

**ЦИФРОВОЙ РЕЕСТР  
ЛУЧШИХ ПРАКТИК  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ**



**ПРОГРАММА**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
«НАЧАЛЬНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

**Государственное бюджетное  
общеобразовательное учреждение  
города Москвы  
«Школа №170 им. А.П. Чехова»**

**г. Москва**

**2021 г.**

**Актуальность** курса связана с тем, что согласно концепции профильного обучения, в профильной школе вводятся элективные предметы для построения индивидуальных образовательных траекторий. Курс предназначен для обучения учащихся, которые будут в своей последующей учебе либо непосредственно заниматься экспериментальной деятельностью, либо использовать данные реальных экспериментов. Приобщение детей к техническому творчеству, научить их технически мыслить, добывать знания самостоятельно, искать и находить пути рационального решения возникающих перед ними конструкторских и технологических задач, и тем самым готовить их к творческому труду на производстве, для ориентации в окружающей действительности и для поддержания контактов с экспериментаторами курс необходим также и будущим теоретикам. Необходимость разработки данной программы вызвана отсутствием типовых программ таких элективных предметов.

**Цель** данного курса дать школьникам 4-ых классов стартовые знания о технологиях создания, физических характеристиках и принципах работы современных физических приборов. В нем рассказывается, как создавать установки, как обеспечивать необходимые для исследований условия эксперимента, как количественно измерять различные природные явления. Для достижения поставленной цели используется набор физических демонстрационных установок ЛДКС (лаборатории демонстраций и компьютерного сопровождения), материалы, изложенные в профессиональных изданиях: научных статьях, сборниках трудов конференций, монографиях ведущих специалистов. Экспериментальные задачи, приводимые в конце занятий, учат строить и правильно подбирать модели для некорректных с точки зрения теории, но реально наблюдаемых явлений природы. Начальный уровень предполагает обеспечение учащихся общедоступными и универсальными формами организации учебного материала, минимальную сложность предлагаемых заданий, приобретение умений и навыков по освоению умения работы с бумагой и картоном, инструментами при изготовлении простейших технических изделий. Занятия проводятся 1 час в неделю в течение года.

**Целями данной программы** являются:

- углубление полученных знаний и умений;
- формирование навыков в использовании общих законов материального мира для решения конкретных вопросов, имеющих практическое и познавательное значение;
- умение широко использовать полученные знания по математике при решении физических задач.

**Задачи программы:**

- развить навыки работы учащихся с дополнительной учебной, научно-популярной литературой;
- развитие интереса к технике;
- развитие логического мышления и монологической речи;
- развивать способности учащихся к исследовательской деятельности;

- умение широко использовать полученные знания по математике при решении технических задач.

Программа курса «Начальное техническое моделирование» составлена на основе федерального компонента государственного стандарта общего образования в соответствии с Программой для общеобразовательных учреждений, рекомендованной Министерством образования и науки Российской Федерации (базовый и профильный уровень).

Настоящий учебный курс рассчитан на преподавание в объеме 36 часов в год. Общее количество-72 часа за два года. **Возраст учащихся** 9-10 лет. **Срок реализации** – 2 года. Периодичность занятий – 1 раз в неделю.

Учебный курс «Начальное техническое моделирование» раскрывает для обучающегося мир технического конструирования и начального технического моделирования. Программа построена так, что обучающиеся, преодолевая одно затруднение за другим, переходят от одного успеха к другому, в результате чего у них формируется опыт творческого дела, что играет важную роль в развитии личности в процессе технического творчества. Программа направлена на создание условий для организации эффективной системы пред профильной подготовки, способствующей самоопределению обучающихся в выборе способа дальнейшего образования, профиля обучения.

### **Формы организации образовательного процесса:**

Для организации занятий используются следующие формы:

- лекционное изложение материала;
- эвристические беседы;
- практикумы по решению задач;
- уроки-исследования;
- работа в малых группах.

