МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Алтайского края

Муниципальное образование Первомайский район Алтайского края

МБОУ "Боровихинская ООШ"

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР
Смирнова Е. В.
Протокол №1
от "30" 08 2024 г

Утверждено
Директор
Дерюшкина Т.В.
Приказ №14
от "30" 08 2024 г.

ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Эксперимент и наблюдение в физике»

для 7 – 9 классов

(С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ ЦЕНТРА «ТОЧКА

РОСТА») на 2024-2025 учебный год

Составитель: Карташова Вера Васильевна
учитель физики

с. Боровиха 2024 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы кружка «Эксперимент и наблюдение в физике»определена тем, что внеурочная экспериментальная деятельность обучающихся в области естественных наук в 7 – 9 классах является наиболее благоприятным этапом для формирования инструментальных личностных ресурсов; может стать ключевым плацдармом всего школьного естественнонаучного образования для формирования личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов, осваиваемых обучающимися на базе одного или нескольких учебных предметов, способов деятельности, применяемых как в рамках воспитательно-образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях.

Новизна программы заключается в:

- экспериментальном подходе к определению физических закономерностей;
- доступности курса для школьников 7-9 классов;
- возможности создавать творческие проекты, проводить самостоятельные исследования; прикладном характере исследований;
- развернутой схеме оценивания результатов изучения программы.

Цель программы – формирование умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования объектов и явлений природы; развитие познавательных интересов и творческих способностей обучающихся, передача им опыта творческой деятельности.

Задачи:

- формировать у обучающихся умение безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования;
- формировать навыки исследовательской деятельности, управления объектами с помощью составленных для них алгоритмов;
- формировать готовность и способность обучающихся к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений;
- создать условия для формирования коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе учебно-исследовательской и творческой деятельности; умения выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ

Данные задачи могут быть успешно решены, если на занятиях и в самостоятельной работе обучающихся сочетаются теоретическая работа с достаточным количеством практических работ, уделяется большое внимание анализу данных, получаемых экспериментально, предоставляется возможность создавать творческие проекты, проводить самостоятельные исследования.

МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Программа поможет сформировать у обучающихся целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; развить умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; умение определять понятия, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы; сформировать понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества; помочь овладеть умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни; осознание значимости концепции устойчивого развития; сформировать навыки безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач; вооружить обучающегося научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Выявление научных закономерностей в процессе проведения экспериментов необходимо для изучения физики, химии, биологии. Программа кружка построена таким образом, что на основе концентрического подхода введенные ранее понятия закрепляются при изучении новых разделов, экспериментально подтверждаются при демонстрациях и в лабораторных работах. Для реализации программы «Эксперимент и наблюдение в физике» в основной школе необходимо организовать работу обучающихся в лаборатории, предоставить возможность индивидуальных исследований и групповой работы, работы в парах. Курс рассчитан на 34 часа из расчета 1 час в неделю в 7 классе, 34 часа из расчета 1 час в неделю в 8 классе, 34 часа из расчета 1 час в неделю в 9 классе. На протяжении всего курса для формирования научного метода познания эмпирическим методом используется работа по этапам:

1. Сбор информации.
2. Наблюдение явления или эксперимент.
3. Анализ.
4. Выработка гипотезы, чтобы объяснить явление.
5. Разработка теории, объясняющей феномен, основанный на предположениях, в более широком плане.

Предполагается также
•проведение обучающимися практических (лабораторных) работ, индивидуальных
• исследований, экспериментальное моделирование; демонстрация учителем большого количества экспериментов;
• использование наглядных пособий, в том числе видеоматериала, презентаций,
• раздаточного материала в виде алгоритмов, блок-схем, моделей и т.п.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

7 класс

Раздел 1. Первоначальные сведения о строении вещества

Цена деления измерительного прибора. Определение цены деления измерительного цилиндра. Определение геометрических размеров тела. Изготовление измерительного цилиндра. Измерение температуры тела. Измерение размеров малых тел. Измерение толщины листа бумаги.

