

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №255
с углубленным изучением отдельных учебных предметов
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

Проект «Цифровой Пегас 2.0»

**Физико-математическое образование
как база освоения высоких технологий**

1. Обоснование потребности в реализации проекта с указанием проблематики и ожидаемых результатов, и выбора направления(-ий) реализации проекта

Развитие естественно-научной и математической грамотности школьников - одно из приоритетных направлений в современном российском образовании. Реализация проекта “Цифровой Пегас 2.0” нацелена на создание оптимальных условий и реализацию на практике эффективных подходов в формировании естественно-научного и математического компонентов функциональной грамотности обучающихся при освоении образовательных программ основного и среднего общего образования, создание прочной базы для освоения обучающимися современных высокотехнологичных навыков.

Проект коррелирует с национальными целями и стратегическими задачами, предусмотренными Указами Президента Российской Федерации. А именно, в Указе от 7 мая 2018 г. № 204 сказано, что в 2024 году необходимо обеспечить решение следующих задач:

- внедрение на уровнях основного общего и среднего общего образования новых методов обучения и воспитания, образовательных технологий, обеспечивающих освоение обучающимися базовых навыков и умений, повышение их мотивации к обучению и вовлеченности в образовательный процесс, а также обновление содержания и совершенствование методов обучения предметной области "Технология";
- формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся;
- создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней...

Главным ресурсом успешности мы считаем создание условий в урочной и внеурочной деятельности, при которых каждый учащийся сможет развиваться с максимальной для своих способностей интенсивностью. По замыслу авторов проекта, достигнуть этого можно через широкое внедрение индивидуализации обучения на основе использования мобильных средств обучения. Мобильный планшетный класс, class VR и специальный образовательный контент позволят использовать этот опыт для организации дифференцированного обучения и прохождения индивидуальных образовательных маршрутов в рамках целых классов.

Методические приемы и подходы такого обучения были отработаны на практике при реализации проекта 2020 года “Цифровой Пегас 1.0”, но, в силу небольшого количества мобильных средств, на ограниченной группе учащихся.

В настоящее время из-за активного процесса цифровизации образовательного процесса педагоги ОУ постоянно сталкиваются с острой нехваткой мобильных цифровых средств. В этой связи часть средств гранта планируется использовать для приобретения мобильных планшетного и VR/AR классов, которые позволят:

1. использовать на уроках математики и физики в полной мере возможности новых образовательных технологий, основанных на VR/AR, цифровых лабораторий;
2. использовать разнообразный цифровой образовательный контент в сети на уроках, чтобы максимально учитывать образовательные траектории учащихся;

3. решить вопрос об индивидуальном доступе учащихся к качественному образовательному контенту по разным предметам.

Использование современного лабораторного оборудования и технологий дополненной и виртуальной реальности помогает формировать не только представления о методах исследования окружающего мира, но и умения использовать эти знания в практической деятельности. Развитие универсальных компетентностей вплетено в освоение предметного знания, более эффективно получаемого благодаря современному оборудованию. Проектная деятельность, как результат работы по программам внеурочной деятельности, позволит реализовать принцип «обучение через исследование», сформировать у учащихся умения анализировать и делать выводы, находить причинно-следственные связи.

Применение современных цифровых технологий в процессе обучения физике и математике позволит существенно повысить демонстрационную и практическую часть обучения. Стоит обратить внимание на возможности, которые открывают технологии, опирающиеся на стереоскопическое восприятие информации – технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности, в том числе, основанные на голографии. В России внедрение в образовании технологий виртуальной и дополненной реальности согласно общенациональной программе (проект «Цифровая школа») к 2024 году должны достигнуть 25% в пилотных образовательных учреждениях. Первое использование в небольшом объеме AR/VR показало большой потенциал и привлекательность этих технологий, лучшие результаты по усвояемости материала. Расширение парка этого инструментария за счет средств гранта позволит учителю проводить увлекательные и наглядные 3D-демонстрации физических процессов и явлений, стереометрических моделей:

- объекты микро- и макромира, наблюдение которых невозможно без специальных приспособлений;
- объекты и явления, наблюдение которых в реальности опасно, вредно для здоровья или дорого;
- работу систем и механизмов, которую невозможно показать, не разбирая устройство;
- сечения геометрических фигур разными плоскостями;
- другие преобразования стереометрических объектов.