### **Виды деятельности**

- работа с дополнительной литературой
- семинары по решению задач
- конференции
- тестирование

### **Технологии обучения:**

Технологии, основанные на активизации и интенсификации деятельности обучающихся; групповые технологии разных видов: групповой опрос, урок-практикум, урок-семинар и т.д.; дифференцированные задания и личностно-ориентированные технологии. Использование ИКТ.

### **Раздел 2. Механизм формирования ключевых компетенций обучающихся:**

Учебные компетенции: иметь представление об устройстве и принципе работы технологически простейших компонентов современных технических установок, о том, как обеспечивать необходимые для исследований условия эксперимента,

как количественно измерять различные природные явления. Он должен быть способными осознанно выбрать интересные для себя области знаний для более глубокого изучения в будущем. – знать о технологиях создания, физических характеристиках и принципах работы современных физических установок. Уметь ориентироваться в информации получаемой из эксперимента. Уметь обрабатывать и представлять полученные данные. Уметь осмысливать результаты, полученные другими экспериментаторами. Уметь грамотно и критически подбирать теоретические модели к наблюдаемым явлениям. Учебно-познавательные компетенции:

- ставить цель и организовывать её достижение, уметь пояснить свою цель;
- организовывать планирование, анализ, рефлекссию, самооценку своей учебно-познавательной деятельности;
- обозначать свое понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме;
- ставить познавательные задачи и выдвигать гипотезы, описывать результаты, формулировать выводы;
- выступать устно и письменно о результатах своего исследования.

#### Информационные компетенции:

- владеть навыками работы с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками, Интернет;
- самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее;
- ориентироваться в информационных потоках, уметь выделять в них главное и необходимое.

#### Коммуникативные компетенции:

- владеть способами взаимодействия с окружающими людьми; выступать с устным сообщением, уметь задать вопрос, корректно вести учебный диалог;
- владеть способами совместной деятельности в группе, приемами действий в ситуациях общения;
- умениями искать и находить компромиссы

**Возраст учащихся 9-10 лет**

**Срок реализации – 2 года. Всего 72 часа за два года.**

**Форма и режим занятий – групповая работа; работа с учебными пособиями, с тестами и текстами, тренинг, практикум, компьютерное тестирование, ответы на поставленные вопросы как результат самостоятельного осмысления и решения задач, тренировочно - диагностические работы, использование различных каналов поиска информации. Периодичность занятий -1 час в неделю**

#### Планируемые результаты.

- создание условий для развития творческого потенциала ребенка;
- развитие познавательного интереса детей;
- повышение уровня знаний, навыков, умений и качества обучения по предметам технического цикла;

- участие через дистанционные обучения в конкурсах, олимпиадах по технологии;
- профориентационная направленность работы;

### **После изучения 2-х годичного курса учащиеся должны:**

- знать применения основных достижений техники в жизни, историю развития, простейшие физические законы;
- понимать роль техники в жизни, науке, смысл и сущность физических законов;
- уметь работать со средствами информации, в том числе компьютерными (рефераты, доклады, справочники);
- готовить сообщения и доклады и выступать с ними, оформлять их в письменном и электронном виде, применять различные физические законы при решении задач, решать тестовые задачи.

## **Раздел 3. Содержание рабочей программы**

### **3.1. Учебно- тематический план.**

#### **Тема 1. Методы обработки экспериментальных данных. Статистические распределения. Принцип максимального правдоподобия. (10 часов).**

**Цель:** формирование знаний об основных понятиях и законах, изучение которых составляет основу для дальнейшего освоения курса.

Методы обработки экспериментальных данных. Ошибки измерений: случайные и систематические. Промахи. Статистическая обработка данных. Эмпирический стандарт и стандартная ошибка среднего. Доверительный интервал. Отбрасывание данных. Сложение ошибок. Метод наименьших квадратов.

#### **Требования к уровню подготовки обучающихся:**

- знать связь между кинематическими величинами;
- уметь решать задачи по общему алгоритму, применять алгоритм по кинематике к решению задач в случае движения тела по вертикали и под углом к горизонту; строить графики различных видов движения, решать задачи с применением графиков.

