

Муниципальное казенное учреждение  
«Управление образования администрации  
городского округа «Город Лесной»

Муниципальное бюджетное  
общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 64»

Дзержинского ул., д. 1А, г. Лесной,  
Свердловской области, 624203

Тел. (код) (34342) 4-74-33, 4-01-03 факс (код) \_\_\_\_\_

E-mail: [sch64\\_lesnoy@mail.ru](mailto:sch64_lesnoy@mail.ru) http \_\_\_\_\_

ОКПО 50301391, ОГРН 1026601766894

ИНН/КПП 6630006683/668101001

Министерство общего и профессионального  
образования Свердловской области

№ \_\_\_\_\_  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

## ОТЧЕТ

о деятельности региональной инновационной площадки  
Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения  
«Средняя общеобразовательная школа № 64» городского округа  
«Город Лесной»  
«Открой себя для будущего»  
(формирование инженерной культуры школьников на основе деятельности  
STEM-центра»)

### 1. Общая информация об образовательной организации

Наименование образовательной организации (по уставу)	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 64»
Фактический адрес образовательной организации	624203, Свердловская область, г. Лесной, ул. Дзержинского, д. 1А
Ф.И.О. руководителя образовательной организации	Потапова Татьяна Анатольевна
Ф.И.О. научного руководителя инновационного проекта (программы) (при наличии)	Зуев Петр Владимирович, доктор педагогических наук, профессор, директор Института физики, технологии и экономики ГОУ ВПО УрГПУ
Контактное лицо по вопросам представления заявки	Зырянова Ирина Вячеславовна
Контактный телефон	8(34342) 4-03-24,+79226104344
Телефон/факс образовательной организации	8(34342) 4-74-33, 4-03-24, 4-01-03
Сайт образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	<a href="http://sch164.ru/page-13.html">http://sch164.ru/page-13.html</a>
Электронный адрес образовательной организации	<a href="mailto:sch64_lesnoy@mail.ru">sch64_lesnoy@mail.ru</a>

Директор МБОУ СОШ № 64 \_\_\_\_\_ (Потапова Татьяна Анатольевна)  
(подпись)

## 2. Выполнение календарного плана реализации инновационного проекта (программы).

N п/п	Наименование мероприятия	Плановый срок исполнения	Фактический срок исполнения	Сведения об исполнении мероприятия	Причины несоблюдения планового срока и меры по исполнению мероприятия	Примечания
<b>2.Этап Проектный (разработка модели)по плану проекта</b>						
1.	Проектные семинары по разработке концептуальных основ, структуры модели и содержания деятельности по формированию инженерной культуры школьников на основе STEM- центра школы.	Сентябрь 2016г.	Сентябрь 2016г.	Исполнено		<p>Проведен проектный семинар «Современные подходы к формированию инженерной культуры школьников» в рамках деятельности региональной базовой площадки ГАОУ ДПО СО ИРО по теме «Открой себя для будущего (формирование инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-центра).</p> <p>Модератор семинара - научный руководитель школы - д.п.н. П.В. Зуев (г. Екатеринбург, ФГБОУВО УрГПУ). Материалы опубликованы на сайте школы ссылка <a href="http://schl64.ru/blog/index.php?id=x7zk1zmq">http://schl64.ru/blog/index.php?id=x7zk1zmq</a></p>
2.	Организационно-деятельностная игра по разработке программы мониторинга формирования инженерной культуры школьников на основе STEM- центра школы.	Октябрь 2016	Октябрь 2016	Исполнено		<p>Организационно - деятельностная игра прошла в форме мастерской «Упаковка смыслов».</p> <p><u>Результаты:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создана модель мониторинга формирования инженерной культуры школьников;</li> <li>- создана программа стажировки: «Открой себя для будущего».</li> </ul> <p>Мастерская по упаковке смыслов как эффективная технология STEM - образования в формировании инженерной культуры обучающихся при реализации ФГОС общего образования. Программа представлена на федеральном уровне в рамках конкурсных мероприятий проекта «Школа Росатома» (ноябрь 2016г.); на II Окружном форуме «Перспектива» (апрель 2017г.)</p>

						- см. приложение к отчету.
3.	Круглый стол по разработке критериев и показателей эффективности реализации модели	ноябрь-декабрь 2016г.	декабрь 2016г.	Исполнено		Темы: «Разработка критериев и показателей эффективности реализации модели формирования инженерной культуры школьников»; «Разработка методических рекомендаций по реализации модели формирования инженерной культуры школьников».
4.	Работа проектных групп по разработке программного обеспечения функционирования модели, в том числе с использованием программ дистанционного обучения	в течение этапа реализации	В течение этапа реализации	Исполнено		
5.	Экспертиза рабочего варианта модели.	февраль-март 2017г.	апрель 2017г.	Исполнено		Получено экспертное заключение ФГОУВО УрГПУ на рабочий вариант модели формирования инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-центра региональной инновационной площадки в Свердловской области «Открой себя для будущего» (формирование инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-центра) – см. приложение к отчету.
6.	Презентация рабочего варианта модели формирования инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM- центра на муниципальном и региональном уровнях.	март-май 2017г.	март-май 2017г.	Исполнено		Подготовлено выступление на конференции с участием образовательных организаций, расположенных на территории Свердловской области, имеющих статус региональной инновационной площадки в Свердловской области (ГАОУ ДПО СО ИРО, 30 марта 2017г.). Опубликована статья «Формирование инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM- центра при реализации ФГОС общего образования»/ И.В. Зырянова // Сборник «Региональные инновационные площадки в Свердловской области как ресурсные центры развития системы образования Свердловской области».-2017г., с 19-24. Презентация модели на Всероссийском конкурсе «Школа высоких технологий-2017», г. Санкт-Петербург (лауреат конкурса).

