**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования и науки Алтайского края

Комитет по образованию Администрации Советского района

МБОУ "Сетовская СОШ"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  Руководитель МО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Сальникова Н.А.  Протокол № 1 от  27.08.2023г. | СОГЛАСОВАНО  Зам. дир. по УВР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Смирнова С.Г.  Протокол № 1 от  26.08.2023г. | УТВЕРЖДЕНО  Директор школы  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Селищева Г.Б.  Приказ № 60 от  31.08.2023г. |



**ПРОГРАММА**

**внеурочной деятельности**

**(естественно-научное направление)**

**«Мир физики»**

**10-11 класс**

**(с использованием оборудования «Точка Роста»)**

**Составитель:** Анисимова Н.О. учитель физики

**С. Сетовка, 2023**

**Аннотация**

Рабочая программа внеурочной деятельности «Мир физики» реализует основную образовательную программу среднего образования. В программе предусмотрены возможности для развития основных видов деятельности обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями.

В ходе изучения данного курса, учащиеся не только удовлетворят свои образовательные потребности, но и получат навыки исследовательской деятельности, познакомятся с методами исследования в физике и биологии, получат краткие данные о медицинской и биологической аппаратуре. Навыки, полученные при работе с измерительными приборами, выполнение практических работ и постановка эксперимента пригодятся в дальнейшей научно-технической деятельности. Объяснение отдельных процессов, происходящих в живых организмах на основе физических законов поможет им установить причинно-следственные связи, существующие в живой и неживой природе, сформирует интерес не только к физике, но и к науке в целом.

Программа курса носит практико-ориентированный характер с элементами научно-исследовательской деятельности и построен с опорой на знания и умения, полученные учащимися при изучении физики, химии, биологии.

Курс “Мир физики”является интегрированным и предполагает знакомство с определённым аспектом базовой науки - физики и направлениями исследований, которые возникли на стыке физики химии, биологии, и экологии. Он способствуют расширению кругозора обучающихся, поддержанию интереса к изучению физики и направлен на решение личностно значимых для ученика прикладных задач. Включение в программу вопросов, связанных с физикой человека, позволит учащимся продвинуться по пути познания самих себя, лучше понять природу человека и его возможностей*.*

**Пояснительная записка**

Рабочая программа по внеурочной деятельности «Мир физики » предназначена для обучающихся 10-11 классов и разработана на основе следующих **нормативных документов:**

* Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
* приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в редакции приказа Минобрнауки России от 31 декабря 2015 г. № 1577);
* приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» с изменениями, утверждёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации №1645 от 29.12.2014 г., № 1578 от 31.12.2015 г., № 613 от 29.06.2017 г.
* концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина.
* Учебного плана МБОУ Сетовская СОШ на 2023-2024 учебный год.

Актуальность данной программы обусловлена ее методологической значимостью - развитие у школьников мотивации к изучению физики. Курс имеет естественнонаучную направленность общекультурного уровня. Физика как наука о наиболее общих законах при­роды, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном разви­тии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения

ФГОС нового поколения требует использования в образовательном процессе методов и приемов проектно-исследовательской деятельности. Включение метода проектов в организацию внеурочной деятельности дает много преимуществ и положительных результатов. Проектная деятельность даёт возможность интегрировать теоретические знания и практические навыки, приобретать навыки взаимодействия в группе. Для ученика проект-это возможность творчески раскрыться, проявить себя индивидуально или в коллективе. Проект даёт обучающимся опыт поиска информации, практического применения обучения, саморазвития, самореализации и самоанализа своей деятельности. Знания, умения и универсальные учебные действия, необходимые для организации проектно-исследовательской деятельности в школе, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности в высших и средних профессиональных учебных заведениях, позволяют стать конкурентно-способными на рынке труда и в любой сфере профессиональной деятельности.

Необходимым условием реализации данной программы является стремление развить у обучающихся умение самостоятельно работать, ИКТ-компетенции, а также совершенствовать навыки отстаивания собственной позиции по определённому вопросу.

**Цели курса:**

* знакомство учащихся с важнейшими методами применения физических знаний на практике;
* формирование целостной естественнонаучной картины мира учащихся.