Обязательным требованием ФГОС сегодня является развитие представлений, обучающихся о высоком уровне научно-технологического развития страны. Высокое качество образования сегодня означает не только успешное освоение основной общеобразовательной программы, но и готовность выпускников школы найти свое профессиональное предназначение в быстро изменяющемся мире, освоить базовые навыки и приобрести компетенции, достаточные для высокотехнологичного общества.

В школе функционируют кружки НТИ по следующим направлениям:

- НТО Junior “Технологии и космос” (5-7 классы)
- НТО Junior “Технологии и виртуальная реальность” (5-7 классы)
- НТО «Спутниковые системы» (8 - 11 классы)
- НТО «Цифровые технологии в архитектуре» (8 - 11 классы)

Знакомство и развитие интереса школьников к технологиям для космоса важно для формирования с юношеских лет правильного понимания проблем космической отрасли, истории отечественных завоеваний, и перспектив освоения космоса. Интерес к

этому направлению в ОУ возник в 2017 году. В 2018 и 2019 году завоеваны призовые места в этом направлении. Сложность изучения физических закономерностей орбитальной механики может быть упрощена использованием специальных конструкторов и программных симуляторов. Технологии и виртуальная реальность – кружок, соответствующий интересам и запросам детей, поддержанным наличием лицензий на отечественный продукт Varwin Education. Цифровые технологии в архитектуре - кружок, опирающийся на соглашение с Санкт-Петербургским государственным архитектурно-строительным университетом.

Эти кружки требуют доукомплектования новыми актуальными версиями оборудования.

Важное значение для повышения качества образования имеет взаимодействие с организациями-партнерами. Разрабатываемые программы внеурочной деятельности имеют поддержку высших учебных заведений. Одним из итоговых результатов такой работы, помимо повышения функциональной грамотности, становится формирование классов предпрофессиональной подготовки. В настоящее время в школе организована предпрофессиональная подготовка по направлению цифровые технологии в архитектуре для учащихся 8 ТИМ-класса в рамках соглашения с СПб ГАСУ.

Отдельно следует сказать о поиске, разработке и использовании игровых технологий (геймификации) при обучении предметам естественно-научного и математического цикла. Разрабатывая и внедряя различные игровые методики, мы наблюдаем безусловный интерес и повышение мотивации наших школьников к изучению естественных и математических дисциплин. Опыт геймификации преподавания математики и физики представлялся многократно на районных и городских турнирах и соревнованиях. Дальнейшее развитие образовательных турниров получило бы дополнительный импульс при дополнении их специальным инвентарем.

2. Описание организационно-технологических, методических и кадровых ресурсов, необходимых для реализации проекта

2.1. Организационно-технологические ресурсы

Под организационно-технологическими ресурсами бюджетного учреждения мы понимаем материально-техническую базу и информационные ресурсы.

Материально-техническая база существенно обновлена в связи с открытием школы после капитального ремонта 1 сентября 2019 года. Учебные аудитории образовательного учреждения, соответствуют современным требованиям эргономики, эстетики, нормам САНпинов и позволяют моделировать рабочее пространство. Комфортные условия организации пространства ОУ, способствуют позитивному эмоционально-психологическому климату участников образовательного процесса; различные модели организации информационной среды кабинетов соответствуют требованиям предметов и их специфике.

- **современное оборудование предметных кабинетов** математики, физики, химии, биологии, ОБЖ, информатики, технологии;
- **современный кабинет технологии**, оснащенный оборудованием для прототипирования, лазерной резки и гравировки, для занятий по программам дополнительного образования технической направленности

(образовательная робототехника, электротехника, «Интернет-вещей» и др.

- **современный кабинет информатики/робототехники** с оборудованием достаточным для проведения занятий внеурочной деятельности и дополнительного образования по робототехнике.

Для реализации образовательной программы созданы все условия для образовательной деятельности в соответствии с ФГОС и требованиями школы полного дня. Полнота, достаточность, инновационность и эстетика материально-технической базы позитивно оценивается родителями, обучающимися и педагогами. Создана высокотехнологичная информационная среда школы.

Школа полностью оснащена телекоммуникационным оборудованием, в каждом помещении есть доступ к интернету, во всем школьном пространстве работает быстрый wifi. На каждом этаже размещены инфозоны со сменяемым контентом. Сотрудники и учащиеся используют сферум и ФГИС «Моя школа». Функционируют официальный сайт школы <https://school255.ru>, паблик-группа в вк <https://vk.com/school255spb>.

