

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей города Кирово-Чепецка Кировской области»**

**Проектирование образовательной
среды по развитию инженерного
мышления обучающихся
на основе внедрения STEM-подхода**

г. Кирово-Чепецк

1. Паспорт проекта

<i>Название проекта</i>
Проектирование образовательной среды по развитию инженерного мышления обучающихся на основе внедрения STEM-подхода http://liceychepetsk.ru/ - раздел «Инновационная работа»
<i>Цели, задачи и основная идея (идеи) предлагаемого проекта</i>
<p>Цель проекта: разработка и апробация модели образовательного процесса, ориентированного на развитие инженерного мышления обучающихся на основе внедрения STEM-подхода.</p> <p>Задачи проекта:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Провести поиск, отбор, разработку и структуризацию методического и дидактического инструментария, способствующего созданию условий для развития инженерного мышления обучающихся на всех уровнях общего образования в лицее.2. Создать комплексную систему основного и дополнительного образования в лицее, способствующую развитию инженерного мышления на основе внедрения STEM-подхода.3. Создать систему выявления и поддержки школьников, проявляющих интерес к дисциплинам инженерно-технического направления, на всех уровнях образования.4. Организовать сетевое взаимодействие с профессиональными образовательными организациями, вузами, учреждениями дополнительного образования для организации работы по решению задач развития инженерного мышления обучающихся.5. Разработать диагностический инструментарий сформированности инженерного мышления школьников на разных уровнях образования.6. Подготовить педагогические кадры для реализации проекта.7. Разработать локальную нормативную базу, регулирующую организацию образовательного процесса, направленного на формирование инженерного мышления обучающихся на основе внедрения STEM-подхода. <p>Основная идея проекта заключается в модернизации образовательной среды лицея на основе внедрения STEM-подхода с целью создания системы инженерного образования как уровневой с учетом возрастной специфики и принципа преемственности в решении задачи формирования инженерного мышления.</p> <p>STEM образование – это учебная программа, которая сочетает в себе 4 основные направления: естественно-научное, технологическое, инженерное и математическое. В стенах лицея STEM образование дополнено гуманитарным направлением, а именно L – лингвистическим и А – направлением в области искусства. Базовые знания формируются в начальной школе, поэтому основой STEM образования является В – база (или начальная ступень общего образования). Именно такая целостная система формирует у обучающихся навыки комплексного применения знаний различных дисциплин для решения конкретных задач. STEM-парк представлен лабораториями, в которых учащиеся вовлекаются в изучение точных наук через решение практических задач.</p> <p>STEM-LAB образование предполагает формирование критического мышления и научного подхода к решению реальных задач. Очевидно, что развитие этих навыков требует времени. Оптимально начинать обучение еще в младшей школе. В начале это могут быть краткосрочные или модульные программы, цель которых — дать общее представление о STEM и заинтересовать детей. В средней школе необходимо усложнять обучение и одновременно информировать учеников о возможности того или иного направления. Для этого допустимо ввести во внеурочную деятельность специальные STEM-уроки, STEM-модули или курсы. В старших классах следует переходить к серьезному и углубленному изучению одного или двух выбранных обучающимся направлений.</p> <p>Программа STEM-LAB образования должна обеспечивать возможности для научно-</p>

исследовательской и проектной деятельности обучающихся. Данное направление также может быть реализовано через курсы внеурочной деятельности.

С целью создания образовательной среды по развитию инженерного мышления обучающихся на основе STEM-подхода планируется следующее:

- внесение изменений в учебный план, план внеурочной деятельности: включение в них блока курсов и дисциплин политехнической и естественнонаучной направленности;
- формирование системы проектно-исследовательской деятельности обучающихся (исследовательские, рационализаторские, изобретательские и др. практико-ориентированные проекты), мероприятий и конкурсов инженерно-технической направленности;
- создание на уровне среднего общего образования профильных классов (групп), обеспечивающих углубленное изучение естественнонаучных и математических дисциплин с ориентацией на практическую деятельность;
- курсы и дисциплины учебного плана, внеурочная деятельность, в том числе проектно-исследовательская, конкурсная на всех уровнях образования в лицее будут составлять целостный комплекс, обеспечивающий формирование инженерного мышления;
- блок практико-ориентированных курсов учебного плана, внеурочной деятельности инженерно-технологической направленности будет реализовываться и за счет организации сетевого взаимодействия с профессиональными образовательными организациями, вузами, предприятиями, учреждениями дополнительного образования, в том числе Кванториумом, с использованием их кадров и материально-технической базы;
- обязательной составляющей образовательной среды является подготовка педагогических кадров, овладение ими активными формами обучения и другим специальным педагогическим инструментарием, направленным на формирование инженерного мышления;
- в образовательную среду включаем и оценочно-результативный компонент, который позволит определить эффективность предложенной модели образовательного процесса и содержания проводимой работы по развитию у обучающихся инженерного мышления.