**Задачи курса:**

* развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе самостоятельного приобретения знаний с использованием различных источников информации;
* повышение информационной, коммуникативной, экологической культуры, опыта самостоятельной деятельности;
* совершенствование умений и навыков в ходе выполнения программы курса (выполнение лабораторных работ, изучения, отбора и систематизации информации, подготовка реферата, презентации);
* овладение учащимися знаниями о современной научной картине мира, о широких возможностях применения физических законов;
* воспитания навыков сотрудничества в процессе совместной работы;
* осознанный выбор профильного обучения.

**Общая характеристика программы внеурочной деятельности «Мир физики»**

Программа «Физика вокруг нас» относится к общеинтеллектуальному направлению внеурочной деятельности.

Программа содержит, с одной стороны, материал по более углублённому изучению излагаемого в школьной программе избранного раздела, с другой – предполагает изучение таких вопросов физики, которые не входят в школьный курс, но повышают надёжность знаний, упрощают понимание и усвоение учебной информации на следующей ступени обучения. Программа позволяет осуществлять эвристические пробы и сформировать практическую деятельность школьников в изучаемой об­ласти знаний.

Развёртывание содержания знаний в программе структурировано таким образом, что изучение всех последующих тем обеспечивается предыдущими, а между частными и общими знаниями прослеживаются связи.

Программа состоит из 4 достаточно самостоятельных тематических модулей. Модульная структура курса, дифференцированность заданий позволяют варьировать содержание курса в соответствии с особенностями ученического контингента (состав учебной группы, уровень знаний, обучающихся), наличия оборудования.

Достижение социально-психологических целей обеспечивается организацией работы в малых группах. Коллективная деятельность позволяет развивать у обучающихся коммуникативные качества. Выполнение группой практических заданий обеспечивает реализацию основных поло­жений метода малых групп. Состав малых групп может меняется при переходе к изучению следующего модуля. Это обеспечивает более успешную социализацию обучающихся. Проектная деятельность предусматривает поиск необходимой недостающей информации в энциклопедиях, справочниках, научно-популярной литературе, в Интернете и др.

Обучающая деятельность педагога заключается в создании организационно-педагогических условий для учебно-познавательной деятельности учеников, в оказании им педагогической под­держки и методической помощи, обеспечивающих гарантированное решение дидактических, развивающих и воспитательных задач.

Физика - экспериментальная наука, изучающая природные явления опытным путем. По­строением теоретических моделей физика дает объяснение наблюдаемых явлений, формулирует физические законы, предсказывает новые явления, создает основу для применения открытых за­конов природы в человеческой практике. Поэтому при организации занятий по внеурочной деятельности большое внимание уделяется экспериментальным методам исследования, чтобы развивать у обучающихся навыки учебной, проектно-ис­следовательской и творческой деятельности.

**Межпредметные связи,** реализуемые программой внеурочной деятельности «Мир физики»:

Математика: графика, решение задач, проценты.

Биология: живые организмы, биологическая оптика, клетка, биосфера.

Химия: состав и строение вещества.

География: методы изучения климата и недр земли, атмосферы.

Экология: загрязнение атмосферы, экологические процессы, парниковый эффект, биосфера.

**Описание места учебного предмета в учебном плане**

В учебном плане МБОУ Сетовская СОШ на внеурочную деятельность по физике в 10-11 х классах выделен 1 час в неделю. Согласно календарного графика на 2023/2024 предусмотрено 34 учебных недели. Срок реализации программы – 1 год. Направление внеурочной деятельности-естественно-научное.

**Содержание учебного курса**

Содержание курса качественно отличается от базового курса физики. На уроках законы физики рассматриваются в основном на неживых объектах. Однако очень важно, чтобы у учащихся постепенно складывались убеждения в том, что, причинно-следственная связь явлений имеет всеобщий характер и что, все явления, происходящие в окружающем нас мире, взаимосвязаны. В курсе рассматриваются вопросы, направленные на развитие интереса к физике, к экспериментальной деятельности, формирование умений работать со справочной литературой. Во время изучения курса «Физика вокруг нас» ребята получают возможность проводить исследовательский проект по любому из выбранных направлений. На итоговых занятиях обучающиеся выступают и защищают свой проект.

