

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ГБОУ «Васильевская кадетская школа – интернат имени Героя Советского Союза
Н.Волостнова»

«Рассмотрено» Руководитель МО учителей ____ / <u> </u> / Протокол № <u>1</u> <u>20</u> » <u>02</u> 2023	«Согласовано» Заместитель директора по ВР <u> </u> ____ М.В. Камалиева <u>01</u> » <u>09</u> 2023 г.	«Утверждено» Директор ГБОУ «Васильевская КШИ им.Героя Советского Союза Н.Волостнова» ____ И.В. Савельев Приказ № <u>175</u> <u>01</u> » <u>09</u> 2023 г.
---	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА ФИЗИКИ»
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7-9 КЛАССОВ

ВАСИЛЬЕВО 2023

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа занятий внеурочной деятельности по физике «За страницами учебника физики» предназначена для организации внеурочной деятельности обучающихся 7-9 классов ГБОУ «Васильевская кадетская школа – интернат имени Героя Советского Союза Н. Волостнова».

Реализация программы обеспечивается нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).

2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16)

3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).

5. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)

Внеурочная деятельность является составной частью образовательного процесса и одной из форм организации свободного времени обучающихся. В рамках реализации ФГОС ООО внеурочная деятельность – это образовательная деятельность, осуществляемая в формах, отличных от урочной системы обучения, и направленная на достижение планируемых результатов освоения образовательных программ основного общего образования. Реализация рабочей программы занятий внеурочной деятельности по

физике «За страницами учебника физики» способствует **естественно-научному** направлению развитию личности обучающихся 7-9-х классов.

Программа рассчитана на 3 года обучения (102 часа), количество часов в неделю – 1, количество часов в год – 34.

Актуальность программы определена тем, что внеурочная деятельность обучающихся в области естественных наук в 7-9 классах является наиболее благоприятным этапом для формирования инструментальных (операциональных) 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.

Физическое образование в системе общего и среднего образования занимает одно из ведущих мест. Являясь фундаментом научного миропонимания, оно способствует формированию знаний об основных методах научного познания окружающего мира, фундаментальных научных теорий и закономерностей, формирует у учащихся умения исследовать и объяснять явления природы и техники.

Как школьный предмет, физика обладает огромным гуманитарным потенциалом, она активно формирует интеллектуальные и мировоззренческие качества личности. Дифференциация предполагает такую организацию процесса обучения, которая учитывает индивидуальные особенности учащихся, их способности и интересы, личностный опыт. Дифференциация обучения физике позволяет, с одной стороны, обеспечить базовую подготовку, с другой — удовлетворить потребности каждого, кто проявляет интерес и способности к предмету и выходит за рамки изучения физики в школьном курсе.

II. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цели курса

Опираясь на индивидуальные образовательные запросы и способности каждого ребенка при реализации программы внеурочной деятельности по физике «За страницами учебника физики», можно достичь **основной цели - развить у обучающихся стремление**

к дальнейшему самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности, познавательной активности.

Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности 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 умение самостоятельно работать, думать, экспериментировать в условиях школьной лаборатории, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определённым вопросам. Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию. Содержание занятий внеурочной деятельности представляет собой введение в мир экспериментальной физики, в котором учащиеся станут исследователями и научатся познавать окружающий их мир, то есть освоят основные методы научного 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 социальной адаптации в обществе.

Целью программы занятий внеурочной деятельности по физике «За страницами учебника физики», для учащихся 7-9-х 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 деятельностного подхода к предметному обучению на занятиях внеурочной деятельности по физике.

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

Задачи курса

Для реализации целей курса требуется решение конкретных практических задач. Основные задачи внеурочной деятельности по физики:

- 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.

Методы обучения и формы организации деятельности обучающихся

Реализация программы внеурочной деятельности «За страницами учебника физики» предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся, планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценку полученных результатов, изготовление пособий и моделей. Программа предусматривает не только обучающие и развивающие цели, её реализация способствует воспитанию творческой личности с активной жизненной позицией. Высоких результатов могут достичь в данном случае не только ученики с хорошей школьной успеваемостью, но и все целеустремлённые активные ребята, уже сделавшие свой профессиональный выбор.

III. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Достижение планируемых результатов в основной школе происходит в комплексе использования учебных программ по всем предметам, в том числе по физике. После

изучения программы внеурочной деятельности «За страницами учебника физики» обучающиеся:

- систематизируют теоретические знания и умения по решению стандартных, нестандартных, технических и олимпиадных задач различными методами;

- выработают индивидуальный стиль решения физических задач.

- совершенствуют умения на практике пользоваться приборами, проводить измерения физических величин (определять цену деления, снимать показания, соблюдать правила техники безопасности);

- научатся пользоваться приборами, с которыми не сталкиваются на уроках физики в основной школе;

- разработают и сконструируют приборы и модели для последующей работы в кабинете физики.

- совершенствуют навыки письменной и устной речи в процессе написания исследовательских работ, инструкций к выполненным моделям и приборам, при выступлениях на научно – практических конференциях различных уровней.

- определят дальнейшее направление развития своих способностей, сферу научных интересов, определятся с выбором дальнейшего образовательного маршрута, дальнейшего профиля обучения в старшей школе.

Предметными результатами программы внеурочной деятельности являются:

1. умение пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений;

2. научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр, термометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов;

3. развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно-следственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;

4. развитие коммуникативных умений: докладывать о результатах эксперимента, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Метапредметными результатами программы внеурочной деятельности являются:

1. овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

2. приобретение опыта самостоятельного поиска анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения экспериментальных задач;

3. формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

4. овладение экспериментальными методами решения задач.

Личностными результатами программы внеурочной деятельности являются:

1. сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

2. самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

3. приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, доказывать собственную точку зрения;

4. приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы.

IV СПОСОБЫ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ДОСТИЖЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность

предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому из учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

V СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

7 класс

Понятие физического эксперимента. Роль физического эксперимента в науке физики. Правила безопасности в кабинете физики. Люди науки. Нобелевские лауреаты по физике. Физический эксперимент. Роль эксперимента в жизни человека. Как быстро мы движемся? Определение скорости ветра.

Опыты с жидкостями и газами. Вода растворитель. Вода в жизни человека.

Очистка воды. Изготовление фильтра для воды. Расширение воздуха. Запуск китайских фонариков. Смачиваемость и несмачиваемость. Плавающая игла. Опыт «Яйцо в солёной воде». Опыт «Яйцо в графине».

Мыльные пузыри и плёнки. Мыльные пузыри. Гибкая оболочка мыльных пузырей. Опыт «Подъём тарелки с мылом». Превращение мыльного пузыря. Мыльный винт.

Интересные случаи равновесия. Понятие равновесия. Правило рычага. Понятие центра тяжести. Карандаш на острие.

Инерция и центробежная сила. Волчки и маятники. Инерция и инертность. Суд над инерцией. Центробежная сила. Монета и бумажное кольцо. КВН «Физика вокруг нас».

Опыты с теплотой и электричеством. Лимон - источник тока. Проводимость жидкости. Наэлектризованный стакан. Физический КВН.

Ошибки наших глаз. Опыты со светом. Лупа. Живая тень. Ложка – рефлектор. Электрический цветок. Элементы геометрической оптики. Птичка в клетке.

8 класс

Основы термодинамики. Правила безопасности в кабинете физики. Теплопроводность. Опыт с гвоздями. Конвекция. Опыт со спиртовкой. Теплопроводность металла и дерева. Термос. Сосуд Дьюара. Нагревание тел излучением.

Изменение агрегатных состояний вещества. Агрегатные состояния воды. Кристаллизация гипосульфита. Понижение температуры при испарении эфира. Модель испарения и кипения жидкости.

Электромагнитные явления. Электризация трением. Электрофорная машина. Электрические спектры. Делимость зарядов. Гальванический элемент. Составление физических кроссвордов. Электролиз медного купороса. Опыты Фарадея. Соединение электрических ламп.

Оптические явления. Оптические иллюзии. Оптические фокусы. Глаз. Зрение. Очки. Выявление формы хрусталика. Физический КВН. Зрительные иллюзии. Миражи. Волоконная оптика.

Магнитные явления. Как изготавливаются магниты. Принцип работы компаса. Опыт Эрстеда. Магнитное поле катушки с током. Электромагнит. Постоянные магниты. Физический КВН. Составление физических кроссвордов.