Раздел 2. **Взаимодействие тел**

Измерение скорости движения тела. Измерение массы тела неправильной формы. Измерение плотности твердого тела. Измерение объема пустоты. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела. Определение массы и веса воздуха. Сложение сил, направленных по одной прямой. Измерение жесткости пружины. Измерение коэффициента силы трения скольжения. Решение нестандартных задач

Раздел 3. Давление. Давление жидкостей и газов

Исследование зависимости давления от площади поверхности. Определение давления твердого тела. Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола. Определение массы тела, плавающего в воде. Определение плотности твердого тела. Определение объема куска льда. Изучение условия плавания тел. Решение нестандартных задач

Раздел 4. Работа и мощность. Энергия

Вычисление работы и мощности, развиваемой учеником при подъеме с 1 на 3 этаж. Определение выигрыша в силе. Нахождение центра тяжести плоской фигуры. Вычисление КПД наклонной плоскости. Измерение кинетической энергии. Измерение потенциальной энергии. Решение нестандартных задач.

8 класс

Раздел 1. Физический метод изучения природы: теоретический и экспериментальный
Определение цены деления приборов, снятие показаний. Определение погрешностей измерений.
Раздел 2. Тепловые явления и методы их исследования
Определение удлинения тела в процессе изменения температуры. Решение задач на определение количества теплоты. Применение теплового расширения для регистрации температуры. Исследование процессов плавления и отвердевания. Изучение устройства тепловых двигателей. Приборы для измерения влажности воздуха.
Раздел 3. Электрические явления и методы их исследования
Определение удельного сопротивления проводника. Закон Ома для участка цепи. Решение задач. Исследование и использование свойств электрических конденсаторов. Расчет потребляемой электроэнергии. Расчет КПД электрических устройств. Решение задач на закон Джоуля -Ленца.
Раздел 4. Электромагнитные явления
Получение и фиксированное изображение магнитных полей. Изучение свойств электромагнита. Изучение модели электродвигателя. Опыты по исследованию явления электромагнитной индук ции: исследование изменений значения и направления индукционного тока Решение качественных задач.
Раздел 5. Оптика
Изучениезаконовотражения.Наблюдениеотраженияипреломлениясвета.Изображениявлинзах. Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы.
Наблюдениеинтерференциисвета.Решениезадачнапреломлениесвета.Наблюдение полного отражения света.

9 класс

Раздел 1. Магнетизм
Компас. Принцип работы Магнит. Магниты полосовые, дуговые. Магнитная руда. Магнитное
Поле Земли. Изготовление магнита. Решение качественных задач.
Раздел 2. Электростатика
Электричество на расческах. Осторожно статическое электричество .Электричество в игрушках. Электричество в быту. Устройство батарейки. Решение нестандартных задач.

Раздел 3. Свет

Источники света. Устройство глаза. Солнечные зайчики. Тень. Затмение. Цвета компакт диска. Мыльный спектр. Радуга в природе. Лунные и Солнечные затмения. Как сломать луч? Как зажечь огонь? Решение нестандартных задач.

ПЛАНИРУЕМЫ РЕЗУЛЬТАТЫ

Реализация программы способствует достижению следующих **результатов:**

Личностные:

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;

- сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности,
- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике и химии как элементам общечеловеческой культуры;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;

Метапредметные

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использование различных источников для получения научной информации.

• формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

• развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

• освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем.

Предметные

В познавательной сфере:

• знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;

• умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты;

• умения обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул;

• умения обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

• умения структурировать изученный материал и естественнонаучную информацию, полученную из других источников;

• умения применять теоретические знания на практике, решать задачи на применение полученных знаний.

В ценностно-ориентационной сфере:

• анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с работой механизмов, переработкой веществ.

В трудовой сфере:

• проводить физический эксперимент.

В сфере безопасности жизнедеятельности:

• оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Предметные

•формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

• формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

•формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

• формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми физическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять
причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;

• приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

• понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

• осознание необходимости применения достижений физики для рационального природопользования;

• развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;

• формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов;

• формирование представлений о значении естественных наук в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.