### 3. Продукты инновационного проекта (программы) 2 проектного этапа (разработка модели) по плану проекта.

N п/п	Наименование продукта инновационного проекта (программы)	Сведения об использовании продукта инновационного проекта (программы)	Примечания
<b>2 проектный этап (разработка модели)</b>			
1.	Рабочий вариант модели.	Разработанные продукты в рамках второго этапа проекта могут быть использованы в работе образовательных организаций на территории Свердловской области при организации системы инженерного образования школьников; при реализации ФГОС общего образования (СО); создании модели учебного плана для 10-11 классов (индивидуальный образовательный маршрут - далее ИОМ), курсов повышения квалификации по теме проекта в формате стажировок, образовательных событий в профориентационной работе.	
2.	Методические рекомендации по функционированию модели.		

#### 4. Аналитическая часть

**1. Описание соответствия заявки на признание образовательной организации региональной инновационной площадкой и полученных результатов (в целом по инновационному проекту (программе) и реализованному этапу).**

##### 1.1. Соответствие заявки и полученных результатов в целом.

**Цель проекта** – создание управленческо-организационных условий, механизмов эффективного и устойчивого развития ОУ и теоретическое обоснование его инновационного характера, определяющего интенсивность процесса формирования инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM- центра.

**Задачи проекта:**

- обеспечить создание условий для развития системы профориентационной работы в школе;
- развивать механизмы осуществления взаимодействия с вузами и градообразующим предприятием ФГУП «Комбинат «ЭХП»;
- реализовать модель STEM- центра в системе дополнительного образования школы совместно с социальными партнерами и представителями градообразующего предприятия города;
- выстраивать управленческую деятельность по оптимальному и эффективному взаимодействию с социальными партнерами в STEM- центре;
- развивать сетевое сотрудничество педагогов школы с представителями вузов для осуществления дистанционного обучения слушателей STEM- центра;
- внедрять новые элементы содержания образования и воспитания, педагогические технологии и учебно-лабораторные комплексы;
- повышать квалификацию работников по проблеме реализуемого проекта.

**Для решения поставленных задач применялись:**

– **теоретические методы:** анализ научно-методической литературы; анализ нормативной и инструктивно-методической документации; обобщение, классификация, систематизация, сравнение, сопоставление, моделирование, системно-структурный анализ целей и содержания обучения математических и естественнонаучных дисциплин, анализ и обобщение педагогического опыта.

– **методы эмпирического исследования:** наблюдение, анкетирование, тестирование, собеседование, метод экспертной оценки.

**Теоретическо-методологической базой** проекта являются:

– системный подход к разработке проблем обучения (П.К. Анохин, В.Г. Афанасьев, В.Г. Буданов, В.В. Гузеев, Э.Н. Гусинский, Б.Ф. Ломов, С.Г. Шаповаленко, Г.П. Щедровицкий, В.А. Якунин);

– деятельностный подход в учебной деятельности, представленный В.В. Давыдовым, Д.Б. Элькониним, Л.С. Выготским, П.Я. Гальпериним;

– компетентностный подход (И.А. Зимняя, Д.А. Иванов, Н.В. Кузьмина, Г.М. Коджаспирова, И.А. Колесникова, В.Д. Шадриков, А.В. Хуторской).

**Способы реализации проекта:**

– формирование общего видения, коллективное целеполагание; координация личных и профессиональных целей;

– проектно-групповая организация деятельности;

– построение взаимно-продуктивных отношений: наставничество, трансляция технологий, смена функционала в рамках команд и рабочих групп;

– коллективная рефлексия, самооценка изменений.

**Ожидаемые результаты** реализации данного проекта многофункциональны, т.к. затрагивают интересы каждого субъекта, участвующего в его реализации (обучающихся, их родителей (законных представителей), педагогического коллектива школы 64, социальных партнеров):

– отработаны новые механизмы эффективного взаимодействия с социальными партнерами;

– создана система профориентационной работы в школе, позволяющая формировать у обучающихся устойчивую мотивацию к выбору технической профессии, в том числе инженера;

– эффективна деятельность STEM- центра, направленная на формирование инженерной культуры и поддержание интереса к техническим профессиям, повышение престижа профессии инженера и развитие личностных качеств выпускников;

– отработаны механизмы сетевого взаимодействия: в качестве тьюторов для знакомства обучающихся с профессией инженера, организации профессиональных проб обучающихся школы 64, проведения учебных исследований привлечены специалисты системы высшего образования и инженеры-работники градообразующего предприятия ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор»;

– создана и оснащена современным оборудованием «Инженерная лаборатория» для проведения экспериментов, учебных исследований; оснащены современным оборудованием кабинеты физико-математического, естественнонаучного и технического профилей;

– налажена система сетевого дистанционного обучения участников образовательной деятельности;

– изменилась профессиональная позиция учителей школы, формы и методы их взаимодействия;

– произошел выход на новую (компетентностную) результативность;

– учителя школы 64 овладели новыми образовательными технологиями, позволяющими реализовывать программы углубленного (профильного) изучения предметов физико-математического, естественнонаучного и технического профилей;

– не менее 30 % выпускников школы продолжают обучение по техническим специальностям, в том числе заключают трехсторонние договоры с градообразующим предприятием ФГУП «Комбинат «Электрхимприбор» «О подготовке молодых специалистов из числа выпускников школы».