Краткое обоснование его значимости для развития региональной системы образования

Значимость проекта для развития системы образования Кировской области определяется потребностью предприятий региона в рабочих и инженерных кадрах. Перед образовательными организациями Кировской области стоит задача формирования у обучающихся осознанного стремления к получению образования по инженерным специальностям и рабочим профессиям технического профиля, востребованным экономикой региона.

Потребность в получении образования после школы в техническом, технологическом направлении, успешность этого образования невозможно реализовать без формирования определенного мышления. Современные требования к образованию предполагают изменение требований к компетенциям учащихся. Школа должна осуществлять подготовку выпускников конкурентоспособных, готовых к комплексной исследовательской, проектной и предпринимательской деятельности, умеющих работать в команде, мобильных, готовых использовать полученные компетенции в различных профессиональных сферах. Одной из важных составляющих современной компетенции является инженерное мышление, умение видеть мир как систему, проектировать её элементы и управлять ими. В образовательном учреждении необходимо рациональное сочетание профильного обучения, системы дополнительного образования, создание условий для профессионального становления и успешной социализации выпускников.

Для того, чтобы формировать способности нестандартно мыслить и системно смотреть на мир, необходимы инновационные подходы в обучении. Одним из них является STEM-образование.

Реализация проекта создаст условия и возможности для функционирования лицея в

<p>качестве ресурсного центра для ИРО Кировской области: на базе лицея можно будет осуществлять курсовую подготовку педагогов ОУ области, организовывать стажировку педагогов по выбранному направлению.</p> <p>Совместно с ИРО Кировской области будут разработаны учебно-методические материалы по формированию инженерного мышления обучающихся, которые можно будет использовать в практической деятельности. В целом это создаст условия для повышения качества образования в регионе.</p> <p>Участие педагогов лицея в «Сетевой школе методиста» (представление опыта работы на федеральном уровне) повысит рейтинг региональной системы образования.</p>
<p><i>Срок реализации проекта</i></p>
<p>Этапы реализации проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовительный этап январь - февраль 2022 года; - практический этап – март 2022 – сентябрь 2023 года; - контрольно-оценочный этап – октябрь-декабрь 2023 года.
<p><i>Основные потребители (организации, группы граждан) результатов проекта</i></p>
<p>Общеобразовательные учреждения города, области, КОГОАУ ДПО(ПК) «ИРО Кировской области», учителя-предметники, педагоги дополнительного образования, обучающиеся и др.</p>
<p><i>Перспективы развития проекта</i></p>
<p>Проект «Проектирование образовательной среды по развитию инженерного мышления обучающихся на основе внедрения STEM-подхода» обеспечит эффективность учебно-воспитательного процесса в достижении новых образовательных результатов и в удовлетворении образовательных потребностей обучающихся.</p> <p>В качестве перспектив развития проекта определяем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование данной модели при реализации основной образовательной программы общего образования; - обобщение опыта работы через публикации, организацию семинаров и участие в научно-методических конференциях; - функционирование лицея в качестве ресурсного центра для ИРО Кировской области, базовой площадки на городском, областном уровнях по выбранному направлению.
<p><i>Краткое описание ожидаемых результатов (продуктов) проекта</i></p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Созданы учебно-методические материалы по формированию инженерного мышления обучающихся на основе STEM-технологий. 2. Разработаны рабочие программы STEM-курсов, STEM-модулей для всех уровней образования. 3. Разработаны программы внеурочной деятельности, кружков, факультативов инженерно-технической направленности. 4. Создан банк STEM-проектов. 5. Разработаны диагностические материалы для выявления уровня сформированности инженерного мышления. <p>Диссеминация опыта педагогов лицея на региональном уровне (публикации в печатном и электронном виде).</p>
<p><i>Ожидаемые изменения, оценка эффективности проекта</i></p>

Предполагается, что в результате реализации проекта будут обеспечены оптимальные условия для организации образовательного процесса, в частности:

- создание творческой, развивающей среды по формированию инженерного мышления для учащихся разных возрастов, системы предпрофильного и профильного инженерно-технического обучения;
- подготовка выпускников с неординарным, конструкторским мышлением, широким кругозором, умеющих ставить и решать неординарные задачи;
- комплексное решение проблемы подготовки учащихся к выбору будущей профессии через практическую учебно-исследовательскую и проектную деятельность;
- увеличение доли учащихся, выбравших направление профессионального обучения по инженерно-техническим специальностям;
- обновление материально-технической базы лицея в части оснащения дополнительными оборудованием для организации учебных исследований, проектных, лабораторных и практических работ.
- создание системы непрерывного образования через организацию тесного взаимодействия между профессиональными и образовательными организациями.

Реализация мероприятий, предусмотренных проектом, позволит:

- увеличить долю школьников, вовлеченных в проектно-исследовательскую и инженерную (конструкторскую) деятельность;
- сформировать у школьников позитивное мнение о высокой роли и перспективности творческой работы в научно-технической сфере;
- выполнить задачу воспитания конкурентноспособных учащихся, продолживших образование в высших учебных заведениях для получения инженерных специальностей;
- улучшить кадровые, материальные, учебно-методические ресурсы учреждений города для развития личности ребенка в соответствии с требованиями ФГОС.

Мониторинг по достижению цели проекта

№ п/п	Критерии	Показатели результативности и эффективности проекта
1.	Степень разработанности учебно-методического и научно-методического обеспечения инновационной деятельности в лицее.	- наличие учебно-методических материалов, разработанных и/или апробированных в ходе реализации проекта (программы, методические рекомендации, дидактический материал).
2.	Наличие диагностического инструментария оценки качества образования в условиях реализации проекта.	Наличие материалов: - пакет контрольно-диагностических материалов оценки достижения метапредметных результатов; - пакет диагностик для отслеживания уровня сформированности инженерного мышления; - пакет контрольно-диагностических методик (социологических анкет) для выявления удовлетворенности субъектов образовательного процесса качеством образования в условиях реализации проекта.
3.	Наличие системы мониторинга, оценивающего различные аспекты образовательно-воспитательного процесса в условиях реализации проекта.	- качество знаний; - уровень сформированности инженерного мышления; - показатели эффективности участия обучающихся в различных мероприятиях (с указанием уровня): • доля обучающихся, занимающихся на

	Влияние изменений, полученных в результате инновационной деятельности, на качество образования обучающихся.	факультативах, в кружках инженерно-технической направленности; <ul style="list-style-type: none"> • доля обучающихся, подготовивших проектные и исследовательские работы инженерно-технической направленности; • доля обучающихся, участвующих в научно - практических конференциях; • доля обучающихся, участвующих в интеллектуальных турнирах, конкурсах и т.д.; • доля обучающихся, участвующих в конкурсах технического творчества.
4.	Влияние изменений, полученных в результате инновационной деятельности, на рост профессиональных компетенций педагогических работников.	- удовлетворенность педагогов изменениями, происходящими в результате инновационной деятельности; - повышение уровня квалификации педагогических работников; - повышение профессиональной активности: <ul style="list-style-type: none"> • доля педагогов, принявших участие в семинарах, круглых столах, конференциях и т.д.; • доля педагогов, имеющих публикации по теме инновационной деятельности. - количество проведенных мероприятий на базе лица по теме инновационной деятельности.
5.	Информационное сопровождение инновационной деятельности.	- наличие публикаций по теме инновационной деятельности; - отражение результатов инновационной деятельности на сайте образовательного учреждения.
6.	Социальная значимость инновационной деятельности.	- удовлетворенность субъектов образовательного процесса качеством образования в условиях реализации проекта.

Предложения по распространению и внедрению результатов проекта в массовую практику

Результаты проекта могут быть внедрены в массовую практику: модель школьного образования, ориентированного на развитие инженерного мышления у обучающихся на основе STEM-подхода; программа выявления и поддержки школьников, проявляющих интерес к дисциплинам инженерно-технического направления; диагностический инструментарий сформированности инженерного мышления.

Предложения по распространению и внедрению результатов проекта:

- по итогам проекта будут подготовлены методические рекомендации по организации образовательного процесса в школе, ориентированного на развитие инженерного мышления обучающихся на основе STEM-технологий (публикация);

- проведение регионального семинара для руководителей школ, муниципальных методических служб, специалистов муниципальных органов управления образования;

- проведение стажировок учителей области на базе лица.