**Электромагнитные явления – 12 часов**

Электростатические заряды. Бытовые электроприборы. Домашняя электропроводка. Техника безопасности при работе с «бытовым электричеством».   Знакомство с работой индикаторной отверткой, электрическим тестером; исследование квартирной проводки на пожароопасность, составление принципиальной и монтажной схемы электропроводки, основы элементарного ремонта бытовых электроприборов. Электрические свойства тела человека. Биоэлектричество. Фоторецепторы., электрорецепторы, Биоэлектричество сна.

Магнитное поле и живые организмы. Использование магнитов в быту. Использование магнита как металлоискателя.

 Радио. Телевидение. Влияние электромагнитного излучения на живой организм. Исследование интенсивности электромагнитного излучения электробытовых приборов с помощью рентгеновской пленки.

**Механические колебания и волны - 3 часа**

Механические колебания и человек. Происхождение биоритмов. Сердце и звуки, сопровождающие работу сердца и легких, их запись. Стетоскоп и фонендоскоп. Выстукивание – как один из способов определения размеров внутренних органов и их состояния.

Звук как средство восприятия и передачи информации. Орган слуха. Область слышимости звука. Голосовой аппарат человека. Характеристики голоса человека. Ультразвук и инфразвук. Физические основы ультразвукового исследования человека. Звуки природы.

**Тепловые явления - 12 часов**

Виды теплопередачи в быту. Диффузия. Кипение. Вопросы безопасности в тепловых процессах.  Способы измерения температуры. Терморегуляторы. Значение цвета для оформления бытовых приборов, посуды; проверка работы вентиляции; ароматизация помещения, изготовление волосяного гигрометра. Насыщенный, ненасыщенный пар. Влажность. Значение температурного режима и влажности для жизнедеятельности человека.

**Кинематика - 6 часов**

**Равномерное движение. Средняя скорость*.***Прямолинейное равномерное движение и его характеристики: перемещение, путь. Графическое представление движения РД. Алгоритм решения задач на расчет средней скорости движения.

**Одномерное равнопеременное движение*.***Ускорение. Равнопеременное движение: движение при разгоне и торможении. Перемещение при равноускоренном движении. Графический и координатный способы решения задач на РУД.

**Динамика – 8 часов**

Законы Ньютона с различными силами (силы упругости, трения, сопротивления). Наклонная плоскость, вес тела, задачи с блоками и на связанные тела.

Решение задач на движение под действие сил тяготения: свободное падение, движение тела брошенного вертикально вверх, движение тела брошенного под углом к горизонту. Движение материальной точки по окружности. Период обращения и частота обращения. Циклическая частота. Угловая скорость. Центростремительное ускорение. Космические скорости.

Условия равновесия тел. Момент силы. Центр тяжести тела.

**Законы сохранения – 6 часов**

Импульс тела и импульс силы. Замкнутые системы. Абсолютно упругое и неупругое столкновения. Алгоритм решение задач на сохранение импульса и реактивное движение.

Энергетический алгоритм решения задач на работу и мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Полная механическая энергия. Решение задач на использование законов сохранения.

Давление в жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Вес тела в жидкости. Условия плавания тел. Воздухоплавание. Решение задач динамическим способом на плавание тел.

**Оптические явления - 14 часов**

Фотометрия. Световой поток. Законы освещенности. Законы геометрической оптики. Зеркало. Построение изображения в плоском зеркале и в системе зеркал. Тонкая линза: нахождение объекта по ходу лучей. Формула тонкой линзы. Строение глаза человека. Физические основы зрения человека. Дефекты зрения и способы их исправления. Расчет параметров линзы и изображения. Спектральная и энергетическая чувствительность глаза. Полное внутреннее отражение. Волновая оптика. Дисперсия света. Интерференция и дифракция света. Световые явления в природе.

**Защита проектов – 2 час**

Внеурочная деятельность предполагает большую самостоятельную работу учащихся. Теоретический материал должен быть неразрывно связан с практикой. При подборе дидактического материала использовать задания всех видов и уровней. Все практические работы проводятся без указаний к работе, чтобы выполнение заданий было творческим процессом. В случае затруднений необходим индивидуальный подход, который заключается в использовании краткого или подробного описания работы. Объём материала изучаемых тем занятий и количество отведённых на это часов определяется самим учителем.