**Ожидаемый социальный результат:**

- мобильность выпускников школы, формирование новых качеств личности, необходимых для работы на предприятии, в том числе в должности современного инженера;
- осознанный выбор выпускниками школы 64 технических специальностей, в том числе инженерных;
- высокий уровень мотивации выпускников на разработку и внедрение инноваций в своей практической деятельности.

**1.2.Соответствие заявки полученным результатам по второму проектному этапу (разработка модели).**

**Главными задачами** второго этапа реализации инновационного проекта стали:

- Разработка основных компонентов модели: концептуальных основ; структуры модели; содержания деятельности по формированию инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM- центра; программы мониторинга формирования инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM- центра; критериев и показателей эффективности реализации инноваций; программного обеспечения функционирования модели.
- Разработка структуры и содержания рабочего варианта методических рекомендаций по функционированию модели.
- Оснащение современным оборудованием «Инженерной лаборатории» (робототехника, конструкторы, цифровые и виртуальные лаборатории оборудование и ПО для 3D-моделирования и прототипирования), дооборудование кабинетов физико-математического, естественнонаучного и технического профилей.
- Экспертиза рабочего варианта модели.
- Презентация рабочего варианта модели формирования инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM- центра на муниципальном и региональном уровнях.

Все задачи второго этапа реализации проекта выполнены в соответствии с планом-графиком.

**Общие результаты второго этапа:**

1. Проведен проектный семинар «Современные подходы к формированию инженерной культуры школьников» в рамках деятельности региональной базовой площадки ГАОУ ДПО СО ИРО по теме «Открой себя для будущего (формирование инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-центра)».

Модератор семинара - научный руководитель школы - д.п.н. П.В. Зув (г. Екатеринбург, ФГБОУВО УрГПУ). Материалы опубликованы на сайте школы

ссылка <http://schl64.ru/blog/index.php?id=x7zk1zmq>

Результат семинара - **спроектирован оценочно-результативный компонент модели формирования инженерной культуры школьников.** В основе его содержания положены следующие критерии сформированности компонентов инженерной культуры, выделенные из определения «инженерное мышление» (политехнический, конструктивный, научно-теоретический, преобразующий, творческий, социально-позитивный). Для оценки уровня сформированности инженерной культуры целесообразно использовать таксономию Блума. Это позволит конкретизировать диагностические цели по формированию инженерной культуры. В основу критериев положили шесть категорий

Блума, которые расположены по степени усложнения характера познавательной деятельности: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка

**Таблица 1**

**Критерии сформированности компонентов инженерной культуры школьников**

№ п/п	Критерии	Содержание критерия
1	Содержательный (информационный)	<p><b>Знает</b> роль техники в развитии производства, основные технические термины и понятия, устройство и принцип действия основных механизмов, основы проектирования и конструирования, современные методы поиска и обработки информации.</p> <p><b>Понимает</b> значение техники в развитии производства, назначение и принцип действия технических устройств, суть решаемой технической задачи, значение выполняемой деятельности</p>
2	Процессуальный	<p><b>Применяет</b> технические задания в конкретных условиях, детали и продукты труда в ситуации неопределенности, знания и умения для технических расчетов, умения быстро и качественно обрабатывать техническую информацию.</p> <p><b>Анализирует</b> технические объекты, процессы. состав, структуру, устройство и принципы действия технического объекта, проекты и документацию, назначение технической конструкции, прототипы создаваемого объекта</p>
3	Креативный	<p><b>Синтезирует</b> на основе полученных данных способ решения проблемы, изобретает новый способ, идею, создает новые образы, переосмысливает технические объекты, видит в них другие свойства, другие значения</p>
4	Оценочный	<p><b>Оценивает</b> оптимальные решения технической задачи, аргументирует технические решения, новые идеи, полученный результат, рефлексивирует собственную деятельность на момент определения проблем и поиска новых способов их решений</p>

2. Проведена организационно-деятельностная игра (далее - ОДИ) с участием разновозрастных команд (дети-взрослые) «Мастерская по упаковке смыслов». В основу ее организации была положена пирамида обучения «Конус идей», разработанная профессором Эдгаром Дейлом.



«Мастерская по упаковке смыслов» состояла из трех этапов.

### 1. Этап. Погружение в проблему («вскрытие смыслов»).

Погружение в проблему проводилось в формате деловой игры, основанной на одном из методов проведения мозгового штурма. Это позволило активизировать мыслительную деятельность участников мастерской.

