

муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 12 г. Зеленокумска Советского района»

УТВЕРЖДЕНА
приказом по МОУ «СОШ № 12 г. Зеленокумска»
№ 175 от 01.09.2023 года
И.о. директора И.А. Павлова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
внеурочной деятельности с использованием оборудования
центра «Точка роста»
«Экспериментальная физика»

Направленность: естественно-научная
Количество часов: 4,5 часа в неделю (153 часа за год)
Возраст обучающихся: 15 лет
Срок реализации программы 1 год (2023-2024 учебный год)
Составитель: Таренко Елена Анатольевна

Данный курс предназначен для углубленного изучения физических экспериментов с целью формирования научного мышления у обучающихся. Рассматриваются эксперименты, относящиеся ко всем основным разделам физической науки — механике, молекулярной физике, электродинамике, оптике — и оказавшие определяющее влияние на развитие физики. Курс предназначен для учащихся 9 классов.

Цели курса:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
- формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических экспериментов;
- применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания.

Задачи курса:

- углубление и систематизация знаний учащихся;
- углубленного изучения физических экспериментов;
- овладение основными методами решения задач.

Общая характеристика курса

Процесс изучения физических экспериментов служит одним из средств овладения системой научных знаний по тому или иному учебному предмету. Особенно велика его роль при обучении физике, где задачи выступают действенным средством формирования основополагающих физических знаний и умений. В процессе решения обучающиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми прогрессивными идеями и взглядами, с открытиями отечественных ученых, с достижениями отечественной науки и техники, с новыми профессиями. Программа курса ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных обучающимися знаний и умений. В программе выделены основные разделы школьного курса физики, в начале изучения которых с учащимися повторяются основные законы и формулы данного раздела. В начале изучения курса

дается два урока, целью которых является знакомство учащихся с понятием «задача», их классификацией и основными способами решения. Большое значение дается алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решения), вывод. При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач, принимаются во внимание цели повторения при подготовке к единому государственному экзамену.

Общие рекомендации к проведению занятий

При изучении курса могут возникнуть методические сложности, связанные с тем, что знаний по большинству разделов курса физики на уровне основной школы недостаточно для осознанного восприятия ряда рассматриваемых вопросов и задач. Большая часть материала, составляющая содержание прикладного курса, соответствует государственному образовательному стандарту физического образования на профильном уровне, в связи, с чем курс не столько расширяет круг предметных знаний учащихся, сколько углубляет их за счет усиления непредметных мировоззренческой и методологической компонент содержания.

Методы и организационные формы обучения

Для реализации целей и задач данного прикладного курса предполагается использовать следующие формы занятий: практикумы по решению задач, самостоятельная работа учащихся, консультации. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решения и обсуждения решения задач, подготовка к контрольному тестированию, подбор и составление задач на тему и т.д. Доминантной же формой учения должна стать исследовательская деятельность ученика, которая может быть реализована как на занятиях в классе, так и в ходе самостоятельной работы учащихся. Все занятия должны носить проблемный характер и включать в себя самостоятельную работу. Методы обучения, применяемые в рамках прикладного курса, могут и должны быть достаточно разнообразными. Прежде всего это исследовательская работа самих учащихся, составление обобщающих таблиц, а также подготовка и защита учащимися алгоритмов решения задач. В зависимости от индивидуального плана учитель должен предлагать учащимся подготовленный им перечень задач различного уровня сложности. Помимо исследовательского метода целесообразно использование частично-поискового, проблемного изложения, а в отдельных случаях информационно-иллюстративного. Последний метод применяется в том случае, когда у учащихся отсутствует база, позволяющая использовать продуктивные методы.

Планируемые результаты освоения данного курса с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися

Личностные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- 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 как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения

Метапредметные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- 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 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 нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Регулятивные УУД

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД.

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:
 - анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
 - идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
 - выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
 - ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
 - формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
 - обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов
2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:
 - определять необходимое(ые) действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачами и составлять алгоритм его(их) выполнения;
 - обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
 - определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задач;

- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливая связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;

- сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определённым критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приёмы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряжённости), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

Познавательные УУД

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД.

1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

Обучающийся сможет

- подбирать слова, соподчинённые ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчинённых ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определённым признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи;
 - самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления; • строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область; • переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

3. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- критически оценивать содержание и форму текста.

4. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

- определять своё отношение к природной среде;

- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать своё отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

5. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определённую роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнёра, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
 - критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;

- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные клишированные и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/ отобранные под руководством учителя;
 - делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

3. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ). Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, с помощью средств ИКТ;

- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учётом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих предметных результатов:

- 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, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

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

Календарно-тематическое планирование

| № урока | Тема | Примечание |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. | Организационное занятие. Беседа о правилах безопасности на занятиях кружка | |
| 2. | Проекты по физике. Планирование проектов по физике | |
| 3. | Проекты по физике. Планирование проектов по физике | |
| 4. | Проекты по физике. Планирование проектов по физике | |
| 5. | Первоначальные сведения о строении вещества | |
| 6. | Первоначальные сведения о строении вещества | |
| 7. | Диффузия в жизни человека и животных. | |
| 8. | Диффузия в жизни человека и животных. | |
| 9. | Подготовка опытов по теме «Строение вещества. Диффузия» | |
| 10. | Проведение экспериментов по проверке как температура влияет на скорость протекания диффузии в различных средах | |
| 11. | Занимательные опыты (тепловые явления): Нагреваем воздух. | |
| 12. | Нагреваем воду. Тепловые качели. Нагреваем спицу. | |
| 13. | Нагреваем воду. Тепловые качели. Нагреваем спицу. | |
| 14. | Определение удельной теплоемкости вещества | |
| 15. | Определение удельной теплоемкости вещества | |
| 16. | Эксперименты по определению количества теплоты при нагревании и охлаждении | |
| 17. | Эксперименты по определению количества теплоты при нагревании и охлаждении | |
| 18. | Практическая работа. Наблюдение зависимости температуры кипения воды от изменения атмосферного давления. | |

| | | |
|-----|--------------------------------------------------------------|--|
| 19. | Эксперимент по определению удельной теплоты плавления льда | |
| 20. | Получение теплоты при трении и ударе | |
| 21. | Греет ли шуба? | |
| 22. | Оформление презентаций по тепловым явлениям | |
| 23. | Оформление презентаций по тепловым явлениям | |
| 24. | Оформление презентаций по тепловым явлениям | |
| 25. | Опыты по измерению сопротивления проводника | |
| 26. | Эксперименты по определению сопротивлений различных металлов | |
| 27. | Эксперименты по определению сопротивлений различных металлов | |
| 28. | Эксперименты с последовательным соединением проводников | |
| 29. | Эксперименты с последовательным соединением проводников | |
| 30. | Эксперименты с параллельным соединением проводников | |
| 31. | Эксперименты с параллельным соединением проводников | |
| 32. | Эксперименты с смешанным соединением проводников | |
| 33. | Эксперименты с смешанным соединением проводников | |
| 34. | Планируем установку электрических выключателей в доме | |
| 35. | Планируем установку электрических выключателей в доме | |
| 36. | Управление силой тока | |
| 37. | Эксперименты с реостатами | |
| 38. | Создание ночного светильника | |
| 39. | Как измерить работу тока? | |
| 40. | Как измерить мощность тока? | |
| 41. | Устройство электросчетчика | |
| 42. | Сколько стоит электричество? (практическая работа) | |
| 43. | Сколько стоит электричество? (практическая работа) | |
| 44. | Поговорим о лампочке | |
| 45. | Поговорим о лампочке | |
| 46. | Как экономить на электричестве? | |
| 47. | Эксперименты по закону Джоуля - Ленца | |
| 48. | Эксперименты по закону Джоуля - Ленца | |

| | | |
|-----|----------------------------------------------------------------|--|
| 49. | Нагревательные приборы в доме | |
| 50. | Оформление презентаций по электричеству | |
| 51. | Оформление презентаций по электричеству | |
| 52. | История развития представлений о Вселенной. | |
| 53. | Солнечная система. | |
| 54. | Солнечная система. | |
| 55. | Открытия на кончике пера. Первые искусственные спутники Земли. | |
| 56. | Открытия на кончике пера. Первые искусственные спутники Земли. | |
| 57. | Эксперименты Галилея по изучению движения тел. | |
| 58. | Эксперименты Галилея по изучению движения тел. | |
| 59. | Мысленный эксперимент Галилея и закон инерции | |
| 60. | Занимательные эксперименты по инерции | |
| 61. | Занимательные эксперименты по инерции | |
| 62. | Сила воли, сила убеждения или сила - физическая величина? | |
| 63. | Сила воли, сила убеждения или сила - физическая величина? | |
| 64. | Открытие Ньютоном закона всемирного тяготения | |
| 65. | Открытие Ньютоном закона всемирного тяготения | |
| 66. | Эксперименты по определению ускорения свободного падения | |
| 67. | Эксперименты по определению ускорения свободного падения | |
| 68. | Определение ускорения свободного падения на других планетах | |
| 69. | Определение ускорения свободного падения на других планетах | |
| 70. | Лабораторная работа: «Измерение массы тела» | |
| 71. | Движение тела под действием нескольких сил | |
| 72. | Движение тела под действием нескольких сил | |
| 73. | Движение тела под действием нескольких сил | |
| 74. | Движение системы связанных тел | |
| 75. | Движение системы связанных тел | |
| 76. | Движение системы связанных тел | |

