

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Пермского края
Управление образования Чайковского городского округа
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
“Средняя общеобразовательная школа “НьюТон”



УТВЕРЖДЕНА

приказом директора

№ 339 от «31» августа 2023 г.

Рабочая программа школьного Кванториума
курса внеурочной деятельности
«От измерений к исследованию»
(сопровождение проектных и исследовательских работ учащихся)
8-9 класс, 2 часа в неделю, 68 часов в год

Составитель:
Доктор технических наук, профессор
Морозов Е.А.

г.Чайковский, 2023

Пояснительная записка

Направленность программы – естественно-научная

Уровень программы – базовый.

Возраст обучающихся: от 15 лет до 16 лет.

Срок реализации программы: 1 год, 68 часов.

Рабочая программа занятий внеурочной деятельности «От измерений к исследованию» (сопровождение проектных и исследовательских работ учащихся) предназначена для организации внеурочной деятельности обучающихся 9 классов МАОУ СОШ «НьюТон» с использованием оборудования Школьного «Кванториума».

Общие положения

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

Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).

Высшей задачей образовательного процесса в любой области знания является его выход на уровень творческой деятельности обучающегося. В условиях средней школы эффективным средством решения указанной задачи является внеурочная проектно-исследовательская работа учащихся в информационном пространстве предметов естественно-научного цикла. При этом, использование технопарка «Кванториум» позволяет перейти на принципиально новый уровень проектно-исследовательской работы учащихся. Используя цифровые технологии, появилась возможность реализовать классическую триаду, – теоретическое исследование, натуральный и компьютерный эксперимент, в одной исследовательской разработке. Такой подход позволяет повысить качество и конкурентную способность проектов учащихся.

2. Цели и задачи дисциплины

Цель. Выявление и развитие творческих способностей учащихся в процессе проектно-исследовательской работы в естественно-научной области знания.

Задачи.

формировать общие представления о творческой деятельности в естественно-научной и технической областях знания.

ать знания основных приемов и методов исследовательской работы.

ыработать умения находить эффективные решения нестандартных задач естествознания и техники.

формировать навыки научно-технического творчества.

3. Методы обучения и формы организации деятельности обучающихся:

Основным методом реализация программы является проектный метод обучения, позволяющий наиболее эффективно решать поставленные задачи.

Общими формами обучения в проектно-исследовательской работе учащихся являются фронтальная и индивидуальная работа с учащимися.

В качестве внешних форм обучения используются: урок, лекция, самостоятельная и лабораторная работы, а также конференции.

Планируемые результаты

Общим результатом обучения является решение поставленных задач и достижение обозначенной цели в форме завершенной исследовательской работы, конкурентно способной для внешней апробации (конкурсы, конференции, публикации).

Межпредметный результат обучения обусловлен интеграцией знаний умений и навыков из различных предметных областей, в том числе математики, информатики и предметов естественно-научного цикла.

Личностный результат обучения определяется раскрытием творческих способностей учащегося, его умением анализировать проблемную ситуацию, формулировать задачи и находить пути их решения.

Предметные результаты проектно-исследовательской работы:

знание общих методов научно-исследовательской работы;

умение анализировать процесс и строить его математическую модель;

умение разрабатывать компьютерную модель процесса и осуществлять компьютерный эксперимент;

умение проводить натурный эксперимент и осуществлять стендовое тестирования компьютерной модели;

умение оформлять и проводить апробацию результатов проектно-исследовательской работы.

5. Способы оценки уровня достижения обучающихся

Положительными критериями оценки проектно-исследовательской работы являются: обоснованность, новизна, законченность и качество апробации результатов.