На первом этапе происходило объединение участников в группы по три человека. Внутри группы наблюдалось свободное распределение ролей: «эксперт» (держатель смыслов); «исследователь» (открыватель смыслов); «наблюдатель» (сборщик смыслов).

Деловая игра проходила в три такта. Во время первого такта деятельность участников группы распределялась следующим образом: «исследователь» задавал как можно больше проблемных вопросов, касающихся темы мастерской, к «эксперту». «Эксперт» отвечал на них, погружаясь в смысл рассматриваемой проблемы. В этот момент «наблюдатель» фиксировал объяснение эксперта (смыслы) в диагностической карте. Во время второго и третьего тактов «исследователь» переходил в другую группу и действовал в предложенной ему роли: вновь задавал вопросы по проблеме другому «эксперту», уже новый «наблюдатель» фиксировал смыслы.

После завершения трех тактов игры «исследователь» вернулся в свою команду. Начался процесс «сборки» смыслов, главную роль в которой играл «наблюдатель». Это процесс тоже имеет несколько этапов: предъявление позиции - обнажение системного противоречия - инсайт (способ выхода из проблемы). «Наблюдатель» проводил анализ, выявлял системные противоречия. Затем вся группа обозначала способ выхода из ситуации.

#### В результате 1 этапа участники мастерской формируют:

- умение задавать вопросы;
- умение проводить ситуационный анализ и выявлять противоречия;
- умение системно мыслить и устанавливать причинно-следственные связи;
- умение выделять суть, формулировать и создавать смыслы.

### II. Этап. Создание объясняющей истории («упаковка смыслов»).

В основе деятельности группы на данном этапе лежал сторителлинг (коммуникационный прием, направленный на передачу смыслов в форме текста). Во всей полученной информации в результате мозгового штурма участники мастерской искали смыслы, чтобы обратить их в законченную историю (сценарий будущего) со своей драматургией, главными героями, противоречиями. Сопереживая своим героям,

участники мастерской самостоятельно присваивали чужой опыт. Оформляя смыслы в текст, они осваивали на практике способы «упаковки» скучных фактов в живые истории, то есть формировали навыки **копирайтинга**. (профессиональная деятельность по написанию презентационных текстов).

**В результате II этапа у участников мастерской формировались:**

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности;
- владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью; осваивают навыки профессии-копирайтер.

**III Этап. Визуализация («презентация смыслов»).**

Визуализация - ключ к расширенному восприятию информации. Через визуализацию контекста происходила интерпретация содержания.

На третьем этапе созданная участниками мастерской история приобретала визуальную форму: видеоролики, комиксы, презентации, viki- страницы, блоги и так далее.

По окончании третьего этапа создавались образовательные продукты, которые использованы в качестве методических материалов для обучения, в том числе дистанционного образования.

**В результате III этапа у участников мастерской развивались навыки ассоциативного мышления, визуализации.**

Таким образом, сочетание представленных этапов в определенной последовательности **стало способом погружения участников в деятельностную образовательную среду**, в которой формируется инженерная культура.

**Погружение можно представить на основе следующих этапов:**

- 1 этап.** Проблематизация. Целеполагание (деловая игра, смыслоотека).
- 2 этап.** Анализ. Моделирование (лаборатории и другие практико-ориентированные формы, форматы).
- 3 этап.** Пробы. Самостоятельное применение (мастерские по сборке смыслов).
- 4 этап.** Самопрезентация. Рефлексивный контроль и оценка (футурайзер, диспуты и другие интерактивные формы).

В результате проведения ОДИ построен эскизный **вариант целевого компонента модели** по формированию инженерной культуры школьников с учетом требований ФГОС общего образования и плана деятельности STEM-центра.

**Таблица 2**  
**Структура целевого компонента модели по формированию инженерной культуры школьников**

<b>№ п/п</b>	<b>Уровни общего образования</b>	<b>Процессы формирования инженерной культуры школьников</b>	<b>Конечная цель формирования инженерной культуры школьников</b>
1.	Начальное общее образование (1-4 классы)	Потребность в новых впечатлениях	«Знакомство»
2.	Основное	Развитие любознательности, выражающееся	«Осведомленность»

№ п/п	Уровни общего образования	Процессы формирования инженерной культуры школьников	Конечная цель формирования инженерной культуры школьников
	общее образование (5-7 классы)	в изучении предметов технической направленности, интегрированных курсов	
3.	Основное общее образование (8-9 классы)	Освоение базовых компетенций, выражающихся в сформированности интереса к предметам технической направленности, вида деятельности, в самоопределении по результату выбора курсов предпрофильной подготовки и получения профессиональных навыков в результате социальных практик	«Грамотность»
4.	Среднее общее образование (10-11 классы)	Освоение специальных и специализированных компетенций, выражающихся в целенаправленной деятельности с ориентацией на научное исследование; профильное самоопределение и смыслообразование; получение навыков профессиональной деятельности	«Компетентность»

