

## Пояснительная записка

Развитие современной техники и практика всех естественнонаучных исследований в мире показывает, что измерение физических величин все шире использует принципы оцифровывания аналоговых сигналов, внедрение датчиков физических величин и компьютерную обработку информации полученной с таких датчиков. Современный стандарт физического образования для средней школы требует активного освоения современных способов получения, обработки и представления информации, а также методов проведения исследовательских работ по физике. Поэтому актуальной задачей развития лабораторного практикума является внедрение компьютерной техники в подготовку, проведение экспериментальных работ и в обработку полученных экспериментальных данных.

В методической литературе термин «*компьютерный эксперимент*» приобрел столь широкое распространение и толкование, что многие учителя начали понимать под ним компьютерную симуляцию такого эксперимента. Несмотря на возражения о том, что при таком подходе размывается само понятия «эксперимент» в преподавании физики, идея «симуляции эксперимента» была доведена до абсурда: прикрываясь идеей сложности технической реализации экспериментальных установок для классических фундаментальных экспериментов (*опыты Франка-Герца, Резерфорда, Мессбауэра*), некоторые авторы предлагают создать муляж экспериментальной установки с муляжами вольтметров и других измерительных приборов, управлять рукоятками муляжей приборов компьютерной программой, которая и будет выдавать «экспериментальные» (а в действительности рассчитанные компьютером в соответствии с положением рукояток муляжей) зависимости.

Толкование «*компьютерной симуляции*» как «*компьютерного эксперимента*» крайне опасно, поскольку уводит от восприятия физики как науки о моделировании реальных явлений. В рамках живого эксперимента реализуется ситуация преодоления учеником трудностей при наблюдении реальных явлений, развивается навык выделения основных черт явления на фоне множества мелких второстепенных факторов, установления причинно-следственных связей, количественных закономерностей.

**Цели элективного курса:** воспитание творческой личности, способной овладеть профессиональными навыками в постановке физических экспериментов; развитие стремления к познанию окружающего мира через постановку физического эксперимента; вовлечение учеников в раздумья через интерес к происходящим явлениям и реализацию своих замыслов по изучению явлений; проведение физического эксперимента с использованием не только традиционного школьного оборудования кабинета физики, но и комплекта оборудования «Цифровая лаборатория».

### **Задачи элективного курса:**

- научить детей анализировать возможные варианты экспериментального решения задачи и выбирать оптимальный вариант; планировать эксперимент; производить рациональный отбор приборов и материалов; оценивать погрешности эксперимента; делать выводы;
- изучить описание программного обеспечения для сбора и первичной обработки экспериментальных данных на ПК;
- получить представление о программе для обработки опытных данных;
- изучить область применения и технические характеристики датчиков, входящих в комплект ЦЛ «Научные развлечения»;

– для поддержания интереса учащихся к физике и приобретения навыков в постановке экспериментов использовать разнообразные виды работ: занимательные опыты, демонстрационные опыты, лабораторные работы, экспериментальные задачи.

### **Общая характеристика курса**

**Только в реальном эксперименте** становится понятна необходимость измерений с определенной точностью и проведение таких операций как округление.

Именно в экспериментальных исследованиях становятся востребованными навыки учеников, склонных не только к абстрактному мышлению, но и к конструированию, тонким мышечным действиям, которые все реже можно проявить в пространстве современной школы.

Для развития творческих способностей недостаточно дать обучающимся сумму знаний. Главное условие развития творчества – организация деятельности обучающихся, особенно в области физического эксперимента. Повысить уровень экспериментальной подготовки можно, используя цифровую лабораторию (ЦЛ) «Научные развлечения», что мы и делаем на занятиях кружка.

ЦЛ «Научные развлечения» – новое поколение школьных естественнонаучных лабораторий для проведения широкого спектра исследований, демонстраций, лабораторных работ.

#### **Место курса в учебном плане**

Программа факультатива «Цифровая лаборатория по физике» разработана для обучающихся 10-11 класса при наличии у каждого из них персонального компьютера, измерительного интерфейса и комплекта датчиков. Занятия продолжительностью 45 минут, проводятся 1 час в неделю в 10 классе (34 часа в год) и 0.5 часов в неделю в 11 классе (17 часов в год), всего 51 час за курс обучения.

Срок реализации предлагаемой программы 2 года.

### **I. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса внеурочной деятельности «Цифровая лаборатория».**

**Личностными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- Сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общественной культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- формирование ценностного отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию.
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

**Метапредметными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки

- результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
  - 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;
  - понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на при мерах 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;
  - умение определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии .. для-классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
  - 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 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, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
  - формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ-компетенции).

**Предметными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания и международного научного сотрудничества;
- приобретение опыта применении научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и

цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса внеурочной деятельности «Цифровая лаборатория».**

**Личностными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- Сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убеждённость 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 элементу общественной культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- формирование ценностного отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию.
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

**Метапредметными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 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;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на при мерах 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;

- умение определять понятия, делать обобщения, устанавливать, аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии .. для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 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 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, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ-компетенции).