#### **Вид контроля:**

- фронтальный опрос учащихся.
- тестирование.

#### **Тема 2. Измерение расстояний. Измерение времени и частоты. Эталоны. Методики сличения и поверки. Метрология. (12 часов).**

**Цель:** формирование знаний об основных понятиях и законах динамики, изучение которых составляет основу для дальнейшего освоения курса.

Физические величины. Прямые и косвенные измерения. Единицы измерения физических величин. Основные и производные единицы. Эталоны. Противоречивые требования к стандарту времени. Сборка роботов из подручного материала. Знакомство с шаблонами. Изготовление технических моделей с помощью шаблонов. Общее понятие о транспорте, его видах и значении. Автотранспорт и его значение в хозяйстве и жизни человека. Классификация транспорта. Сопоставление формы окружающих предметов, частей машин и других технических объектов с геометрическими фигурами. Создание художественных образов. Промежуточная диагностика. Предпосылки

создания единого эталона времени - длины. Шкалы порядков величин для объектов, существующих в природе.

Требования к уровню подготовки обучающихся:

- знать виды сил, находить различные силы, действующие на тело.

- Вид контроля:

- фронтальный опрос учащихся.

- индивидуальный опрос.

**Тема 3. Шкалы порядков величин для расстояний и времени. Объекты в природе. Приборы. Методики измерения. Календари. Навигация. (12 ч).**

Цель: формирование знаний об основных понятиях и законах гидростатики и аэростатики. Методы измерения физических величин. Длина, время, масса. Скорость, сила. Температура, теплота. Особенности световых измерений, связанные со свойством глаза. Ввод и вывод изображений. Сканирующие фотоприемники - линейки, матрицы. Жидкокристаллические панели. Выполнение объемных моделей и полуплоскостных композиций на основе свойств бумаги и картона с использованием других материалов.

Требования к уровню подготовки обучающихся:

- знать условия равновесия жидкости в сообщающихся сосудах, условия плавания тел;

Вид контроля:

- тестирование.

- фронтальная беседа.

**Тема 4. Шкалы. Получение давлений. Получение вакуума. Методики измерения давлений. Материалы (12 ч).**

Цель: формирование знаний о законах сохранения в механике.

Методы создания необходимых физических условий на экспериментальных установках. Высоковакуумная техника и техника высоких давлений. Высокие и низкие температуры. Техника высоких скоростей и высоких плотностей энергии. Энергосиловая часть установки. Преобразователи электрической энергии. Источники электромагнитного излучения. Предельные значения физических величин, достижимые в экспериментальных установках. Влияние измерительных приборов и устройств на режим работы изучаемой системы.

Требования к уровню подготовки обучающихся:

- знать особенности работы приборов и соответствующей техники.

- уметь решать задачи на описание приборов.

Вид контроля:

- тестирование

- собеседование

**Тема 5. Высокие и низкие температуры. Методы получения и методы измерения. Эталоны. Датчики. Материалы. (10 ч).**

Цель: формирование знаний об основных понятиях и законах тепловых явлений.

Внутренняя энергия. Высоковакуумная техника и техника высоких давлений. Высокие и низкие температуры. Техника высоких скоростей и высоких плотностей энергии. Интересные факты из истории возникновения полимерных

материалов и их применение в быту. Особенности технологии работы с синтетическим и полимерным материалом. Знакомство с терминологией: пластик, полимер, пластмасса и др.

Требования к уровню подготовки обучающихся:

- уметь отвечать на вопросы по количеству теплоты в различных тепловых процессах.

Вид контроля:

- тестирование
- фронтальный опрос

**Тема 6. Световые измерения. Эталоны. Приборы. Методики. Источники и приёмники различных видов электромагнитного излучения. (8 часов)**

Цель: формирование знаний о передаче энергии, магнитных полях

Работа с импульсными физическими величинами. Специфика получения и измерения. Накопление, коммутация и передача энергии. Проблема борьбы с паразитными сигналами.