Содержание программы

№	Название раздела	Содержание учебного предмета
	Этап 1. Компьютерное моделирование и эксперимент	

	Научное исследование	Творческая деятельности – отличительная особенность человека. Научное исследование как метод познания и область творческой деятельности. Триада: аналитическое исследование, компьютерный и натуральный эксперимент.
	Научный проект	Обзор возможных тем исследование. Выбор темы. Анализ информации по теме. Постановка цели и задач. Планирование этапов работы.
	Математическая модель	Построение математическая модель физического процесса. Кинематические и динамические уравнения.
	Алгоритмическая модель	Алгоритмическая модель. Выбор и запись алгоритма решения динамических уравнений процесса.
	Компьютерная модель процесса	Компьютерная модель. Анализ вычислительных и графических возможностей языка программирования. Написание и отладка программы. Тестирование компьютерной модели.
	Компьютерный эксперимент 1	Компьютерный эксперимент. Планирование и проведение компьютерного эксперимента. Обработка и анализ результатов.
	Итоги 1-го этапа проекта	Подведение итогов 1-го этапа исследования. Оформление результатов. Презентация работы. Подготовка конкурсного варианта.
Этап 2. Натурный эксперимент		
	Натурный эксперимент	Стендовый эксперимент – важная составляющая проекта. Связь компьютерного и стендового эксперимента.
	Физический стенд	Физические стенды «Кванториум». Выбор стенда. Работа с датчиками. Вывод результатов на дисплей.
	Стендовый эксперимент	Планирование и проведение стендового эксперимента. Обработка и анализ результатов.
	Синтез результатов	Сравнительный анализ работы компьютерной модели и стенда. Оценка адекватности результатов работы компьютерной модели.
	Компьютерный эксперимент 2	Коррекция и доработка компьютерной модели. Получение итоговых результатов проекта
	Итоги 2-го этапа проекта	Подведение итогов 2-го этапа исследования. Оформление результатов. Презентация работы. Подготовка конкурсного варианта.

Тематическое планирование

№	Содержание	Форма занятия	Оборудование	Оборудование «Кванториум»	Кол. часов
I этап. Компьютерное моделирование и эксперимент					
	Научное исследование	Обзорная лекция	Проектор, компьютер		
	Научный проект	Урок	Проектор, компьютер		
	Математическая модель	Урок	Проектор, компьютер		

	Построение математической модели процесса	Самостоятельная работа	Компьютер		
	Алгоритмическая модель	Урок	Проектор, компьютер		
	Разработка алгоритмической модели	Самостоятельная работа	Компьютер		
	Компьютерная модель процесса.	Урок	Проектор, компьютер		
	Разработка компьютерной модели	Самостоятельная работа.	Компьютер		
	Компьютерный эксперимент 1	Лабораторная работа	Компьютер		
	Итоги 1-го этапа проекта	Самостоятельная работа. Конференция	Компьютер, проектор		
II этап. Стендовый эксперимент					
	Натурный эксперимент	Урок	Проектор, компьютер	Стенд, компьютер	
	Физический стенд	Самостоятельная работа	Стенд, компьютер	Стенд, компьютер	
	Стендовый эксперимент	Лабораторная работа	Стенд, компьютер	Стенд, компьютер	
	Синтез результатов	Самостоятельная работа	Стенд, компьютер	Стенд, компьютер	
	Компьютерный эксперимент 2	Лабораторная работа	Стенд, компьютер	Стенд, компьютер	
	Итоги 2-го этапа проекта	Самостоятельная работа. Конференция	Компьютер, проектор		
Общее количество часов					

8. Возможные темы проектных работ

1. Нелинейный осциллятор.
2. Математический маятник в нелинейном режиме движения.
3. Канонические алгоритмы численного интегрирования.
4. Движение системы в условиях малого консервативного возмущения.
5. Обратимость времени в динамических моделях.
6. Анализ расчетных алгоритмов динамических уравнений.
7. Динамическая модель свободного летательного аппарата.
8. Расчет магнитных полей в системе Гельмгольца.
9. Компьютерная модель геоцентрическая система Птолемея.
10. Компьютерная модель работы сердца.
11. Популяционная модель «хищник-жертва».