

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Самарской области

РАССМОТРЕНО
объединением
классных руководителей
Руководитель МО
_____ Паукова Л.П.

Протокол №1
от "28" 08.2025 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель
директора по
УВР
_____ Лигостаева Л.Н.

Протокол № 1
от "28" 08.2025 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор
_____ Миронова А.В.

Приказ № 248
от "28" 08. 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
внеклассной деятельности
«Занимательная физика»
по учебным предметам образовательной программы**

9 класс

Составитель:
Ханенко И.А.

с. Русская Борковка

Пояснительная записка

Программа курса «Занимательная физика» относится к общеинтеллектуальному направлению реализации внеурочной деятельности в рамках ФГОС.

Актуальность программы определена тем, что школьники должны иметь мотивацию к обучению физики, стремиться развивать свои интеллектуальные возможности.

Согласно плану внеурочной деятельности ГБОУ СОШ с. Русская Борковка на преподавание внеурочной деятельности «Занимательная физика» в 8 классах отводится 1 час в неделю, всего в год 34 часов.

Данная рабочая программа также рассчитана на 34 часа.

Данная программа позволяет учащимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности, учащихся в современном учебном процессе по физике, ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у учащихся умения самостоятельно работать, думать, экспериментировать в домашних условиях, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определённому вопросу.

Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию.

Содержание занятий курса представляет собой введение в мир экспериментальной физики, в котором учащиеся станут исследователями и научатся познавать окружающий их мир, то есть освоят основные методы познания.

В условиях реализации образовательной программы широко используются методы учебного, исследовательского, проблемного эксперимента. Ребёнок в процессе познания, приобретая чувственный (феноменологический) опыт, переживает полученные ощущения и впечатления. Эти переживания пробуждают и побуждают процесс мышления. Специфическая форма организации позволяет учащимся ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Дети получают профессиональные навыки, которые способствуют дальнейшей социально-бытовой и профессионально-трудовой адаптации в обществе.

Образовательная деятельность осуществляется по общеобразовательным программам дополнительного образования в соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями детей, состоянием их соматического и психического здоровья и стандартами второго поколения (ФГОС).

Цели курса:

Опираясь на индивидуальные образовательные запросы и способности каждого ребенка при реализации программы внеурочной деятельности по физике «Занимательная физика», можно достичь основной цели - развить у обучающихся стремление к дальнейшему самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности, познавательной активности. Поэтому целями программы занятий внеурочной деятельности по физике «Занимательная физика» для учащихся 8 классов являются:

- развитие у учащихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения практических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- формирование и развитие у учащихся ключевых компетенций учебно – познавательных, информационно-коммуникативных, социальных, и как следствие - компетенций личностного самосовершенствования;

- формирование предметных и метапредметных результатов обучения, универсальных учебных действий.
- воспитание творческой личности, способной к освоению передовых технологий и созданию своих собственных разработок, к выдвижению новых идей и проектов;
- реализация детального подхода к предметному обучению на занятиях внеурочной деятельности по физике.
- в яркой и увлекательной форме расширять и углублять знания, полученные учащимися на уроках;
- показать использование знаний в практике, в жизни;
- раздвинуть границы учебника, зажечь учащихся стремлением как можно больше узнать, понять;
- раскрыть перед учащимися содержание и красоту физики.

Особенностью внеурочной деятельности по физике является то, что она направлена на достижение обучающимися в большей степени личностных и метапредметных результатов.

Задачи курса

- выявление интересов, склонностей, способностей, возможностей учащихся к различным видам деятельности;
- формирование представления о явлениях и законах окружающего мира, с которыми школьники сталкиваются в повседневной жизни;
- формирование представления о научном методе познания;
- развитие интереса к исследовательской деятельности;
- развитие опыта творческой деятельности, творческих способностей;
- развитие навыков организации научного труда, работы со словарями и энциклопедиями;
- создание условий для реализации во внеурочное время приобретенных универсальных учебных действий в урочное время;
- развитие опыта неформального общения, взаимодействия, сотрудничества; расширение рамок общения с социумом.
- формирование навыков построения физических моделей и определения границ их применимости.
- совершенствование умений применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий;
- использование приобретённых знаний и умений для решения практических, жизненных задач;
- включение учащихся в разнообразную деятельность: теоретическую, практическую, аналитическую, поисковую;
- выработка гибких умений переносить знания и навыки на новые формы учебной работы;
- развитие сообразительности и быстроты реакции при решении новых различных физических задач, связанных с практической деятельностью.