	Содержание	Количество часов	Форма занятия	Использование оборудования «Точка роста»	Дата
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	**1**	беседа	Ознакомление с цифровой лабораторией"Точка роста"(демонстрация Технологии измерения)	
Первоначальные сведения о строении вещества 7 ч					
2	Экспериментальнаяработа№1 «Определение цены деления различных приборов».	1	эксперимент	Линейка, лента мерная, измерительный цилиндр, термометр, датчик температуры	
3	Экспериментальная работа № 2 «Определение геометрических размеров тел».	1	эксперимент	Набор геометрических тел	
4	Практическая работа №1 «Изготовление измерительного цилиндра»	1	практическая работа		
5	Экспериментальная работа №3«Измерение температуры тел»	1	эксперимент		
6	Экспериментальная работа №4 «Измерение размеров малых тел».	1	эксперимент		
7	Экспериментальная работа №5 «Измерение толщины листа бумаги»	1	эксперимент		
Взаимодействие тел 12ч					
8	Экспериментальная работа №6 «Измерение скорости движения тел».	1	эксперимент		
9	Решение задач на тему «Скорость равномерного движения»	1	решение задач		
10	Экспериментальная работа №7«Измерение массы 1капли воды».	1	эксперимент	Электронные весы	

11	Экспериментальная работа №8 «Измерение плотности куска сахара»	1	эксперимент	Линейка, лента мерная, измерительный цилиндр, электронные весы	
12	Экспериментальная работа №9 «Измерение плотности мыла».	1	эксперимент	Линейка, лента мерная, измерительный цилиндр, электронные весы	
13	Решение задач на тему «Плотность вещества».	1	решение задач		
14	Экспериментальная работа №10 «Исследование зависимости силы тяжести от массы тела».	1	эксперимент		
15	Экспериментальная работа №11 «Определение массы и веса воздуха в комнате»	1	эксперимент		
16	Экспериментальная работа №12 «Сложение сил, направленных по одной прямой».	1	эксперимент	Штатив, рычаг, линейка, два одинаковых груза, два блока, нить нерастяжимая, линейка измерительная, динамометр	
17	Экспериментальная работа №13 «Измерение жесткости пружины»	1	эксперимент	Штатив с крепежом, набор пружин, набор грузов, линейка ,динамометр	
18	Экспериментальная работа№14«Измерение коэффициента силы трения скольжения».	1	эксперимент	Деревянный брусок, набор грузов, механическая скамья, динамометр	
19	Решение задач на тему «Сила трения».	1	решение задач		
Давление. Давление жидкостей и газов <u>7ч</u>					
20	Экспериментальная работа №15 «Исследование зависимости Давления от площади поверхности»	1	эксперимент		
21	Экспериментальная работа №16 «Определение давления Цилиндрического тела».Как мы видим?	1	эксперимент		

22	Экспериментальная работа №17 «Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола». Почему мир разноцветный.	1	эксперимент		

23	Экспериментальная работа №18 «Определение массы тела, плавающего в воде».	1	эксперимент		
24	Экспериментальная работа №19 «Определение плотности твердого тела».	1	эксперимент	Линейка, лента мерная, измерительный цилиндр, электронные весы	
25	Решение качественных задач на тему«Плавание тел».	1	решение задач		
26	Экспериментальная работа № 20 «Изучение условий плавания тел».	1	эксперимент	Динамометр, штатив универсальный, мерный цилиндр(мензурка), груз цилиндрический из специального пластика , нить, поваренная соль, палочка для перемешивания	
Работа и мощность. Энергия 8ч					
27	Экспериментальнаяработа№21«Вычисление работы, Совершенной школьником при подъеме с1на2 этаж»	1	эксперимент		
28	Экспериментальная работа №22 «Вычисление мощности развиваемой школьником при подъемес1на3этаж»	1	эксперимент		
29	Экспериментальная работа№23 «Определение выигрыша в силе, который дает подвижный и неподвижный блок».	1	эксперимент	Подвижный и неподвижный блоки, набор грузов, нить, динамометр, штатив, линейка	
30	Решение задач на тему«Работа. Мощность».	1	решение задач		
31	Экспериментальная работа №24 «Вычисление КПД наклонной плоскости».	1	эксперимент	Штатив, механическая скамья, брусок с крючком, линейка ,набор грузов, динамометр	
32	Экспериментальнаяработа№25 «Измерение кинетической энергии тела»	1	эксперимент		
33	Решение задач на тему «Кинетическая энергия».	1	решение задач		

