



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ МЭРИИ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Вторая Новосибирская гимназия»  
630136, г. Новосибирск, ул. Киевская, 5

тел/факс: 341-26-00 (приемная), 341-93-29 (бухгалтерия)

E-mail: [VNGnsk@nios.ru](mailto:VNGnsk@nios.ru)

ИНН 5404120581 КПП 540401001

ОГРН 1025401488408

*Технология «Экспонентариум» как средство подготовки ученика-исследователя*

*Аннотация технологии*

Технология «Экспонентариум» является инновационным решением по совершенствованию системы естественно-научного и инженерно-математического образования в связи с реализацией подходов, нигде ранее не описанных. Основная суть технологии заключается в отработке теоретических естественно-научных знаний учащихся с опорой на эксперимент и практические работы. Учащимся предлагаются исследовательские проблемы в области естественных наук, в частности, по физике, предлагается перечень лабораторного оборудования. Ученик должен самостоятельно конкретизировать проблему, решить которую он может с использованием предлагаемого оборудования, оформить полученные результаты при помощи программы Excel, проанализировать на основе физического материалы, знакомого ранее или изученного в процессе решения исследовательской задачи.

В процессе практической, экспериментальной деятельности происходит не только изучение нового материала и закрепление знаний. Главное, что при таком подходе осуществляется осознание закономерностей, глубокое

понимание используемых формул. Как результат - возрождение у подрастающего поколения интереса к изучению естественных и точных наук, к пониманию процессов, происходящих в природе, к устройству механизмов, систем, крайне необходимы для успешного экономического развития России.

Название технологии – «Экспонентариум» - объясняется *значимостью графика экспоненты* для описания физических процессов и закономерностей. Уже на первых порах изучения физики, с седьмого класса, желательно, чтобы школьники знали, что такое экспонента. Но, к сожалению, к этому моменту математический аппарат школьников еще недостаточен для понимания таких сложных зависимостей. Подход, используемый в технологии «Экспонентариум», предлагает решение этой проблемы через использование наглядных образов, построение графиков функций с использованием специального оборудования.

#### *Цели и задачи технологии*

Цель проекта	Разработка комплекса содержательных материалов, исследовательских заданий по физике с 7-го по 11-й класс, ориентированных на формирование у обучающихся исследовательских навыков.
Основные задачи проекта	<p>Включить в образовательную программу по физике новое содержание образования, направленное на ориентирование будущих выпускников при выборе профессии на технические специальности</p> <p>Усилить практическую направленность обучения с использованием цифровых образовательных ресурсов, цифрового оборудования</p> <p>Модернизировать информационное и материальное обеспечение образовательного процесса за счет приобретения высокотехнологичного оборудования</p> <p>Реализовать в образовательном процессе курс внеурочной деятельности «Экспериментальная физика»</p> <p>Обеспечить интеграцию физики с математикой, информатикой, а в последующем с другими естественно-научными дисциплинами</p>

	Предоставить родителям (законным представителям) обучающихся рекомендации для проведения с детьми экспериментов по физике в домашних условиях
--	---

*Механизм реализации технологии*

<b>Направления деятельности</b>	<b>Содержание деятельности</b>	<b>Система мер по реализации направления</b>
Формирование индивидуальных образовательных программ обучающихся на основе выбора исследовательских задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация дистанционного обучения, обеспечивающего доступность получения качественного образования «на расстоянии»</li> <li>• Формирование групп обучающихся по образовательным модулям</li> <li>• Проведение очных экспериментальных работ</li> <li>• Обеспечение коммуникации участников образовательного процесса</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проведение индивидуальных консультаций с использованием современных форм видеоконференцсвязи</li> <li>• Аналитическая обработка полученных в ходе проведенных экспериментов материалов</li> <li>• Проведение «исследовательских погружений» с анализом исследовательских задач, самостоятельно сформулированных обучающимися</li> </ul>
Формирование навыков экспериментальной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расширение списка используемых информационных ресурсов для образования</li> <li>• Организация домашнего эксперимента для расширения полученных на уроке знаний и добывания новых</li> <li>• Организация эксперимента с использованием стандартного оборудования</li> <li>• Организация эксперимента с использованием цифрового оборудования</li> <li>• Варьирование условий эксперимента</li> <li>• Самостоятельное конструирование модели установок и наблюдение за их работой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Составление перечня «домашнего оборудования», пригодного для проведения эксперимента</li> <li>• Оформление полученных результатов, компьютерная обработка</li> <li>• Соотнесение результатов, полученных при использовании обычного, не цифрового, оборудования и полученных с использованием цифрового оборудования</li> <li>• Осознание роли и места эксперимента в познании</li> <li>• Выдвижение гипотез, подбор необходимых приборов</li> <li>• Анализ результатов</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Произведение расчётов в автоматическом режиме</li> <li>•Сбор экспериментальной установки</li> <li>•Отчет о проделанной работе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Составление отчетов о проделанной работе</li> </ul>
Формирование личностных качеств, навыков soft skills	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Использование физического эксперимента для выработки у учащихся таких важных личностных качеств, как аккуратность в работе приборами; соблюдение чистоты и порядка на рабочем месте, в записях, которые делаются во время эксперимента, организованность, настойчивость в получении результата.</li> <li>•Формирование осознанного подхода к работе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельное формулирование цели, определение хода работы</li> <li>•Самостоятельное изучение правил работы с приборами</li> <li>•Самостоятельное изучение методов анализа результатов (вычисление погрешностей измерений, определение причин погрешностей)</li> </ul>
Переход на углубленный уровень изучения предмета	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Включение в работу более сложного оборудования для проведения более сложного эксперимента</li> <li>•Намеренное «разведение» по времени изучаемого материала и физического эксперимента</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Осуществление повторения, углубления, расширения и обобщения полученных знаний из разных тем курса физики</li> <li>•Развитие и совершенствование у учащихся самостоятельности при решении задач, связанных с экспериментом.</li> </ul>