1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности

личностные результаты:

- 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;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

метапредметные результаты:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, - применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
 - 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 результаты:*

- 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 естественно-научную информацию, полученную из других источников;
- умения применять теоретические знания на практике, решать задачи на применение полученных знаний.
- формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания;
- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных), видах материи (вещество и поле), движении как

способе существования материи; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду;

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

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

- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники.

В результате изучения курса внеурочной деятельности *ученик научится*:

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений;
- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки изученных физических моделей;
- решать задачи, используя физические законы и формулы, на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты;

распознавать тепловые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений;

• описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины;

• анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя закон сохранения энергии; различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

• различать основные признаки моделей строения газов, жидкостей и твёрдых тел;

• решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах;

распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений;

• описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины;

• анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, формулы расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников); на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты;
 - объяснять физические явления: прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света;
 - измерять фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;
 - понимать смысл основных физических законов и умение применять их на практике: закон отражения и преломления света, закон прямолинейного распространения света.

Ученик получит возможность научиться:

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов;
- приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;
- приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины.
- использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца и др.);
- приёмам построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины. различать фокус линзы, мнимый фокус и фокусное расстояние линзы, оптическую силу линзы и оптическую ось линзы, собирающую и рассеивающую линзы, изображения, даваемые собирающей и рассеивающей линзой;
 - использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни, экологии, быту, охране окружающей среды, технике безопасности;
 - выбирать и изготавливать модели;
 - защищать работы и проекты исследовательского характера

2. Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности

1. Физические методы изучения природы: теоретический и экспериментальный (3 часа)

Определение цены деления и показаний приборов. Абсолютная и относительная погрешность. Физические величины. Измерение физических величин.

Практические работы

1. Определение цены деления различных приборов, снятие показаний.
2. Определение погрешностей измерений. Перевод единиц измерения в СИ.

2. Тепловые явления и методы их исследования (8 часов).

Способы изменения внутренней энергии тел: совершение работы и теплопередача. Виды теплопередачи – теплопроводность, конвекция и излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Удельная теплота плавления и удельная теплота парообразования. Приборы для измерения влажности.

Практические работы:

1. Изучение строения кристаллов и их выращивание.
2. Приборы для измерения влажности. Психрометр, гигрометры. Таблицы.

Решение задач по теме. Составление своих задач. Задачи ТРИЗ.

Изготовление пособий и моделей

1. Термосы, модель печной тяги, модель “Конвекция”.
2. Комплекты рисунков-задач по теме *Темы исследовательских работ*
1. Экологические проблемы, связанные с работой тепловых двигателей и т.д.
2. Применение изменения физических свойств вещества при переходе в другое агрегатное состояние в технике (металлургия, криогенное оборудование и т.д.).

3. Электрические явления и методы их исследования (8 часов)

Электризация тел, два рода зарядов, их взаимодействие. Конденсаторы. Электрический ток. Электрическая цепь. Действия электрического тока. Соединение проводников (последовательное, параллельное, смешанное). Работа и мощность электрического тока, закон Джоуля-Ленца. Расчёт электроэнергии, потребляемой бытовыми электроприборами.

Практические работы:

1. Исследование и использование свойств электрических конденсаторов.
2. Составление различных схем электрических цепей.
3. Изучение последовательного, параллельного и смешанного соединения проводников.

Решение задач: «Электрическая цепь и ее составные части». «Закон Ома». «Параллельное и последовательное соединение проводников», решение задач по забавным рисункам из резисторов.

Изготовление пособий и моделей.

1. Квартирная проводка и освещение (модель).
2. Электрические игрушки и куклы кукольного театра с использованием светодиодов, герконов, фотосопротивлений и т.д.

Темы исследовательских работ.

1. Электричество в живых организмах: животные; растения; клеточный уровень.
2. Молния (подборка и обобщение материала).
3. Статическое электричество.

4. Электромагнитные явления (8 часов).