Приемы и методы работы, которые планируются при реализации программы:

-самостоятельные работы с источниками информации;

-устные сообщения учащихся с последующей дискуссией;

-эвристические беседы;

-элементы игровых технологий;

-выполнение экспериментальных и практических работ по теплоте,

оптике;

-работа с дидактическим материалом;

-самоконтроль учащимися своих знаний по вопросам для повторения.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса**

Планируемые результаты освоения программы направлены на развитие универсальных учеб­ных действий, учебной и обще­пользовательской ИКТ-компетентности обучающихся, опыта проектной деятельности, навыков работы с информацией.

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

**1) гражданского воспитания:**

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 образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтёрской деятельности;

**2)** **патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

**3)** **духовно-нравственного воспитания:**

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)** **эстетического воспитания:**

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

**5)** **трудового воспитания:**

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;

**6)** **экологического воспитания:**

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;

**7)** **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.

**Метапредметные:**

В сфере *регулятивных* универсальных учебных действий:

* Овладевать навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановка целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
* Понимать различия между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладевать универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

В сфере *познавательных* универсальных учебных действий:

* Формировать умения воспринимать, перерабатывать и представлять 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;
* выдви­гать гипотезы, осуществлять их проверку, пользоваться библиотечными каталогами, специаль­ными справочниками, универсальными энциклопедиями для поиска информации об объектах.
* Приобретать опыт самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
* Осваивать приемы действий в нестандартных ситуациях, овладевать эвристическими методами решения проблем

В сфере *коммуникативных* универсальных учебных действий:

* Развивать монологическую и диалогическую речь, уметь выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
* Формировать умения работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Предметные:**

* Формировать представления о закономерной связи и познания природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; о научном мировоззрении как результате изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
* Формировать первоначальные представления о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усваивать основные идеи механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладевать понятийным аппаратом и символическим языком физики;
* Приобретать опыт применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимать неизбежность погрешности любых измерений;
* Осознавать необходимость применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
* Овладевать основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;
* Развивать умение планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;
* Формировать представления о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, о загрязнении окружающей среды как следствии несовершенства машин и механизмов.

**Формы проведения внеурочной деятельности**

Программа позволяют сочетать занятия в классе с самостоятельной работой учащихся по подготовке опытов, сообщений, проектов, презентаций. В ходе познавательной работы можно выделить три уровня: - получение учащимися готовых знаний на уроках, - самостоятельное приобретение знаний на основе учебных пособий, публикаций, интернета; -приобретение знаний в ходе экспериментов; - изучение основ физики в ходе углубленного исследовательского поиска, создание и защита проектов, научно – исследовательских работ.

Виды деятельности – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, и решение задач, обсуждение способов решения.

Формы, приёмы и методы работы

- Словесные методы - рассказ, дискуссия, объяснение

- Беседа

- Лекция

- Наглядные методы

- Демонстрация опытов

-Деятельностный подход

- Метод распознавания

- Метод наблюдения

-Эксперимент, или опыт

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | Тема | **Количество часов** | **Лабораторные работы** |
| 1 | Электромагнитные явления | **12** | **1** |
| 2 | Механические колебания и волны | **3** |  |
| 3 | Тепловые явления | **12** | 3 |
| 4 | Кинематика | **6** |  |
| 5 | Динамика | **8** |  |
| 6 | Законы сохранения | **6** |  |
| 7 | Оптические явления | **19** | 4 |
| 8 | Защита проектов | **2** |  |
|  | **Всего** | **68** | **8** |