9 класс

Механические явления. Античная механика. Изобретения Леонардо да Винчи. Время и календарь. Поясная система счета времени. Исаак Ньютон – создатель классической механики. Парадоксы свободного падения тел. Человеческий организм и невесомость. Баллистическое движение. Реактивное движение. Курьезы слуха. Ультразвук на службе человека. Влияние музыки и звуков на организм человека.

Электромагнитные явления. Органические магниты. Магнитные жидкости. История создания электромагнитов. Электромагниты Джозефа Генри. Дрейф магнитных полюсов. Магнитные бури. Загадки Николы Тесла. Современные средства связи. Сотовая связь. Мыльный спектр. Световолокно на службе у человека. Зависимость отражательных способностей материала от его цвета

Физика атома и атомного ядра. Радиация в жизни человека. Биологическое действие радиации. Применение радиоактивных изотопов. Атомная энергетика: за и против. Чернобыль и Фукусима. Большой Адронный Коллайдер. Ядерное оружие. История

создания ядерной бомбы. Способы утилизации ядерных отходов. Радиация в жизни человека. Биологическое действие радиации.

Форма организации – внеурочная деятельность

Формы занятий:

Беседа, рассказ учителя.

Слушание.

Различные виды чтения.

Конкурсы, викторины.

Экскурсии.

Просмотр видеороликов.

Виды внеурочной деятельности:

- игровая деятельность;
- познавательная деятельность;
- проблемно – ценностное общение;
- досугово – развлекательная деятельность.

VI ИНФОРМАЦИОННО – МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя/ Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2011. – 223 с. -. (Стандарты второго поколения).

2. Внеурочная деятельность. Примерный план внеурочной деятельности в основной школе:

пособие для учителя/. В.П. Степанов, Д.В. Григорьев – М.: Просвещение, 2014. – 200 с. -. (Стандарты второго поколения).

3. Рабочие программы. Физика. 7-9 классы: учебно-методическое пособие/сост. Е.Н. Тихонова.- М.:Дрофа, 2013.-398 с.

4. Федеральный государственный стандарт общего образования второго поколения: деятельностный подход [Текст]: методические рекомендации. В 3 ч. Часть 1/ С.В.Ананичева; под общ. Ред. Т.Ф.Есенковой, В.В. Зарубиной, авт. Вступ. Ст. В.В. Зарубина — Ульяновск: УИПКПРО, 2010. — 84 с.
5. Занимательная физика. Перельман Я.И. – М. : Наука, 1972.
6. Хочу быть Кулибиным. Эльшанский И.И. – М. : РИЦ МКД, 2002.
7. Физика для увлеченных. Кибальченко А.Я., Кибальченко И.А.– Ростов н/Д. : «Феникс», 2005.
8. Как стать ученым. Занятия по физике для старшеклассников. А.В. Хуторский, Л.Н. Хуторский, И.С. Маслов. – М. : Глобус, 2008.
9. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений: Книга для учителя./под ред. В.А. Бурова, Г.Г. Никифорова. – М. : Просвещение, 1996.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu/catalog.aspx?Catalog=227>
11. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации// официальный сайт. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/>
12. Методическая служба. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://metodistlbz.ru/>

VII ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА «ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА ФИЗИКИ»

7 класс

№ п/п	Наименование темы	Всего часов
1	Понятие физического эксперимента. Роль физического эксперимента в науке физики	5
2	Опыты с жидкостями и газами	6
3	Мыльные пузыри и плёнки	4
4	Интересные случаи равновесия	4

5	Инерция и центробежная сила. Волчки и маятники	5
6	Опыты с теплотой и электричеством	4
7	Ошибки наших глаз. Опыты со светом	6
	Итого	34

8 класс

№ п/п	Наименование темы	Всего часов
1	Основы термодинамики	6
2	Изменение агрегатных состояний вещества	4
3	Электромагнитные явления	9
4	Оптические явления	7
5	Магнитные явления	8
	Итого	34

9 класс

№ п/п	Наименование темы	Всего часов
1	Механические явления	12
2	Электромагнитные явления	12
3	Физика атома и атомного ядра	10
	Итого	34

VIII ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 класс

№ п/п	Тема занятия
Понятие физического эксперимента. Роль физического эксперимента в науке физики	
1.	Правила безопасности в кабинете физики
2.	Люди науки. Нобелевские лауреаты по физике.
3.	Физический эксперимент.
4.	Роль эксперимента в жизни человека
5.	Как быстро мы движемся? Определение скорости ветра
Опыты с жидкостями и газами	
6.	Вода растворитель. Вода в жизни человека
7.	Очистка воды. Изготовление фильтра для воды
8.	Расширение воздуха. Запуск китайских фонариков.