Магнитное поле. Электромагниты электромагнитные реле и их применение.

Постоянные магниты и их применение. Магнитное поле Земли. Его влияние на радиосвязь.

Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель.

Практические работы.

1. Получение и фиксирование изображения магнитных полей.

2. Изучение свойств электромагнита.

3. Изучение модели электродвигателя. *Творческие работы.*

1. Магнитное поле Земли.

2. Применение электромагнитов.

5. Световые явления (8 часов).

Законы отражения и преломления. Полное отражение. Зеркала плоские и сферические. Линзы.

Оптическая сила линзы. Очки, лупа, микроскоп, телескоп, фотоаппарат. Дисперсия света.

Интерференция света. Дифракция света. Искажение изображений, получаемых с помощью оптических приборов. Спектры и спектральный анализ.

Практические работы:

1. Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы.

2. Наблюдение интерференции и дифракции света.

3. Спектроскоп и методы спектрального анализа.

Изготовление пособий и моделей.

1. Комплект наглядного материала для проекций (по физике, астрономии, автоделу и другим предметам в рамках меж предметных связей).

2. Комплект рисунков по теме.

Темы исследовательских работ.

1. Глаз – оптический прибор. Микрохирургия глаза. Фасетки насекомых.

2. Информация о звездах, получаемая посредством изучения света, пришедшего от них.

3. Определение значения скорости света по затмениям спутника Юпитера.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»

№ п/п	Тема занятия	Кол- во часов	Формы организации деятельности	Дата изучения	Электронные ресурсы
1. Физические методы изучения природы: теоретический и экспериментальный (3 часа)					
1	Инструктаж по ТБ. Погрешность, абсолютная и относительная. Цена деления.	1	индивидуальная и групповая работа обучающихся.		Занимательная физика в вопросах и ответах http://elkin52.narod.ru/

	Определение показания приборов.				
2	<i>Практическая работа №1</i> «Определение цены деления различных приборов, снятие показаний».	1	планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценка полученных результатов.		Сайт с формулами по всем разделам - https://fizikus.ru/formula.html
3	<i>Практическая работа №2</i> «Определение погрешностей измерений. Перевод единиц измерения в СИ.»	1	планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценка полученных результатов.		

**2. Тепловые явления и методы их исследования
(8 часов)**

4	Способы изменения внутренней энергии тел: совершение работы и теплопередача. Виды теплопередачи – теплопроводность, конвекция и излучение.	1	Подробный разбор темы, обсуждение интересующих вопросов.		Занимательная физика в вопросах и ответах http://elkin52.narod.ru/
5	Количество теплоты. Энергия топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.	1	Подробный разбор темы, обсуждение интересующих вопросов.		Занимательная физика в вопросах и ответах http://elkin52.narod.ru/
6	<i>Практическая работа №3</i> «Изучение строения кристаллов и их выращивание»	1	планирование и проведение исследовательского эксперимента,		Демонстрации простых опытов http://classfizika.ru/opit.html

			самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценка полученных результатов.		
7	Удельная теплота плавления и удельная теплота парообразования. Приборы для измерения влажности.	1	Подробный разбор темы, обсуждение интересующих вопросов.		Занимательная физика в вопросах и ответах http://elkin52.narod.ru/
8	<i>Практическая работа №4</i> «Приборы для измерения влажности. Психрометр, гигрометры. Таблицы».	1	планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценка полученных результатов.		Демонстрации простых опытов http://classfizika.ru/opit.html
9	Решение задач по теме. Составление своих задач.	1	Выполнение расчетов в малых группах, презентация и обсуждение результатов		Сайт с формулами по всем разделам - https://fizikus.ru/formula.html
10	Работа по созданию моделей, творческих работ	1	Самостоятельная работа в малых группах по выбору темы, составлению алгоритма и разработки исследовательской работы		
11	Демонстрация и защита исследовательских работ и моделей	1	Презентация готовых исследовательских работ		