**Поурочное планирование**

|  |  |
| --- | --- |
| № занятия п/п | **Тема занятия** |
|  | **Электромагнитные явления (12 часов)** |
| 1 | Электрические заряды и живые организмы. Влияние электрического поля на живые организмы. Биоэлектричество. |
| 2 | **Лабораторная работа** «Определение сопротивления тканей человека» |
| 3 | Природные и искусственные электрические токи. |
| 4 | Природные и искусственные электрические токи. |
| 5 | История энергетики. |
| 6 | Энергия электрического тока и ее использование. |
| 7 | Конференция «Электрические сети проблемы и перспективы. Альтернативные источники энергии» |
| 8 | Магнитное поле Земли и его влияние на человека. |
| 9 | Свойства электромагнитных волн низкой частоты. |
| 10 | Свойства электромагнитных волн низкой частоты. |
| 11 | Радиоволны и человек. |
| 12 | Биологические свойства электромагнитных волн высокой частоты. |
|  | **Механические колебания и волны (3 часа)** |
| 13 | Колебания и волны в живых организмах.Колебания и человек. Биоритм. |
| 14 | Звук как средство восприятия и передачи информации. |
| 15 | Ультразвук и инфразвук. |
|  | **Тепловые явления (12 часов)** |
| 16 | Энергия топлива. Теплоэнергетика. |
| 17 | Влияние температурных условий на жизнь человека. |
| 18 | **Лабораторная работа** «Изменение температуры вещества при переходе c твердого в газообразное состояние. Построение графика зависимости температуры тела от времени». |
| 19 | Тепловое загрязнение атмосферы. Решение задач. |
| 20 | Виды транспорта. Применение различных видов транспорта в нашем регионе. |
| 21 | Влияние работы тепловых двигателей на экологические процессы. |
| 22 | Круглый стол: «Изменение климата - парниковый эффект и глобальное потепление климата». |
| 23 | Тепловые процессы в теле человека. |
| 24 | **Лабораторная работа** «Определение дыхательного объёма легких человека» |
| 25 | **Лабораторная работа** «Определение давления крови человека» |
| 26 | Решение экспериментальных задач. (Основное уравнение МКТ, количество вещества) |
| 27 | Решение экспериментальных задач. (Уравнение состояния идеального газа. Влажность воздуха) |
|  | **Кинематика (6 часов)** |
| 28 | Прямолинейное равномерное движение: графическое представление. |
| 29 | Ускорение. Перемещение при равноускоренном движении. |
| 30 | Решение задач по теме «Прямолинейное равномерное движение, ускорение» |
| 31 | Движение тела по окружности. Характеристики движения тела по окружности. |
| 32 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение тела, брошенного горизонтально. |
| 33 | Решение задач по теме «Кинематика» |
|  | **Динамика (8 часов)** |
| 34 | Законы Ньютона |
| 35 | Законы Ньютона |
| 36 | Силы трения. Силы упругости. |
| 37 | Вес движущегося тела. |
| 38 | Движение тел по наклонной плоскости. |
| 39 | Движение связанных тел и с блоками. |
| 40 | Центр тяжести. Условия и виды равновесия. Момент силы. |
| 41 | Решение задач по теме «Динамика» |
|  | **Законы сохранения (6 часов)** |
| 42 | Импульс силы. Закон сохранения импульса и реактивное движение. |
| 43 | Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Работа сил тяжести, упругости, гравитационной силы. |
| 44 | Закон сохранения и превращения энергии. Мощность. КПД механизма. |
| 45 | Давление в жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. |
| 46 | Вес тела в жидкости. Условия плавания тел. Воздухоплавание. |
| 47 | Решение задач по теме «Законы сохранения» |
|  | **Оптические явления (19 часов)** |
| 48 | Фотометрия. Световой поток. Законы освещенности. |
| 49 | **Лабораторная работа** «Определение уровня освещённости в классе» |
| 50 | Искусственное освещение. Виды электрических ламп. |
| 51 | Зеркальное и рассеянное (диффузное) отражение света. |
| 52 | Экспериментальная работа: «Построение изображения в плоском зеркале». |
| 53 | Экспериментальная работа: “Многократное изображение предмета в плоских зеркалах”. |
| 54 | Линзы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. |
| 55 | Построение изображения в системе зеркал. |
| 56 | Построение изображения в системе зеркал. |
| 57 | Поле зрения. |
| 58 | Способы исправления дефектов зрения. |
| 59 | **Лабораторная работа:** «Определение фокусного расстояния и оптической силы очков» |
| 60 | Решение экспериментальных задач. |
| 61 | Световые явления в природе (радуга, миражи, гало). |
| 62 | Оптические иллюзии нашего зрения. |
| 63 | Биологическая оптика. (Живые зеркала, глаз-термометр, растения - световоды). |
| 64 | Живой свет. (Свечение моря, светящиеся организмы, хемилюминесценция, биолюминесценция). |
| 65 | Экологические проблемы и обеспечение устойчивости биосферы, связанные с рассеянием и поглощением света. |
| 66 | Экологические проблемы и обеспечение устойчивости биосферы, связанные с рассеянием и поглощением света. |
|  | **Защита проектов (2 часа)** |
| 67 | Подготовка к защите проекта |
| 68 | Защита проектов |