**Предметными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания и международного научного сотрудничества;
- приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

*В конце обучения учащиеся научатся применять:*

- программное обеспечение ЦЛ «Научные развлечения»;
- назначение датчиков, входящих в комплект ЦЛ «Научные развлечения»;
- возможности программы для обработки экспериментальных данных на ПК;

*Получат возможность научиться*

- *подготавливать ПК для эксперимента;*
- *пользоваться ПК, измерительным интерфейсом и датчиками сбора и первичной обработки экспериментальных данных;*
- *грамотно использовать датчики в экспериментальной установке;*
- *формулировать цель и составлять план эксперимента;*
- *проводить эксперимент;*
- *обрабатывать экспериментальные данные;*
- *делать выводы;*
- *видеть практическую направленность своей деятельности;*
- *разнообразно представлять результаты своей деятельности.*

Информационные технологии наступают на все отрасли знаний и стороны деятельности человека. При трактовке преподавания физики как приобщения к современным методам познания мы обязаны показать способы фиксирования и обработки информации, используемые в современной физике, как отрасли науки. В этом «Цифровая лаборатория» незаменима. Цифровые датчики почти всех физических величин, видеокамера, покадровая обработка видео, обработка таблиц на компьютере после проведения эксперимента – это рутинные средства из арсенала современной науки, а познакомиться с ними можно работая с «Цифровой лабораторией».

Использование «Цифровой лаборатории» усиливает мотивацию обучающихся и кардинально меняет их отношение к физике как учебному предмету.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

I. Знакомство с ЦЛ «Научные развлечения»

II. Выполнение экспериментов с использованием ЦЛ «Научные развлечения»:

- **Механика** - Выполнение лабораторных работ по теме Механические явления.

Измерение величин

- **Молекулярная физика** - Выполнение лабораторных работ по теме Тепловые явления.

Измерение величин

- **Электрические явления** - Выполнение лабораторных работ по теме Электрические явления. Измерение величин

- **Оптика** - Выполнение лабораторных работ по теме Оптика. Измерение величин

№	Раздел, тема
<b>I. Знакомство с ЦЛ «Научные развлечения»</b>	
1	Техника безопасности на факультативных занятиях по физике. Ознакомление с ЦЛ «Научные развлечения»
<b>II. Выполнение экспериментов с использованием ЦЛ «Научные развлечения»</b>	
<b>Механика</b>	
2	Исследование зависимости скорости и пути от времени при равноускоренном движении
3	Измерение ускорения свободного падения
4	Проверка второго закона Ньютона при движении по наклонной плоскости
5	Измерение коэффициента трения
6	Проверка теоремы об изменении кинетической энергии
7	Закон сохранения энергии при колебаниях груза на нити

8	Определение периода колебаний груза на нити нитяного маятника
9	Определение периода колебаний груза на пружине
10	Преобразование энергии в пружинном маятнике
<b>Молекулярная физика</b>	
11	Проверка закона сохранения энергии для тепловых процессов
12	Определение удельной теплоемкости твердого тела
13	Определение удельной теплоемкости плавления льда
14	Изучение закономерности испарения жидкости
15	Изучение зависимости давления газа от температуры в сосуде постоянного объема
16	Зависимость давления газа от объема при постоянной температуре
<b>Электрические явления</b>	
17	Знакомство с интерфейсом цифрового осциллографа
18	Измерение силы тока с помощью осциллографа
19	Изучение зависимости сопротивления провода от длины и площади поперечного сечения
20	Изучение распределения напряжений в цепи с последовательным соединением, состоящих из разных элементов
21	Изучение распределения напряжений в цепи с параллельным соединением, состоящих из разных элементов
22	Изучение распределения токов в цепи с последовательным соединением, состоящих из разных элементов
<b>Оптика</b>	
23	Наблюдение изображения предмета в плоском зеркале
24	Получение изображения разного типа с помощью собирающей линзы
25	Изучение коэффициента линейного увеличения собирающей линзы при получении действительного изображения
26	Измерение фокусного расстояния и оптической силы рассеивающей линзы

### III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование раздел, тем	Количество часов
1.	Знакомство с ЦЛ «Научные развлечения»	2
2.	Механика	18
3.	Молекулярная физика	10
4.	Электрические явления	4
	<b>Итого</b>	<b>34</b>

#### 11 класс

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов
1.	Электрические явления (продолжение)	9
2.	Оптика	8
	<b>Итого</b>	<b>17</b>
	<b>Всего</b>	<b>51 час за два года обучения</b>

#### Материально-техническое обеспечение

Ноутбук учителя

Комплект оборудования учителя

Ноутбуки для обучающихся 13 штук

Комплекты оборудования для обучающихся – 13 штук