**Таблица 3.Способы внутренней оценки сформированности инженерной культуры школьников**

Оценочные процедуры	Требование к инструментарию
<p><b>1. Этап «Запуск»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Диагностика выявления уровня профессионального определения «Выбор профессии и профессиональное самоопределение».</li> <li>• Тестирование «Мои ценностные ориентации» по методике М.Рокича<sup>1</sup>.</li> <li>• Диагностика выявления образовательных потребностей (с учетом всех образовательных результатов).</li> <li>• Диагностические работы по предметам математического, естественнонаучного, технического профилей в режиме СтартГрад, ВПР.</li> <li>• Комплексные контрольные работы на выявление уровней сформированности политехнического, конструктивного, научно-теоретического, преобразующего, творческого, социально-позитивного компонентов инженерной культуры.</li> <li>• Тест Баретт Дж. «Логическое</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ориентирован на два типа заданий: актуального уровня знаний и способов/средств предметных действий и «зоны ближайших» знаний и способов/средств предметных действий, которые должны быть освоены в текущем учебном году.</li> <li>• Позволяет самостоятельно обучающимся построить план действий по ликвидации проблем и трудностей, возникших после «старта».</li> <li>• Выявляет способы работы педагогов на предыдущем этапе обучения.</li> <li>• Позволяет построить в классе «дорожную карту» движения в учебном предмете математического, естественнонаучного, технического профилей на предстоящий учебный год.</li> <li>• Устанавливает стартовые образовательные возможности обучающихся после длительного перерыва на начало учебного</li> </ul>

<sup>1</sup> Психологические тесты: Том 1 / Под ред. А.А. Карелина. - М.,2000.-С. 25 – 29.

<p>рассуждение».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методика Р.С. Немова «Оценка уровня творческого потенциала личности».</li> <li>• Тест Баретт Дж. «Образное мышление».</li> <li>• Тест Н.В. Збаровской «Информационная культура».</li> </ul>	<p>года.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Позволяет создать индивидуальную образовательную программу.</li> </ul>
<p><b>2. Этап «Формирующее оценивание».</b> Социальные события - практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• учебная конференция;</li> <li>• учебная дискуссия;</li> <li>• учебный проект;</li> <li>• экспедиции;</li> <li>• домашние эксперименты и наблюдения;</li> <li>• элективные курсы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Должен фокусировать внимание учителя и ученика в большей степени на отслеживании и улучшении учения, а не преподавания, давать учителю и ученику информацию, на основании которой они принимают решения, как улучшать и развивать учение.</li> <li>• Ориентироваться на качественную оценку действий обучающихся, работать на улучшение качества учения, а не обеспечивать основание для выставления отметок.</li> <li>• Иметь широкий ассортимент простых техник, которые легко и быстро освоить учителю для получения от учеников обратной связи относительно того, как они учатся.</li> <li>• Носить непрерывный (циклический) характер продолжающегося процесса, который запускает механизм обратной связи и постоянно поддерживает его в работающем состоянии.</li> <li>• Ориентирован на все виды образовательных результатов, формирование, в целом, инженерной культуры школьников.</li> </ul>
<p><b>3. Этап «Итоговое оценивание»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комплексные контрольные работы на выявление уровня сформированности инженерной культуры школьников с включением задания на написание эссе как инструмента оценивания мировоззрения обучающихся;</li> <li>• Итоговые диагностические работы по предметам математического, естественнонаучного, технического профилей.</li> <li>• Диагностика функциональной грамотности.</li> <li>• Отчеты по реализации индивидуальной образовательной программы.</li> <li>• Сочинение (рассуждение).</li> <li>• Портфолио как накопительная оценка и презентация индивидуальных достижений обучающихся в области инженерии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Носит комплексный и интегральный характер: оценивать индивидуальный прогресс через решение системы трехуровневых задач; способен оценивать формирование инженерной культуры обучающихся.</li> <li>• Выявляет уровень освоения учебного материала (базовый или повышенный, углубленный) на основе решения предметных двухуровневых задач.</li> <li>• Устанавливает не только учебные, но и внеучебные достижения обучающихся на конец учебного года, позволяет описывать, фиксировать и предъявлять полученные результаты окружающим.</li> <li>• Позволит определить следующий «шаг» в образовании обучающихся; написать саморекомендации для построения дальнейшего образовательного маршрута.</li> </ul>

### Уровни сформированности инженерной культуры.

*1 уровень* (низкий) характеризуется тем, что сформированность компонентов, определяющих инженерную культуру школьников, соответствует этапу грамотности, то есть определяется как теоретическая осведомленность на минимально необходимом уровне первоначальными знаниями, умениями и навыками, профессионально-важными качествами личности, необходимыми для последующего, более широкого и глубокого образования.

*2 уровень* (средний) соответствует сформированности компонентов инженерной культуры на этапе инженерной образованности школьников. Данный уровень характеризуется значительным объемом, широтой и глубиной знаний, умений и способов деятельности.

*3 уровень* (выше среднего) сориентирован на достижение этапа инженерной компетентности школьников. Данный уровень характеризуется осознанным применением знаний, умений и способов деятельности, развитием способности применять их в ситуациях профессиональной деятельности.

*4 уровень* (высокий) предполагает достижение этапа инженерной культуры школьников. Данный уровень характеризуется сформированностью технологических, графических, проектировочных, конструкторских, моделирующих, информационных, знаний, умений и способов деятельности, которые позволят будущему специалисту реализовать себя в профессиональной деятельности.