Вид контроля:

- тестирование
- фронтальный опрос

**Тема 7. Помехи при работе приборов и борьба с ними. Слабые сигналы. Борьба с шумами. (6 часов)**

Цель: формирование знаний об основных понятиях и законах электрических явлений.

Электрические шумы и наводки и борьба с ними. Другие виды шумов. Выбор оптимальной полосы пропускания измерительной цепи. Экранирование. Многократные измерения с накоплением данных. Другие методы уменьшения влияния шумов и наводок на измеряемый сигнал. Простые схемы, доступные в изготовлении школьнику-экспериментатору.

Требования к уровню подготовки обучающихся:

-выполнять построение электрических цепей с использованием условных обозначений.

Вид контроля:

- фронтальная беседа
- фронтальный опрос
- тестирование

**Тема 8. Заключительное занятие (2 ч).**

На заключительном занятии подводятся дифференцированный зачёт. Подведение итогов работы объединения за прошедший учебный год, рефлексия. Беседа о профессиях, связанных с изучением материала по вопросам технической направленности. Способами определения результативности усвоения дополнительной общеобразовательной программы являются входящая, промежуточная и итоговая диагностика, проводимая в форме итоговых занятий, выставок, творческих проектов, тестов, игр, соревнований.

### 3.2. Календарный учебный график

| № п/п | Месяц               | Дата                | Форма занятия      | Тема занятия   | Количество часов | Форма контроля                                    |
|-------|---------------------|---------------------|--------------------|--|------------------|---|
| 1     | Сентябрь-<br>Ноябрь | 02.09<br>-<br>15.11 | Учебная мастерская | Методы обработки экспериментальных данных. Статистические распределения. Принцип максимального правдоподобия.          | 10               | фронтальный опрос учащихся, тестирование.         |
| 2     | Ноябрь-<br>Февраль  | 16.11<br>-<br>15.02 | Игра – дискусс.    | Измерение расстояний. Измерение времени и частоты. Эталоны. Методики сличения и поверки. Метрология.                   | 12               | фронтальный опрос учащихся, индивидуальный опрос. |
| 3     | Февраль-<br>Май     | 16.02<br>-<br>26.05 | Лекция             | Шкалы порядков величин для расстояний и времени. Объекты в природе. Приборы. Методики измерения. Календари. Навигация. | 12               | тестирование, фронтальная беседа.                 |
| 4     | Сентябрь-<br>Ноябрь | 02.09<br>-<br>30.11 | Круглый стол.      | Шкалы плотностей и давлений. Получение высоких давлений. Получение вакуума. Методики                                   | 12               | собеседование, тестирование,                      |



|    |                     |                     |                          |   |    |  |
|----|---------------------|---------------------|--------------------------|---|----|--|
|    |                     |                     |                          | измерения давлений.<br>Материалы.   |    |  |
| 5  | Декабрь-<br>Февраль | 02.12<br>-<br>15.02 | Лекция-<br>демонст<br>.  | Высокие и низкие температуры.<br>Методы получения и методы измерения.<br>Эталоны.<br>Датчики.<br>Материалы. | 10 | тестирование фронтальный опрос                             |
| 6  | Февраль-<br>Апрель. | 16.02<br>-<br>16.04 | Игра                     | Световые измерения.<br>Эталоны.<br>Приборы.<br>Методики.<br>Источники и приёмники различных видов           | 8  | фронтальная беседа,<br>фронтальный опрос,<br>тестирование. |
| 7. | Апрель-<br>Май      | 17.04<br>-<br>20.05 | Учебная<br>мастерс<br>к. | Помехи и борьба с ними. Слабые сигналы. Борьба с шумами.  | 6  | тестирование фронтальный опрос                             |
| 8. | Май                 | 20.05<br>-<br>29.05 | Зачет.                   | Заключительное занятие.   | 2  | зачёт  |
|    |                     |                     |                          | ИТОГО   | 72 |  |

**При изучении факультатива учащиеся должны:**

иметь представление об устройстве и принципе работы технологических компонентов современных физических установок, о том, как обеспечивать необходимые для исследований условия эксперимента, как количественно измерять различные природные явления. Учащийся должен быть способным осознанно выбрать интересные для себя области знаний для более глубокого изучения в будущем – знать о технологиях создания, физических характеристиках и принципах работы простейших физических установок. Уметь ориентироваться в информации, получаемой из эксперимента. Уметь обрабатывать и представлять полученные данные своим одноклассникам согласно общепринятым нормам, существующим в классе. Уметь грамотно осмысливать результаты, полученные другими экспериментаторами.