2.2. Нормативно-методические ресурсы

Методические ресурсы, которые необходимы для реализации проекта - это весь методический арсенал, которым владеют педагоги школы.

Это:

1. владение и опора на нормативно-методическую базу документов, регламентирующих образовательный процесс;
2. владение методиками преподавания предметной области;
3. разработки авторских методических материалов;
4. использование проектных технологий;
5. геймификация образования.

Подробнее по пунктам.

1.

Перечень нормативных документов, в рамках которых ведется образовательный процесс, представлен ниже:

- Федеральный Закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012;
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утв. приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413, с изменениями от 31.12.2015г.;
- Основная образовательная программа среднего общего образования ГБОУ средней школы №255 с углубленным изучением отдельных учебных предметов Адмиралтейского района Санкт-Петербурга;
- Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденный приказом Министерства просвещения России от 20.05.2020 № 254;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 29.09.2023 № 731"О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной

деятельности по основным общеобразовательным программам, образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22 марта 2021 г. № 115" (Зарегистрирован 01.11.2023 № 75796);

- Региональные нормативные документы;
- Локальные акты школы.

2.

В педагогической практике на уроках и вне уроков постоянно используются допущенные методические ресурсы по предметам. Конкретно в области преподавания математики и физики используются:

- ЦОС Моя Школа;
- дистанционный портал регионального центра оценки качества образования do2.rcokoit.ru;
- образовательная платформа «Якласс» – для индивидуальной работы с учащимися, для создания индивидуальных домашних заданий;
- образовательные тестовые платформы Решу ВПР, Решу ЕГЭ, Сдамгиа
- Онлайн-курсы образовательного центра Сириус <https://edu.sirius.online/#/> – для возможности индивидуализации образовательного маршрута сильных учащихся
- Онлайн ресурсы Geogebra.org <https://www.geogebra.org>, Desmos.com <https://www.desmos.com>, программа «Математический конструктор» <https://obr.1c.ru/mathkit/> - для построения динамических моделей, в том числе при изучении функциональных зависимостей, решении планиметрических и стереометрических задач, а также задач по теории вероятностей
- Мероприятия Смарт кенгуру (входной контроль, Смарт ВПР, Смарт ОГЭ, Смарт ЕГЭ, Смарт Кенгуру) с получением подробных индивидуальных рецензий с указанием сильных и слабых сторон математической подготовки.

Кроме стандартных методических ресурсов при изучении математики и физики, организации внеурочной деятельности, используется специализированное программное обеспечение.

К ним относятся: ПО виртуальной среды инженерного проектирования, электронный образовательный контент (виртуальные 3D-модели) с методическими учебно-материалами, ПО для подготовки 3D-моделей и создания анимированных сценариев поведения для публикации в виде объектов дополненной реальности, ПО для создания AR контента на базе 3D-моделей, ПО для разработки приложений для интернета вещей, электронный курс по созданию пошаговых инструкций с использованием инструментов AR, ПО для создания VR приложений, методические материалы по внедрению Varwin Education в процесс обучения.

Особое место в ряду цифровых образовательных ресурсов сегодня занимают виртуальные и цифровые лаборатории. Под этим термином подразумевают лабораторные работы и эксперименты в рамках изучения предметов естественно-научного цикла начальной и основной школы, выполнять которые можно с использованием виртуальной среды.

Виртуальные лаборатории представляют собой компьютерные симуляторы, моделирующие основные этапы выполнения лабораторной работы или эксперимента с использованием различного лабораторного оборудования, оснастки, виртуальных реактивов, а также содержащие теоретические материалы по изучаемой тематике,

методические указания, разного рода задания и упражнения, средства подготовки отчета по выполненной работе и контроля знаний. В этом ряду наибольшей популярностью пользуются виртуальные лаборатории по физике «Экзамен-медиа» (сетевая версия), система разработки мультимедийных учебных комплексов и тренажерно-обучающих систем по физике – Varsic и другие.

Цифровые лаборатории позволяют не только проводить измерения и собирать экспериментальные данные, но и организовывать обмен ими между учениками и учителем, благодаря встроенному модулю беспроводной связи Wi-Fi и Bluetooth

В процессе учебной деятельности с цифровыми лабораториями у школьников формируются представления о современных формах и базовых методах физико-химического анализа, развиваются умения работать с нетекстовыми источниками информации. Такой подход в полной мере соответствует задачам, определяемым ФГОС, который предполагает приоритет развития у учащихся широкого комплекса общих учебных и предметных умений, овладение способами деятельности, формирующими познавательную, информационную, коммуникативную компетенции.