		3. Электрические явления и методы их исследования (8 часов)			
12	Электризация тел, два рода зарядов, их взаимодействие. Конденсаторы.	1	Подробный разбор темы, обсуждение интересующих вопросов.		Занимательная физика в вопросах и ответах http://elkin52.narod.ru/
13	Электрический ток. Электрическая цепь. Действия электрического тока. Соединение проводников (последовательное, параллельное, смешанное).	1	Подробный разбор темы, обсуждение интересующих вопросов.		Занимательная физика в вопросах и ответах http://elkin52.narod.ru/
14	Работа и мощность электрического тока, закон Джоуля-Ленца. Расчёт электроэнергии, потребляемой бытовыми электроприборами.	1	Выполнение расчетов в малых группах, презентация и обсуждение результатов		Сайт с формулами по всем разделам - https://fizikus.ru/formula.html
15	Практическая работа №5 «Исследование и использование свойств электрических конденсаторов.	1	планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценка полученных результатов.		Демонстрации простых опытов http://classfizika.ru/opit.html
16	Практическая работа №6 «Составление различных схем электрических цепей»	1	планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценка полученных результатов.		Демонстрации простых опытов http://classfizika.ru/opit.html

17	Практическая работа №7 «Изучение последовательного, параллельного и смешанного соединения проводников. Решение задач по забавным рисункам из резисторов»	1	планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценка полученных результатов.		Демонстрации простых опытов http://classfizika.ru/opit.html
18	Работа по созданию моделей, творческих работ	1	Самостоятельная работа в малых группах по выбору темы, составлению алгоритма и разработки исследовательской работы		
19	Демонстрация творческих работ и моделей	1	Презентация готовых исследовательских работ		

**4. Электромагнитные явления
(8 часов)**

20	Магнитное поле.Электромагниты электромагнитные реле и их применение. Постоянные магниты и их применение.	1	Подробный разбор темы, обсуждение интересующих вопросов.		Занимательная физика в вопросах и ответах http://elkin52.narod.ru/
21	Практическая работа №8 «Получение и фиксирование изображения магнитных полей»	1	планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценка полученных результатов.		Демонстрации простых опытов http://classfizika.ru/opit.html

22	Магнитное поле Земли. Его влияние на радиосвязь	1	Подробный разбор темы, обсуждение интересующих вопросов.		Занимательная физика в вопросах и ответах http://elkin52.narod.ru/
23	Практическая работа №9 «Изучение свойств электромагнита»	1	планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценка полученных результатов.		Демонстрации простых опытов http://classfizika.ru/opit.html
24	Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель	1	Подробный разбор темы, обсуждение интересующих вопросов.		Занимательная физика в вопросах и ответах http://elkin52.narod.ru/
25	Практическая работа №10 «Изучение модели электродвигателя»	1	планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценка полученных результатов.		Демонстрации простых опытов http://classfizika.ru/opit.html

26	Создание творческих работ «Магнитное поле Земли», «Применение электромагнитов»	1	Самостоятельная работа в малых группах по выбору темы, составлению алгоритма и разработки исследовательской работы		
27	Защита творческих работ	1	Презентация готовых исследовательских работ		

5. Световые явления (6 часов)

28	Законы отражения и преломления. Полное отражение.	1	Подробный разбор темы, обсуждение интересующих вопросов.		Занимательная физика в вопросах и ответах http://elkin52.narod.ru/
29	Зеркала плоские и сферические. Линзы. Оптическая сила линзы. Очки, лупа, микроскоп, телескоп, фотоаппарат.	1	Подробный разбор темы, обсуждение интересующих вопросов.		Занимательная физика в вопросах и ответах http://elkin52.narod.ru/
30	Практическая работа №11 «Определение главного фокусного расстояния и оптической силы линзы»	1	планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценка полученных результатов.		Сайт с формулами по всем разделам - https://fizikus.ru/formula.html
31	Дисперсия света. Интерференция света. Дифракция света	1	Подробный разбор темы, обсуждение интересующих вопросов.		Занимательная физика в вопросах и ответах http://elkin52.narod.ru/

32	Практическая работа №12 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	1	планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценка полученных результатов.		Демонстрации простых опытов http://classfizika.ru/opit.html
33	Искажение изображений, получаемых с помощью оптических приборов. Спектры и спектральный анализ.	1	Подробный разбор темы, обсуждение интересующих вопросов.		Занимательная физика в вопросах и ответах http://elkin52.narod.ru/
34	Защита пособий и моделей, выступления с исследовательскими работами	1	Презентация готовых исследовательских работ		