Планируемое публичное представление результатов проекта

Тема	Мероприятие	Сроки	Форма	Уровень
«STEM-подход как	Методический	Октябрь	Технологические	Региональный

механизм развития инженерного мышления обучающихся в условиях общего образования»	день	ь 2022 года	карты уроков, вн. занятий, мастер-классов	
Презентация модели инженерного образования в лицее на основе STEM-подхода	Фестиваль инновационных площадок	Март 2023 года	Выступление	Региональный
«Практика реализации STEM-образования в лицее: опыт, проблемы, перспективы».	Семинар-практикум	Ноябрь-декабрь 2023 года	Сборник материалов семинара	Региональный

4. Ресурсное обеспечение проекта

<i>Кадровое обеспечение проекта</i>		
Ф.И.О. сотрудника	Должность, ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), квалификационная категория	Функционал сотрудника в проекте организации-заявителя
Землюкова Галина Николаевна	Директор	Финансовое и кадровое обеспечение
Фирюлина Надежда Витальевна	Зам. директора по учебно-воспитательной работе	Ответственный за реализацию проекта, методическое и информационное сопровождение
Корзунина Анна Сергеевна	Методист, учитель иностранного языка высшей квалификационной категории	Ответственный за реализацию проекта, методическое сопровождение и подготовку материалов по обобщению опыта
Гирева Ольга Витальевна	Зам. директора по учебно-воспитательной работе	Ответственный за реализацию проекта, за разработку контрольно-измерительных материалов
Гладких Ольга Николаевна	Заместитель директора по учебно-воспитательной работе	Ответственный за разработку учебно-методического материала
Касаткина Наталия Леонидовна	Учитель математики первой квалификационной категории	Ответственный за разработку учебно-методических материалов по математике для основного общего и среднего образования
Новокшонова Ольга Евгеньевна	Учитель начальных классов высшей квалификационной категории	Руководитель группы по разработке учебно-методических материалов для начального общего образования
Резниченко Елена Михайловна	Учитель физики высшей квалификационной категории	Ответственный за разработку учебно-методических материалов по физике для основного общего и среднего общего образования
Домнина Любовь	Учитель информатики первой	Ответственный за разработку учебно-

Михайловна	квалификационной категории	методических материалов по информатике для основного общего и среднего общего образования
Чижов Александр Петрович	Учитель химии	Ответственный за разработку учебно-методических материалов по химии для основного общего и среднего образования
Двинянинова Елена Анатольевна	Учитель английского языка высшей квалификационной категории	Ответственный за разработку учебно-методических материалов по гуманитарным предметам для основного общего и среднего образования
Чернышева Инна Петровна	Учитель биологии	Ответственный за разработку учебно-методических материалов по биологии для основного общего и среднего образования
Пермякова Инна Владимировна	Учитель-логопед высшей квалификационной категории	Ответственный за разработку программ внеурочной деятельности
Мохнаткина Наталья Валерьевна	Педагог-психолог высшей квалификационной категории	Ответственный за разработку диагностического инструментария формирования инженерного мышления

5. План реализации проекта

Задача	Сроки реализации	Результат (конечная продукция)
Изучить научно – методическую литературу и передовой практический опыт по теме проекта	Январь 2022 года	
Создать рабочую группу по реализации проекта	январь 2022 года	Учебно-методические материалы по направлениям.
Привлечь к реализации проекта социальных партнеров и родителей обучающихся	В течение реализации проекта	Соглашения о сотрудничестве
Разработать нормативно-правовую базу реализации проекта	Январь – февраль 2022 года	Нормативные документы (локальные акты, соглашения и т.д.)
Изучить образовательные запросы учащихся 9-ых классов и их родителей	Февраль – март 2022, 2023 года	Определены профили обучения на уровне среднего общего образования
Разработать учебный план, направленный на реализацию инженерного образования	Февраль - апрель 2022, 2023 года	Учебный план по уровням образования, ориентированный на реализацию инженерного образования