3.

Авторские методические материалы по освоению новых технологий регулярно публикуются на школьном портале <https://proiskra.ru> в разделе «инженерные технологии». Методические разработки школьного коллектива «День НТИ для 5–7-х классов», «День НТИ для 8–11-х классов» в 2023 году стали призерами городского Городского конкурса «Урок НТИ».

4.

Примеры самых интересных проектов опубликованы на портале <https://proiskra.ru> в разделе «выставка проектов». Школьные проекты – многократные призера и победители конкурсов регионального и всероссийского уровней.

5.

Вопрос геймификации образования – особый интерес педагогов школы. Учителями математики, физики, информатики и технологии разработаны и проводятся математические и междисциплинарные игры. Основными среди них являются:

«МИФ» – математика-информатика-физика;

«Математический аукцион» - известная разработка СПб АППО, проводится в авторском варианте на городском уровне;

«БИТва» – интеллектуальная игра по физике, информатике и технологии;

«Белая пирамида» - междисциплинарная игра по математике / физике / информатике.

2.3. Наличие кадровых ресурсов, необходимых для реализации проекта

В рабочую группу проекта входят более 20 человека (включая внешних, внутренних совместителей, а также представителей социальных партнеров). В рабочей группе 1 доктор наук, два кандидата наук, 76% учителей высшей категории (76%).

У всех без исключения за последние три года закончены по два, три курса повышения квалификации.

Педагогический коллектив имеет большой опыт реализации проектов регионального и федерального уровней.

3. Информация об интеграции основного и дополнительного образования, которая будет осуществляться при реализации проекта

Глубокая интеграция основного образования, внеурочной деятельности и дополнительного образования в образовательный процесс реализуется в школе уже много лет. Организационно интеграция закреплена в форме «Детского научно-образовательного центра естественно-научного и инженерно-математического образования (далее ДНЦ)». Модель ДНЦ реализуется в рамках образовательного процесса, внеурочной деятельности и дополнительного образования с 2018 года, была победителем федерального гранта в 2018 году..

Основные принципы функционирования ДНЦ:

- ответ на социокультурный заказ, определяющий будущее высокотехнологичное развитие экономики;
- рост числа детей и родителей, осознающих запросы общества и стремящихся получать образование в технической области;
- изменение образовательной парадигмы, перенесение акцента на самостоятельные формы учебной деятельности, индивидуально-личностный подход. предусмотрены занятия, в основу которых заложена совместная проектная деятельность;
- создание образовательной среды, объединяющей возможности основного образовательного процесса, внеурочной деятельности и дополнительного образования.

В настоящее время сформирована нормативная база, регламентирующая функционирование ДНЦ в школе;

- вырос уровень квалификации учителей в направлении межпредметной проектной деятельности естественно-научной, инженерно-математической направленности;
- построен электронный информационно-образовательный интерактивный портал для комплексной поддержки деятельности ДНЦ;
- создан и продолжает разрабатываться электронный учебно-методический комплекс «ИСКРА» естественно-научной, инженерно-математической направленности <http://proiskra.ru> ;
- опыт многократно был представлен на вебинарах, семинарах, публикациях по теме инноваций, тиражирование опыта через методические сети в глобальной сети.

ДНЦ естественно-научного, инженерно-математического образования – это такая форма организации образовательного процесса, при которой урочный образовательный процесс тесно связан с внеурочной деятельностью и дополнительным образованием через проектную деятельность, а ресурсы и возможности школы объединяются и используются во второй половине дня для STEM-образования.

Система внеурочной деятельности построена по модульному принципу, охватывает с 1 по 11 классы и состоит из 5 крупных блоков.

Программа «Математические ступеньки». Модули программы: «Занимательная математика», «Наглядная геометрия», «Математика: избранные вопросы».

Программа «Естественно-научная картина мира». Модули программы: «Нескучная физика», «Мы познаем мир», «Физический Олимп. Методы решения

физических задач», «Решение нестандартных задач по химии», «Экологический проект», «Экология мегаполиса».

Программа «Робототехника: шаг за шагом». Модули программы: «Первый шаги в конструировании», «Инженерное творчество в начальной школе», «Алгоритмическое программирование на виртуальных моделях. ТРИК-студия», «Алгоритмическое программирование на реальных моделях ТРИК-студия», «Творческое проектирование».