34	**Итоговый контроль знаний.**	1	дидактическое задание		
Итого		***34***			

8 класс

	Содержание	Количество часов	Форма занятия	Использование оборудования «Точка роста»	Дата
Физический метод изучения природы: теоретический и экспериментальный		**3 ч**			
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1	беседа	Ознакомление с цифровой лабораторией "Точка роста"	
2	Экспериментальная работа №1 «Определение цены деления приборов, снятие показаний»	1	эксперимент	Линейка, лента мерная, измерительный цилиндр, термометр, датчик температуры	
3	Определение погрешностей измерения. Решение качественных задач.	1	решение задач		
Тепловые явления и методы их исследования		**8ч**			
4	Определение удлинения тела в процессе изменения температуры	1	опыт - исследование	Лабораторный термометр, датчик температуры	
5	Решение задач на определение количества теплоты.	1	решение задач		
6	Применение теплового расширения для регистрации	1	презентация		

	Температуры .Анализ и обобщение возможных вариантов конструкций.				
7	Экспериментальная работа №2 «Исследование процессов плавления и отвердевания».	1	эксперимент	Датчик температуры, калориметр, сосуд стающим льдом, сосуд с водой, электронные весы.	
8	Практическая работа №1 «Изучение строения кристаллов, их выращивание».	1	практическая работа		
9	Изучение устройства тепловых двигателей.	1	лекция		
10	Приборы для измерения влажности. Экспериментальная работа № 3 «Определение влажности воздуха в кабинетах школы»	1	эксперимент	Датчик температуры, термометр, марля, сосуд с водой	
11	Решение качественных задач на определение КПД теплового двигателя .https://uchitel.pro/задачи-на-кпд-тепловых-двигателей/	1	решение задач		
Электрические явления и методы их исследования **8 ч**					
12	Практическаяработа№2 «Определение удельного сопротивления различных проводников».	1	Практическая работа	Датчик напряжения, вольтметр двух предельный, источник питания, комплект проводов, резисторы, ключ	
13	Закон Ома для участка цепи. Решение задач.	1	решение задач		
14	Исследование и использование свойств электрических конденсаторов.	1	наблюдение		
15	Решение задач на зависимость сопротивления проводников от температуры.	1	решение задач		
16	Практическая работа №3 «Расчѐт потребляемой электроэнергии собственного дома».	1	Практическая работа	Датчик тока, датчик напряжения, амперметр двух предельный, вольтметр двух предельный, лампочка, источник питания, комплект проводов ,ключ	
17	РасчѐтКПДэлектрическихустройств.	1	решение задач		

18	Решение задач на закон Джоуля-Ленца.	1	решение задач		
19	Решение качественных задач.	1	Деловая игра		
Электромагнитные явления 5ч					
20	Получение и фиксированное изображение магнитных полей.	1	Практическая работа	**Демонстрация «Измерение магнитного поля вокруг проводника стоком»**: датчик магнитного поля, два штатива, комплект проводов, источник тока, ключ	
21	Изучение свойств электромагнита.	1	наблюдение		
22	Изучение модели электродвигателя.	1	лекция,дем. эксперимент		
23	Экскурсия.	1	беседа		
24	Решение качественных задач.	1	решение задач		
Оптика 10					
25	Изучение законов отражения.	**1**	лекция,дем. эксперимент		
26	Экспериментальная работа №4 «Наблюдение отражения и преломления света».	1	эксперимент	Осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, полуцилиндр, планшет на плотном листе с круговым транспортиром	
27	Экспериментальная работа № «Изображения в линзах».	1	эксперимент	Осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, экран стальной, направляющая с измерительной шкалой, собирающие линзы,	