Разработать рабочие программы STEM-курсов, STEM-модулей	Март – июнь 2022 года	Внесены изменения в содержание учебных предметов: технология, математика, информатика, ИЗО. Разработаны STEM-курсы, STEM-модули
Изучить образовательные запросы учащихся в получении дополнительного образования инженерной направленности	Апрель – май 2022, 2023 года	Определены кружки, факультативы инженерной направленности
Разработать план внеурочной деятельности	Май – июнь 2022, 2023 года	План внеурочной деятельности
Разработать программы внеурочной деятельности, кружков, факультативов инженерно-технической направленности	Июнь – август 2022 года	Программы внеурочной деятельности, кружков, факультативов
Провести анкетирование учащихся с целью выявления интересов, удовлетворенности выбранного профиля обучения	В течение реализации проекта	Оценка результатов деятельности
Организовать работу образовательных STEM-лабораторий: - «Экологическая лаборатория»; - «Физическая лаборатория»; - «IT-лаборатория»; - «Лаборатория RoboTech»	В течение реализации проекта	План работы образовательных лабораторий, учебно-методический материал
Организовать исследовательскую и проектную деятельность обучающихся по данному направлению с привлечением социальных партнеров (ВятГУ, ООО «Электромашиностроительный завод «ВЭЛКОНТ», ОАО «УРАЛХИМ»)	В течение реализации проекта	Составлена тематика работ инженерно-технической направленности; исследовательские и проектные работы учащихся
Проводить открытые мероприятия по итогам исследований, проектной деятельности	1 раз в год в Декаду Науки	Освещение результатов в СМИ
Организовать проведение лекционных занятий, мастер-классов, практикумов для обучающихся представителями ВятГУ, ООО «Электромашиностроительный завод «ВЭЛКОНТ», ОАО «УРАЛХИМ»	В течение реализации проекта	Углубление знаний учащихся, развитие практических умений, интереса к науке и технике

<p>Организовать проведение летних профильных смен как формы комплексного многопредметного обучения одаренных детей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - летний городской экологический лагерь «Роза ветров»; - летняя физико-математическая школа; - летний IT-лагерь 	Июнь 2022, 2023 года	Углубление знаний учащихся, повышение познавательного интереса, исследовательских, проектно-конструкторских умений
Организовать участие обучающихся в научно-практических конференциях, конкурсах, олимпиадах инженерно-технической направленности	В течение реализации проекта	Повышение мотивации учащихся
Разработать диагностический инструментарий для оценки уровня сформированности инженерного мышления	Март – июнь 2022 года	Методики изучения уровня сформированности инженерного мышления
Провести диагностику уровня сформированности инженерного мышления у обучающихся	В течение реализации проекта 1 раз в год	Оценка результативности деятельности
Организовать методические, обучающие семинары для педагогов с привлечением преподавателей ВятГУ, ИРО Кировской области	В течение реализации проекта	Повышение квалификации педагогов
Провести городскую интеллектуальную игру «Инженеры будущего»	Ежегодно (октябрь)	Развитие интереса к науке и технике, творческих способностей
Организовать инженерные каникулы	Ежегодно (март)	Развитие интереса к науке и технике, творческих способностей
Организовать инженерные субботы	Ежегодно (1 раз в четверть)	Развитие интереса к науке и технике, творческих способностей
Провести окружную физико-математическую игру	Ежегодно (декабрь)	Развитие познавательных интересов
Провести областной медиафестиваль «I-медиа»	Ежегодно (апрель)	Развитие творческих способностей
Провести фестиваль STEM-проектов	Февраль 2023 года	Развитие интереса к науке и технике, творческих способностей
Провести методический день «STEM-подход как механизм развития инженерного мышления обучающихся в условиях общего	Октябрь 2022 года	Выступления, мастер-классы, технологические карты уроков, вн. занятий

образования»		
Участвовать в фестивале инновационных площадок: «Презентация модели инженерного образования в лицее на основе STEM-подхода »	Апрель 2023 года	Выступление
Провести семинар-практикум «Практика реализации STEM-образования в лицее: опыт, проблемы, перспективы»	Ноябрь – декабрь 2023 года	Сборник материалов семинара
Провести заседание методического совета по теме «Эффективность работы по реализации модели инженерного образования на основе STEM-подхода ».	Май 2022 года, февраль 2023 года	Выявление проблем в процессе реализации проекта
Подготовить к публикации учебно-методические материалы по результатам реализации проекта.	Июнь – октябрь 2023 года	Сборник учебно-методических материалов
Обобщить опыт работы учителей по формированию инженерного мышления обучающихся	сентябрь – декабрь 2023 года	Сборники материалов из опыта работы учителей, представленные в электронном варианте.
Организовать стажировку педагогов ОУ области на базе лицея (по запросу ИРО Кировской области).	2022-2023 гг. (по согласованию с ИРО Кировской области)	