Программа «Электротехника и электроника: первые шаги». Модули программы: «Электротехника», «Введение в электронику», «Введение в микросхемотехнику», «Программирование на Arduino», «Творческое проектирование на базе Arduino».

Программа «Инженерное 3D-моделирование: шаг в будущее». Модули программы: «Построение моделей в среде Lego Digital Designer», «Введение в 3D-моделирование (базовые навыки)», «Построение 3D-моделей (сборки и анимации)», «Инженерное проектирование в формате ScalextricforSchool», «Инженерное прототипирование», «Творческое инженерное проектирование».

В настоящее время занятия строятся по принципу научно-технической студии. В процессе применения открытых естественными науками законов для проектирования, конструирования, изготовления и совершенствования техники и технологии эти законы нужно не только модифицировать в форму удобную для их применения, но и воплотить их в новой технике и технологии. Этот процесс является сложным, ответственным и интересным в инженерии. Именно он придает этой деятельности творческий характер. Творчество - одна из важнейших черт инженерной профессии.

Работа над проектом позволяет воспитанникам получить возможность познакомиться с полным циклом изготовления изделия, от задумки до создания готового продукта. Это способствует формированию у них социальной ответственности, осознанного жизненного самоопределения и выбора профессии. При этом каждый участник включен во все этапы выполнения проекта от идеи до полного воплощения замысла. Темы проектов должны быть выбраны таким образом, чтобы позволить учащемуся расширить свои знания в физике, математике, естественных науках, а также программировании, робототехнике, электротехнике, 3D-моделировании.

Создание ДНЦ позволяет организовывать проектную деятельность таким образом, чтобы воспитанники могли осваивать необходимые виды деятельности посредством посещения необходимых занятий в разных направлениях, это значительно расширяет объем полученных знаний и дает возможность детям участвовать в полном цикле создания готового продукта, например, роботизированной модели. В рамках деятельности дети разных возрастов, начиная с первого и до одиннадцатого класса имеют возможность принимать участие в совместной проектной деятельности, участвуют в проектах, в подготовке к соревнованиям, фестивалям. В рамках образовательного процесса в качестве педагогической и интернет-поддержки обучающихся используется электронный учебно-методический комплекс «ИСКРА» (<http://proiskra.ru>).

Отметим также, что особую роль в процессе интеграции играет сетевая форма реализации образовательных программ, а для повышения эффективности образовательного процесса задействуются:

- ресурсы семьи через вовлечение родителей, семей в школьные активности;
- взаимодействие с социальными партнерами по всем направлениям образовательного процесса;

- здоровьесберегающие технологии во всех направлениях образовательного процесса, особо при внедрении новых технологий.

4. Наиболее значимые достижения

Учащиеся школы являются постоянными участниками конкурсов и фестивалей всероссийского и городского уровня. Достижения учащихся подтверждаются грамотами и дипломами (см. Приложение 1.7 Достижения учащихся за три года и дипломы, подтверждающие самые значимые достижения).

В том числе конкурсы и олимпиады, включенные в федеральный и региональный перечень по выбранному направлению:

Олимпиада Национальной технологической инициативы

2017 – дипломы победителя по профилю «Системы связи и дистанционного зондирования Земли» и призера по профилю «Системы беспроводной связи»;

2018 – диплом победителя по профилю «Технология беспроводной связи» и диплом призера по профилю «Системы связи и дистанционного зондирования Земли»;

Национальная технологическая олимпиада

2022 - 6 финалистов профиля «Спутниковые системы»;

Национальная технологическая олимпиада Junior

2022 - 6 финалистов по профилю «Технологии для мира космоса»;

2023 - 7 финалистов по профилю «Технологии и космос»;

2023 - 1 финалист по профилю «Технологии и виртуальная реальность»;

2023 - 3 финалиста по профилю «Технологии и роботы»;

Международный фестиваль «Робофинист»

2017 – 2 место,

2018 – 2 место,

2022 - 3 место,

2023 - 2 место;

Всероссийский конкурс по 3D-моделированию «Перспектива»

2021 - диплом победителя 1 степени;

V Всероссийская олимпиада по 3D технологиям

2020 - 2 призера;

Национальный финал Российской робототехнической олимпиады

2023 - 1 и 2 место.

Руководитель
государственной
общеобразовательной
организации
Санкт-Петербурга,
претендующей
на получение гранта



Капитанова Екатерина Борисовна