*Организация образовательного процесса в условиях реализации технологии «Экспонентариум»*

Работы физического экспериментального практикума (решение исследовательских задач) учащиеся выполняют в группе из 2-4 человек на различном оборудовании; на следующих занятиях происходит смена работ, что делается по специально составленному графику. Составляя график, учитывают число учащихся в классе, число работ практикума, наличие оборудования. На каждую работу физического практикума отводятся два учебных часа, что требует введения в расписание сдвоенных уроков по

физике, т.к. работы практикума сложнее, чем фронтальные лабораторные работы, выполняются они на более сложном оборудовании, причем для самостоятельного участия учеников значительно больше, чем в случае фронтальных лабораторных работ.

К каждой работе учитель должен составить инструкцию, которая должна содержать: название, цель, список приборов и оборудования, краткую теорию, описание неизвестных учащимся приборов, план выполнения работы. После проведения работы учащиеся должны сдать отчет, который должен содержать: название работы, цель работы, список приборов, схему или рисунок установки, план выполнения работы, таблицу результатов, формулы, по которым вычислялись значения величин, вычисления погрешностей измерений, выводы.

При оценке работы учащихся в практикуме следует учитывать их подготовку к работе, отчет о работе, уровень сформированности умений, понимание теоретического материала, используемых методов экспериментального исследования.

Эксперимент на уроках физики и на внеурочных занятиях позволяет обучающимся осваивать физику как науку опытную. Выполнение экспериментальных заданий позволяет реализовывать разнообразные учебные функции: первого знакомства с новым явлением; иллюстрации изучаемого материала; изменения количественных характеристик явления; проверки сформулированного преподавателем закона; развития у учащихся экспериментальных навыков. Физический эксперимент обеспечивает осуществление принципа наглядности, сознательности, активной познавательной деятельности учащихся, политехнизма в преподавании курса физики, реализацию интегрированных подходов с математикой, информатикой, химией, биологией.

*Подходы в работе с учащимися, используемые в условиях реализации технологии «Экспонентариум»*

Исследовательский подход, т.е. обучение через открытие. Этот вариант удобно использовать при изучении нового материала.

Замена традиционных лабораторных работ на работы с включением дополнительных заданий.

Изменение порядка работы с предоставлением учащимся самостоятельного составления алгоритма работы.

Активное использование домашнего эксперимента.

Обязательное проведение лабораторного практикума.

*Алгоритм действий учащихся при проведении исследовательского физического эксперимента*

1. Постановка цели (что я хочу узнать?)
2. Определение замысла эксперимента
  - 1) Какова идея опыта?
  - 2) Что и каким образом будем изменять? Что на это должно реагировать?
  - 3) Какие параметры остаются постоянными? Как добиться этого? Как следить за этим?
3. Подготовка оборудования (какие нужны приборы, материалы, какая должна быть установка для эксперимента: схема, рисунок)
4. Ход работы (план действий)
5. Результаты (что получено – цифры, факты... Их наглядные представления – таблицы, схемы, графики)
6. Выводы (насколько точны результаты, расчёт погрешностей)
7. Обдумывание результатов и взгляд в будущее (как изменить опыт, чтобы результаты стали лучше? Можно ли продолжить исследование? Для чего? Как?)

*Оценка достигнутых педагогических результатов при проведении исследовательского физического эксперимента. Образовательные эффекты*

Использование технологии можно считать успешным, если имеет место ряд показателей.

За один урок ученик решает от 3 до 7 задач.

Качество знаний учащихся составляет не менее 60%.

Имеет место новая роль учителя в учебном процессе – наставник учебно-воспитательной работы.

Обеспечен дифференцированный подход на основе учёта особенностей обучающихся.

Включенность учащихся в домашний эксперимент достигает в среднем 95%.

Наличие у учащихся вопросов после выполнения домашнего эксперимента является показателем возрастания их интереса к предмету.

При выполнении лабораторных практикумов в конце учебного года примерно 15% учеников повышают качество своих отметок.

Эффекты, возникающие при использовании цифрового оборудования: ученики в процессе выполнения исследовательских физических работ получают не набор приборов, а тематический комплект, который позволяет выбирать эксперимент по объявленной теме самостоятельно. Это даёт свободу творчества обучающимся, учителю предоставляется возможность реализовать любые методы и приёмы, любой уровень дифференцированного подхода к учащимся. В результате всего этого материал усваивается лучше, повышается успеваемость, растёт качество.

Использование технологии позволяет активизировать поиск молодых людей, проявляющих интерес к физике, математике и информатике, к предметам, определяющим основу современного образования. В результате у таких ребят происходит формирование исследовательских навыков, происходит осознание связи физики с другими естественно-научными дисциплинами, такими как химия, биология.

Технология «Экспонентариум» открывает широкие возможности для самостоятельной работы учащихся. Самостоятельная работа становится ведущим видом деятельности при изучении физики. Ученик самостоятельно (или с помощью учителя, наставника) изучает соответствующую литературу,

уточняет и окончательно формулирует постановку задачи, проводит теоретические и (или) экспериментальные исследования, а затем пишет отчет по проделанной работе. Особенно ценно, если ученик предлагает собственную тему исследования поставленной задачи и её оригинальное решение.