Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей</p> <p>Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха.</p> <p>Уравнение теплового баланса.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр.</p> <p>Капиллярность, водопоглощение.</p> <p>Твёрдое тело.</p>	<p>Лабораторный практикум: Измерение и оценка параметров микроклимата в классных помещениях; Исследование водопоглощения строительных материалов; Изучение плотности строительных материалов.</p>	<p><a href="https://resh.edu.ru/">ЦОР https://resh.edu.ru/</a></p> <p>»</p> <p>Оборудование: компьютер, проектор, Цифровая лаборатория «Точка роста» (датчик температур, температурный зонд, рН-метр цифровой датчик, датчик влажности; электронный микроскоп), оборудование к каждой работе.</p>
<p><b>Физические особенности человека</b></p>	<p>Понятие объёма, плотности, площади поверхности.</p> <p>Механическое движение. Относительность механического движения. Траектория.</p>	<p>Лабораторный практикум: Экспериментальное определение объёма, плотности и площади поверхности тела человека;</p>	<p><a href="https://resh.edu.ru/">ЦОР https://resh.edu.ru/</a></p> <p>»</p> <p>Оборудование: компьютер, проектор, Цифровая</p>



	<p>Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки Ускорение свободного падения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Закон сохранения энергии. Давление твердых тел и жидкостей.</p>	<p>Экспериментальное определение скорости реакции человека; Расчет суточных энергозатрат человека; Измерение частоты сердечных сокращений до и после физической нагрузки с помощью датчика ЧСС.</p>	<p>лаборатория «Точка роста» (датчик ЧСС, секундомер, электронные весы), оборудование к каждой работе.</p>
--	---	---	--

**Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса**

1. УМК «Физика. 10—11 классы. Базовый уровень». Г. Я. Мякишева, М. А. Петровой – М.: Дрофа, 2022.

**Электронные учебные пособия**

1. <http://www.metod-kopilka.ru> Методическая копилка
2. <http://fcior.edu.ru> <http://eor.edu.ru> Федеральный центр информационных образовательных ресурсов (ОМС)
3. <http://pedsovet.su> Педагогическое сообщество
4. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

Комплект демонстрационного и лабораторного оборудования по (механике, молекулярной физике, электродинамике, оптике, атомной и ядерной физике) в соответствии с перечнем учебного оборудования по физике для основной школы, что позволяет выполнить практическую часть программы (демонстрационные эксперименты, фронтальные опыты, лабораторные работы).

Общее оборудование (физика)

**Цифровая лаборатория «Научные развлечения» ученическая (физика)**

Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики :

Цифровой датчик температуры (-40+165С)  
 Цифровой датчик абсолютного давления (0...700кПа)  
 Датчик магнитного поля (-100...+100 мТл)  
 Датчик напряжения (-2...+2В; -5...+5В; -10...+10В; -15...+15В)  
 Датчик тока (-1...+1А)  
 Датчик акселерометр (±2 g; ±4 g; ±8 g)  
 Отдельные устройства:

USB осциллограф (2 канала, +/-100В)

Аксессуары:

Кабель USB соединительный  
 Зарядное устройство с кабелем miniUSB  
 USB Адаптер Bluetooth 4.1 LowEnergy  
 Конструктор для проведения экспериментов  
 Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории  
 Программное обеспечение  
 Методические рекомендации

## Календарно-тематическое планирование

№ п /п	Тема	Количес тво часов	Дата проведения	Электронные(ци фровые)образо вательныересур сы	Факт
1.	Введение	1		<a href="http://history.standard.edu.ru/">http://history.standard.edu.ru/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher/">http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher/</a>	
2-3.	Роль эксперимента в жизни человека	2			
<b>Физические свойства почвы 8ч</b>					
4.	Исследование механического состава почвы;	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher">http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher</a>	
5.	Исследование влажности почвы;	1			
6.	Исследование теплопроводности почвы;	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher">http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher</a>	
7.	Моделирование механизма «парникового эффекта»	1			
8-10.	Исследование плодородия почвы методом биотестов	3		<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher">http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher</a>	
11.	Исследование зависимости температуры почвы от толщины снежного покрова	1			
<b>Биофизические исследования 6ч</b>					
12.	Определение всхожести и энергии прорастания семян	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher">http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher</a>	
13.	Изучение спектра поглощения пигментов вытяжки спектроскопом	1			
14-15	Влияние спектров света на интенсивность выделения кислорода при фотосинтезе	2			
16.	Зависимость транспирации и температуры от площади поверхности листьев	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher">http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher</a>	

17.	Измерение влажности и температуры в классе и около растений	1			
	<b>Физические свойства жидкости 6ч</b>				
18.	Исследование удельной теплоты плавления льда	1			
19.	Изучение цветности воды	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher">http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher</a>	
20.	Наблюдение осмоса	1			
21.	Исследование плотности жидкости ареометром и давление жидкости	1			
22.	Исследование активированной воды	1			
23.	Наблюдение броуновского движения	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher">http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher</a>	
	<b>Физические свойства строительных материалов 3ч</b>				
24.	Измерение и оценка параметров микроклимата в классных помещениях;	1			
25.	Исследование водопоглощения строительных материалов;	1			
26.	Изучение плотности строительных материалов	1			
	<b>Физические особенности человека 3ч</b>				
27.	Экспериментальное определение объёма, плотности и площади поверхности тела человека;	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher">http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher</a>	
28.	Экспериментальное определение скорости реакции человека;	1			
29.	Расчет суточных энергозатрат человека;	1			
30.	Измерение частоты сердечных сокращений до и после физической нагрузки с помощью датчика ЧСС	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher">http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher</a>	
31-34	Итоговое повторение Подготовка и защита проектов	5ч			
	<b>Итого</b>	<b>34</b>			