## **Планируемые результаты освоения программы:**

### **Личностные результаты.**

Обучающиеся должны:

- владеть навыками общения в коллективе;
- проявлять устойчивый познавательный интерес;
- проявлять силу воли, упорство в достижении цели;
- проявлять способность к самообучению, творческому поиску;
- проявлять доброжелательное отношение к окружающим, чувство взаимоподдержки.

### **Метапредметные результаты**

Обучающиеся должны владеть:

- основными трудовыми приемами;
- умением контролировать и оценивать свою работу;
- осуществлять поиск информации с использованием литературы и других источников;
- умением работать творчески.

### **Образовательные результаты**

Обучающиеся должны знать:

- основные сведения о роли и значении техники в нашей жизни;
- виды и свойства материалов и инструментов, используемых для конструирования и моделирования;
- основы технологии работы с бумагой;
- технологическую последовательность изготовления моделей, их оформление;
- правила безопасности труда, требования к организации рабочего места;
- необходимые термины.

### **Обучающиеся должны уметь:**

- различать изделия разные по типу и по технике исполнения;
  - владеть основными приемами обработки и способами соединения бумаги;
  - планировать выполнение индивидуальных и коллективных творческих работ;
  - работать аккуратно, бережно, опираясь на правила техники безопасности.
- уметь четко работать с ножницами, линейкой, циркулем, канцелярским ножом и другими подручными материалами
- уметь продуктивно сотрудничать в процессе творчества с другими обучающимися и педагогом.

### **Литература и средства обучения.**

1. Афонькин С.Ю., Афонькина Е.Ю., Игрушки из бумаги – СПб.: Издательский Дом «Литера», 2003 г.
2. Барта Ч., 200 моделей для умелых рук. - СПб.: «Сфинкс» СПб. – 1997 г.
3. Гальянц Э.К., Базин И.Я., Что можно сделать из природного материала. – М.: Просвещение, 1991 г
4. Журнал для родителей и педагогов «Детский досуг», № 2,2006; №4,2005
5. Зенкина С.А. Мониторинг результатов по дополнительной образовательной программе. Социальная сеть работников образования,

6. Ковалева Т. М., Долгова, Л. М. Концепция школы «Эврика- развитие» как школы индивидуально ориентированного образования» [Текст] // Управление школой индивидуального образования. – Томск, 2002.
7. Копцев В.П., Учим детей чувствовать и создавать прекрасное: Основы объемного конструирования. – Ярославль: Академия развития: Академия Холдинг, 2001 г.
8. Конышева Н.М., Чудесная мастерская – Изд-во «Ассоциация ХХ! век» - 2003
9. Молотобарова О.С., Кружок изготовления игрушек-сувениров. – М.: Просвещение, 1983 г.
10. Столярова С.В., Модели кораблей из бумаги. - Ярославль: Академия развития: Академия Холдинг, 2004 г.
11. Уваров С. Н., Кунина М.В. Основы творческо-конструкторской деятельности. – М.: Академический проект, 2005
12. Журналы «Коллекция идей».
13. Опыты в домашней лаборатории / Библиотечка «Квант». - Вып. 4. - М.: Наука, 1980.
14. Тульчинский, М. Е. Сборник качественных задач по физике. - М.: Просвещение, 1965.

### **Информационно-компьютерная поддержка**

1. 1С:Репетитор. Физика для начальной школы. 1.5. Компьютерное обучение, демонстрационные и тестирующие программы. - CD-ROM.
2. Открытая физика. Компьютерное обучение, демонстрационные и тестирующие программы. Ч. I, II. - CD-ROM.