| | | |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 77. | Лабораторные работы: «Изучение трения скольжения» | |
| 78. | Лабораторные работы: «Изучение трения скольжения» | |
| 79. | Движение морских существ в природе. | |
| 80. | Движение морских существ в природе. | |
| 81. | Реактивное движение в природе. | |
| 82. | Эксперименты по созданию реактивных двигателей | |
| 83. | Эксперименты по созданию реактивных двигателей | |
| 84. | Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса | |
| 85. | Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса | |
| 86. | Динамика равномерного движения по окружности | |
| 87. | Динамика равномерного движения по окружности | |
| 88. | Как и куда полетела вишневая косточка? Расчет траектории движения тел и персонажей рассказов Р.Распэ о Мюнхаузене | |
| 89. | Изготовление самоделок по теме «Центр тяжести». | |
| 90. | Изготовление самоделок по теме «Центр тяжести». | |
| 91. | Коробок с сюрпризом. Вверх по скату. Верхом на бочке. | |
| 92. | Коробок с сюрпризом. Вверх по скату. Верхом на бочке | |
| 93. | Опыты Галилея по изучению колебательного движения | |
| 94. | Виды маятников и их колебаний | |
| 95. | Что переносит волна? | |
| 96. | Колебательные системы в природе и технике | |
| 97. | Эксперименты по изучению колебаний пружинного маятника | |
| 98. | Эксперименты по изучению колебаний пружинного маятника | |
| 99. | Эксперименты по изучению колебаний математического маятника | |
| 100. | Эксперименты по изучению колебаний математического маятника | |
| 101. | Источники звука. Звуковые колебания | |
| 102. | Источники звука. Звуковые колебания | |
| 103. | Высота, тембр и громкость звука | |
| 104. | Высота, тембр и громкость звука | |
| 105. | Распространение звука. Звуковые волны. | |

| | | |
|------|------------------------------------------------------------------|--|
| 106. | Распространение звука. Звуковые волны. | |
| 107. | Эксперименты по определению КПД наклонной плоскости | |
| 108. | Эксперименты по определению КПД наклонной плоскости | |
| 109. | Эксперименты с блоками | |
| 110. | Эксперименты с блоками | |
| 111. | Эксперименты по определению условий равновесия рычага | |
| 112. | Эксперименты по определению условий равновесия рычага | |
| 113. | Познай себя «Определение моей максимальной мощности» | |
| 114. | Познай себя «Определение моей максимальной мощности» | |
| 115. | Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека» | |
| 116. | Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека» | |
| 117. | Оформление презентаций по механике | |
| 118. | Оформление презентаций по механике | |
| 119. | Эксперименты по электромагнетизму. | |
| 120. | Эксперименты по электромагнетизму. | |
| 121. | Эксперименты по электромагнетизму. | |
| 122. | Трансформатор. | |
| 123. | Трансформатор. | |
| 124. | Принцип радиосвязи и телевидения. | |
| 125. | Принцип радиосвязи и телевидения. | |
| 126. | Электрический театр. Игра с железными опилками | |
| 127. | Электрический театр. Игра с железными опилками | |
| 128. | Изучение магнитного поля соленоида | |
| 129. | Изготовление соленоида | |
| 130. | Изготовление соленоида | |
| 131. | Магнитная бригантина | |
| 132. | Разборочный гусь. | |
| 133. | Магнитный рыболов | |
| 134. | Магнитный рыболов | |
| 135. | Эксперименты по исследованию электропроводности водных растворов | |

| | | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|--|
| | разных веществ | |
| 136. | Эксперименты по исследованию электропроводности водных растворов разных веществ | |
| 137. | Сборка электромагнита и демонстрация его работы | |
| 138. | Сборка электромагнита и демонстрация его работы | |
| 139. | Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи | |
| 140. | Исследование электромагнитного излучения СВЧ-печи | |
| 141. | Исследование электромагнитного излучения СВЧ-печи | |
| 142. | Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения. | |
| 143. | Определение главного фокусного расстояния | |
| 144. | Определение главного фокусного расстояния | |
| 145. | Определение оптической силы линзы | |
| 146. | Определение оптической силы линзы | |
| 147. | Изготовление модели калейдоскопа. | |
| 148. | Изготовление модели калейдоскопа. | |
| 149. | Экспериментальная проверка закона отражения света. | |
| 150. | Лабораторная работа: «Измерение показателя преломления воды» | |
| 151. | Как отличаются показатели преломления цветного стекла | |
| 152. | Защита проектов | |
| 153. | Защита Проектов | |