				Рассеивающая линза, слайд «Модель предмета» в рейтере	
28	Экспериментальная работа №6 «Определение главного Фокусного расстояния и оптической силы линзы».	1	эксперимент		
29	Экспериментальная работа №7 «Наблюдение интерференции и Дифракции света».	1	Эксперимент наблюдение		
30	Решение задач на преломление света.	1	решение задач		
31	Экспериментальная работа №8 «Наблюдение полного отражения света».	1	эксперимент		
32	Решение качественных задач на отражение света.	1	решение задач		
33	Защита проектов. Проекты.	1	исследования		
34	**Итоговый контроль знаний.**	1	дидактическоезадание		
34					

9 класс

	Содержание	**Количество часов**	**Форма занятия**	**Использованиеоборудования «Точкароста»**	**Дата**
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.1	**1**	беседа		
Магнетизм	**9 ч**				
2	Экспериментальная работа №1 «Компас .Принцип работы».	1	эксперимент		
3	Практическая работа №2«Ориентирование с помощью компаса».	1	практическая работа		

4	Магниты. Действие магнитов. Решение задач	1	наблюдение, решение задач		
5	Экспериментальная работа №3 «Занимательные опыты с магнитами».	1	эксперимент		
6	Магнитная руда. Полезные ископаемые Алтайского края.	1	презентация		
7	Действие магнитного поля. Магнитное поле Земли.	1		Демонстрация «Измерение поля постоянного магнита»: датчик магнитного поля, постоянный магнии полосовой	
8	Действие магнитного поля. Решение задач.	1	решение задач		
9	Экспериментальная работа № 4«Изготовлениемагнитов».		эксперимент		
10	Презентация проектов.		исследования		
Электростатика 9ч					
11	Экспериментальная работа№5 «Статическое электричество».	1	эксперимент		
12	Осторожно статическое электричество. Решениезадач	1	решение задач		
13	Экспериментальная работа №6 «Занимательные опыты».	1	эксперимент		
14	Электричество в игрушках. Схемы работы	1	практическая работа		
15	Электричество в быту	1	кинопоказ		
16	Экспериментальная работа №7«Устройство батарейки».	1	наблюдение		
17	Экспериментальная работа №8 «Изобретаем батарейку».	1	практическая работа		
18	Презентация проектов.	1	научные исследования		
19	Презентация проектов.	1	научные исследования		

Свет	**15ч**				
20	Источники света.	1	лекция, дем.эксперимент	Осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма	
21	Как мы видим?	1	лекция,дем. эксперимент		
22	Почему мир разноцветный.	1	лекция		
23	Экспериментальная работа №9 «Театр теней»	1	эксперимент		
24	Экспериментальная работа № 10 «Солнечные зайчики»	1	эксперимент	Осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, полуцилиндр, планшет на плотном листе с круговым транспортиром	
25	Дисперсия. Мыльный спектр	1	лекция,дем. эксперимент		
26	Радуга в природе.	1	презентация		
27	Экспериментальная работа №11 «Как получить радугу?».	1	эксперимент	Осветитель с источником света на 3,5 В, источник питания, комплект проводов, щелевая диафрагма, полуцилиндр, планшет на плотном листе с круговым транспортиром	
28	Экскурсия	1	беседа		
29	Лунные и Солнечные затмения.	1	лекция,дем. эксперимент		
30	Как сломать луч?	1	беседа		
31	Зазеркалье.	1	лекция,дем. эксперимент		
32	Экспериментальнаяработа№12«Зеркала»	1	эксперимент		

33	Защита проектов	1	исследования		
34	Заключительное занятие. **Защита проектов.**	1	исследования		

МБОУ "БОРОВИХИНСКАЯ ООШ", Дерюшкина Татьяна Валерьевна, ДИРЕКТОР
10.10.2022 11:44 (MSK), Сертификат 3167780094ADD4AF48BF91E832729142