№ п/п	Тема занятия
9.	Смачиваемость и несмачиваемость. Плавающая игла.
10.	Опыт «Яйцо в солёной воде»
11.	Опыт «Яйцо в графине»
Мыльные пузыри и плёнки	
12.	Мыльные пузыри. Гибкая оболочка мыльных пузырей
13.	Опыт «Подъём тарелки с мылом»
14.	Превращение мыльного пузыря
15.	Мыльный винт
Интересные случаи равновесия	
16.	Понятие равновесия
17.	Правило рычага
18.	Понятие центра тяжести
19.	Карандаш на острие
Инерция и центробежная сила. Волчки и маятники	
20.	Инерция и инертность.
21.	Суд над инерцией
22.	Центробежная сила
23.	Монета и бумажное кольцо
24.	КВН «Физика вокруг нас»
Опыты с теплотой и электричеством	
25.	Лимон - источник тока
26.	Проводимость жидкости
27.	Наэлектризованный стакан
28.	Физический КВН
Ошибки наших глаз. Опыты со светом	
29.	Лупа
30.	Живая тень
31.	Ложка – рефлектор
32.	Электрический цветок
33.	Элементы геометрической оптики.
34.	Птичка в клетке

8 класс

№ п/п	Тема занятия
Основы термодинамики	
1.	Правила безопасности в кабинете физики
2.	Теплопроводность. Опыт с гвоздями
3.	Конвекция. Опыт со спиртовкой
4.	Теплопроводность металла и дерева
5.	Термос. Сосуд Дьюара
6.	Нагревание тел излучением
Изменение агрегатных состояний вещества	
7.	Агрегатные состояния воды
8.	Кристаллизация гипосульфита

№ п/п	Тема занятия
9.	Понижение температуры при испарении эфира
10.	Модель испарения и кипения жидкости
Электромагнитные явления	
11.	Электризация трением
12.	Электрофорная машина
13.	Электрические спектры
14.	Делимость зарядов
15.	Гальванический элемент
16.	Составление физических кроссвордов
17.	Электролиз медного купороса
18.	Опыты Фарадея
19.	Соединение электрических ламп
Оптические явления	
20.	Оптические иллюзии.
21.	Оптические фокусы.
22.	Глаз. Зрение. Очки
23.	Выявление формы хрусталика
24.	Физический КВН
25.	Зрительные иллюзии. Миражи
26.	Волоконная оптика
Магнитные явления	
27.	Как изготавливаются магниты
28.	Принцип работы компаса
29.	Опыт Эрстеда
30.	Магнитное поле катушки с током
31.	Электромагнит
32.	Постоянные магниты
33.	Физический КВН
34.	Составление физических кроссвордов

9 класс

№ п/п	Тема занятия
Механические явления	
1.	Античная механика
2.	Изобретения Леонардо да Винчи
3.	Время и календарь
4.	Поясная система счета времени
5.	Исаак Ньютон – создатель классической механики
6.	Парадоксы свободного падения тел
7.	Человеческий организм и невесомость
8.	Баллистическое движение
9.	Реактивное движение
10.	Курьезы слуха

№ п/п	Тема занятия
11.	Ультразвук на службе человека.
12.	Влияние музыки и звуков на организм человека.
Электромагнитные явления	
13.	Органические магниты
14.	Магнитные жидкости
15.	История создания электромагнитов
16.	Электромагниты Джозефа Генри
17.	Дрейф магнитных полюсов
18.	Магнитные бури
19.	Загадки Николы Тесла
20.	Современные средства связи
21.	Сотовая связь
22.	Мыльный спектр
23.	Световолокно на службе у человека
24.	Зависимость отражательных способностей материала от его цвета
Физика атома и атомного ядра	
25.	Радиация в жизни человека
26.	Биологическое действие радиации
27.	Применение радиоактивных изотопов
28.	Атомная энергетика: за и против
29.	Чернобыль и Фукусима
30.	Большой Адронный Коллайдер
31.	Ядерное оружие. История создания ядерной бомбы
32.	Способы утилизации ядерных отходов
33.	Радиация в жизни человека
34.	Биологическое действие радиации