**3. Работа проектных групп** по разработке программного обеспечения функционирования модели, в том числе с использованием программ дистанционного обучения позволила спроектировать **содержательный компонент модели**, привела к коррекции и апробации Образовательных программ, учебного плана, рабочих программ математического, естественнонаучного циклов и технической направленности.

**Таблица 4.**  
**Перечень программ основных направлений технического творчества**  
**в МБОУ СОШ № 64**

1-2 класс	3-4 класс	5-6 класс	7-8 класс	9-11 класс
«Радуга в компьютере»		«Компьютерная графика»	«Основы программирования мобильных приложений в среде MIT «App Inventor»	
«Конструирование (Lego We DO)»				
	«Основы робототехники на базе Mindstorm NXT, EV-3 (для начинающих)»		«Программирование на языке C++»	
	«Соревновательная робототехника (Mindstorm NXT, EV-3)»			
	«Первые физические эксперименты (Знаток 999)»	«Инженерные проекты», «Космические проекты» (Mindstorm NXT, EV-3)	«Инженерные проекты и моделирование робоавтомобилей на базе Mindstorm NXT, EV-3»	«Моделирование робоавтомобилей на базе Arduino»
		«Основы электроники. Монтажные платы»	«Мини проекты на Arduino»	«Интернет вещей»

<b>1-2 класс</b>	<b>3-4 класс</b>	<b>5-6 класс</b>	<b>7-8 класс</b>	<b>9-11 класс</b>
				«3D-моделирование и прототипирование»

**4. Организация круглых столов** по разработке методических рекомендаций по реализации модели формирования инженерной культуры школьников, критериев и показателей ее эффективности позволила описать содержание **процессуального компонента рабочего варианта модели.**

Для эффективного формирования инженерной культуры школьников целесообразно применять элементы нескольких технологий: индивидуализации образовательного процесса; событийные технологии организации деятельности обучающихся; Дальтон-технология, информационные технологии, интегральную технологию обучения. Сочетание элементов технологий в практике образовательной деятельности возможно, так как они построены на исследовательском поведении обучающегося.

**Таблица 5. Технологии продуктивного обучения в образовательном процессе**

<b>№ п/п</b>	<b>Название технологии</b>	<b>Формы деятельности</b>	<b>Формы и инструменты диагностики</b>
1.	Технология индивидуализации образовательного процесса	Коллективные и индивидуальные занятия, построенные в модели деятельности; погружения; пробы; социальные практики; мастерские.	Индивидуальные образовательные программы (ИОП); маршрутные листы; дневники самооценки ученика; портфолио; эссе; проекты; презентации.
2.	Событийные технологии	Образовательные и оценочные события; тренинги; интеллектуально-ролевые игры; квесты; социальные пробы, проекты.	Позиционная экспертиза; листы самонаблюдения; личные дневники; штрих-карты; листы планирования, анкетирование.
3.	Дальтон-технология	Дальтон-час; установочно-проектный семинар; лаборатории; конференции; дебаты; проектирование дальтон-задания.	Рефлексивный портрет обучающегося; вишт-лист; супервизия; экспертные листы сформированности инженерной культуры обучающихся
4.	Информационные технологии («технология дополненной реальности»)	Дистанционные программы, сетевые проекты, создание электронных образовательных ресурсов.	веб-приложения «Таблицы Google»; таблица в Excel; система дистанционного обучения «ВЕДИ».
5.	Интегральная технология обучения	Тренинги, семинары-практикумы.	Матрицы срезов; уровневая дифференциация результатов; диаграммы, таблицы.

Таким образом, решение задач второго (проектного) этапа позволило разработать **рабочий вариант модели** формирования инженерной культуры школьников, состоящий из следующих компонентов: целевого, содержательного, процессуального, оценочно-результативного.

**Таблица 6. Рабочий вариант модели формирования инженерной культуры обучающихся**

<b>Целевой компонент</b>
формирование компонентов инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-центра; развитие профессионально-личностных качеств обучающихся; формирование профессионально-направленной личности, обладающей самостоятельностью, активной жизненной позицией, ценностным отношением к будущей профессии
<b>Содержательный компонент</b>
ФГОС общего образования, Образовательная программа школы, учебный план, учебные программы по предметам технической и естественнонаучной направленности, программы дополнительного образования
<b>Процессуальный компонент</b>
построение образовательной среды в соответствии с логикой содержания и целеполагания + современные технологии, построенные на исследовательском поведении обучающихся: STEM-технологии, кейс-стади, дальтон-план, событийные технологии, тьюторские практики, технологии развивающего обучения; подбор практических заданий, включающих графические диктанты, кластеры, разработку технологической документации, применение информационных технологий, индивидуальных исследований, творческих работ
<b>Оценочно-результативный компонент</b>
мониторинг, включающий комплекс диагностических работ, методик; способы и методы оценки сформированности инженерной культуры школьников

**5. Рекомендации по использованию полученных продуктов инновационного проекта (программы) с описанием возможных рисков и ограничений.**

Полученные на втором этапе эксперимента продукты инновационной деятельности могут быть тиражированы и творчески использованы в деятельности образовательных организаций на территории Свердловской области. Возможность тиражирования продуктов инновационного проекта подтверждается тем, что уже в ходе реализации проектного этапа отдельные научно-методические и практические результаты были представлены педагогической общественности на муниципальном, окружном и федеральном уровнях и получили высокую экспертную оценку.

**Таблица 7. Распространение инновационного опыта МБОУ СОШ № 64 по реализации ФГОС**

№	Название форм распространения педагогического опыта	Уровень	Год	Подтверждение
1	Конкурс учителей, реализующих эффективные технологии ФГОС общего образования	федеральный	Ноябрь 2016	Диплом победителя
2	Конференция с участием образовательных организаций, расположенных на территории Свердловской области, имеющих статус региональной	региональный	2017	Опубликована статья «Формирование инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-

	инновационной площадки в Свердловской области			центра при реализации ФГОС общего образования)/ И.В. Зырянова // Сборник «Региональные инновационной площадки в Свердловской области как ресурсные центры развития системы образования Свердловской области».-2017г., с 19-24.
3	II Окружной форум «Перспектива»	окружной	2017	Экспериментальная площадка «Инженерное измерение» STEM-марафон «Эффективные методы формирования инженерной культуры школьников» (для педагогических работников, обучающихся, родителей).
4	Всероссийский конкурс «Школа высоких педагогических технологий-2017» г. Санкт-Петербург	федеральный	2017	Лауреат конкурса

**Основной риск по использованию продуктов** деятельности второго этапа проекта заключается в применении инструментария без учета особенностей конкретной образовательной организации:

- готовность учителей к инновационной деятельности;
- готовность родителей к диалогу со школой;
- готовность обучающихся к планированию собственных достижений, умению определять цели и оценивать достигнутые результаты своей образовательной деятельности.

Таким образом, образовательная организация, использующая продукты второго этапа проекта, должна обладать ресурсами для гибкой адаптации к различным условиям социума, иметь опыт сетевого взаимодействия с научными, социальными и производственными структурами.

#### **6. Достигнутые результаты (указать, если есть, незапланированные результаты).**

В ходе реализации проектного этапа удалось достичь следующих **результатов**:  
**-Увеличилась доля обучающихся, принимающих участие в научно-практических конференциях и конкурсах технического творчества.**

**Таблица 8.**  
**Участие обучающихся в мероприятиях и конкурсах по техническому творчеству.**

Наименование мероприятия	Количество участников на 01 июня 2016 года	Количество участников на 01 июня 2017 года
Робототехническая олимпиада (WRO)		
Муниципальный уровень	8	6
Региональный уровень	2	0
СоревнованияРобофест		
Муниципальный уровень	6	8

Региональный уровень	6	0
Олимпиада по технологии Муниципальный уровень	6	6
Региональный уровень	1	2
Олимпиада по биологии Муниципальный уровень	15	15
Региональный уровень	0	1
Мероприятия по техническому творчеству в рамках проекта «Школа Росатома» Муниципальный уровень	4	6
Региональный уровень («Иннотех» Новоуральск, «Образовательный форсайт», Снежинск)	2	6
Соревнования JuniorSkills по методике с WorldSkills Муниципальный уровень	0	2
Региональный уровень	0	4
Олимпиада «Созвездие» Региональный уровень	2	2
Российский уровень	1	1
Выставка НТТМ в рамках ММСО Заочный этап	2	2
Очный этап	1	0
Всероссийский форум «Будущие интеллектуальные лидеры России»	1	1

-Увеличилась доля обучающихся, ставших призерами и победителями в научно-практических конференциях и конкурсах технического творчества.

**Таблица 9. Призеры и победители научно-практических конференций и конкурсов технического творчества.**

№п/п	Название мероприятия	уровень	Призеры и победители	
			2015-2016	2016-2017
1.	ХIII Международная олимпиада по основам наук в начальной школе	международный	0	6
2.	Финальный этап ХIII Международной олимпиады по основам наук	международный	3	3
3.	Олимпиада НТИ	федеральный	1	3
4.	Всероссийский Форум «Будущие интеллектуальные лидеры России»	федеральный	1	1
5.	Всероссийская олимпиада «Созвездие»	федеральный	0	1

6.	Городская научно-практическая конференция школьников «Экологическое просвещение экологическая культура», посвящённой году Экологии и 70-летию города	муниципальный	7	9
7.	II Всероссийский Образовательный Форум-конкурс «Новое поколение-ресурс будущего»	федеральный	0	1
8.	Областной конкурс в формате WorldSkills	региональный	0	2
9.	Международный фестиваль детского и молодежного научно-технического конкурса «От винта» в рамках национального чемпионата World Skills Hi-Tech	международный	0	2
10.	Международный авиационно-космический салон МАКС–2017	международный	0	1
11.	Метапредметная олимпиада городов-участников проекта «Школа Росатома»	муниципальный	0	4
		федеральный	0	7 место в рейтинге из 23 команд
12.	Летние профильные смены	региональный	0	1 награжден путевкой в ОЦ «Сириус»
	Уральские профильные смены на Таватуе			
	1 пилотная профильная смена в ОЦ «Золотое сечение»	региональный	0	1
	ВДЦ «Океан» в рамках проекта «Школа Росатома»	федеральный	0	2
13.	Городская олимпиада по компьютерным шахматам. Командное первенство	муниципальный	2	4
14.	Городской интегрированный турнир «Биохимик»	муниципальный	1	3
15.	Городской конкурс мастерства «Юная швея»	муниципальный	2	2

16.	Городские соревнования по робототехнике	муниципальный	2	3
-----	---	---------------	---	---

- Увеличилась доля участия обучающихся и учителей школы в проекте «STEM - центры»

**Таблица 10. Результаты участия школы в проекте «STEM - центры»**

Мероприятие	Время проведения	Кол-во участников	Результаты
«Intel STEM – Инженеры будущего» - Вводный семинар для педагогов и руководителей STEM-центров.	2016	2	Сертификат участника
Конкурс лучших STEM- проектов по итогам летних школ.	2016	4	Участие
Intel ISEF – тренинги для преподавателей и детей, курсы повышения квалификации.	2016	12	Сертификаты
Участие в конкурсе Ученые будущего.	2016	2	Участие
STEM-академия для преподавателей.	2016	1	Удостоверение о повышении квалификации
Создание дополнительных образовательных программ, направленных на комплексное научно-техническое развитие и проектную деятельность в области радиоэлектроники, робототехники и инженерных специальностей.	2016	2	Удостоверение о повышении квалификации
Конференция STEM-центров Intel.	2017	4	Удостоверение о повышении квалификации
Междисциплинарная дистанционная школа «Познай Intel® Edison».	2016-2017	7	Проект учащихся вошел в ТОП 10 лучших проектов дистанционной школы "Познай Intel® Edison" <a href="http://stemcentre.ru/news/44">http://stemcentre.ru/news/44</a> , руководители проекта приглашены в «Клуб выпускников Intel»
Работа летних сезонных научных школ.	2016-2017	3	Разработка проектов, обучение

- Увеличилась количество скорректированных, вновь созданных рабочих программ, прошедших апробирование в практике, по основным направлениям технического творчества.

**Таблица 11. Перечень программ основных направлений технического творчества и число участников в МБОУ СОШ № 64**

<b>Наименование программы</b>	<b>Число часов в неделю</b>	<b>Число участников</b>
Лего-конструирование	1	12
Техническое черчение	1	7
Соревновательная робототехника	0,5	7
Решение задач повышенной сложности по математике	0,5	18
За страницами учебника математики	0,5	28
За страницами учебника математики	0,5	26
За страницами учебника математики	0,5	25
Избранные вопросы информатики	1	17
Техническое моделирование	2	11
Избранные вопросы математики	0,5	14
3D- моделирование	0,5	4
Основы программирования на языке C++	0,5	4
Цифровая электроника	1	14
Школа абитуриента. Математика	2	10
Избранные вопросы математики	2	5
Развитие интеллектуальных способностей учащихся	1	5
Основы робототехники	1	6
Основы электроники	1	10
Основы программирования на микроконтроллерах	1	3
	<b>ИТОГО</b>	<b>226</b>

**- Операционно описана система профориентационной работы в МБОУ СОШ № 64.**

Таблица 12. Система профориентационной работы в школе.

	Уровень начальной школы (1-4 классы)	Уровень основной школы 5-9 классы	Уровень старшей школы 10-11 классы
<b>Цель</b>	Формирование уважительного отношения к труду, понимание роли труда в жизни человека и общества. В процессе изучения содержания предметов, чтения художественной литературы и информационных источников, экскурсий, профориентационных игр и других активных средств профориентационной деятельности.	Формирование адресной профессиональной направленности деятельности, осознание обучающимися своих интересов, способностей, общественных ценностей, связанных с выбором профессии. Практическое включение обучающихся в различные виды познавательной, трудовой, игровой, общественно-полезной деятельности, досугового самоопределения в технических, художественных и других кружках, спортивных секциях, факультативах способствует дальнейшему самоопределению образовательного и профессионального маршрута обучающихся.	Формирование профессиональной мотивации; развитие навыков самопознания; развитие интересов и склонностей обучающихся; формирование правильного понимания сущности профессий и самоопределения; знакомство с различными учебными заведениями; формирование знаний и навыков в определённой деятельности через изучение профильных предметов; обучение действиям по самоподготовке и саморазвитию; коррекция профессиональных планов; оценка готовности к избранной деятельности; организация профессиональных проб (реальные, виртуальные, смоделированные).
<b>Фиксация результата</b>	Творческие работы «В мире профессий»; учебные проекты; выставки творческих работ; статьи в газете «Формат 64»; портфолио; анкетирование, собеседование.	Эссе, стажерские пробы, социальные и исследовательские проекты, практики, акции; статьи в газете «Формат 64», портфолио; анкетирование, собеседование, карты первичной индивидуальной профконсультации.	Эссе, социальные практики, профессиональные пробы; социальные проекты, статьи в газете «Формат 64», портфолио; анкетирование, собеседование, карты первичной индивидуальной профконсультации.
<b>Методы</b>	Учебные занятия «Мир профессий» в рамках курса «Окружающий мир». Экскурсии на предприятия с последующим обсуждением изученных видов	Организация предпрофильной подготовки через предмет технология и краткосрочные профориентационные курсы: - «Профориентация», - «Математические модели в	Организация работы классов с углубленным изучением физики и математики. Опережающее введение ФГОС СО. Профильное изучение предмета «Технология» на основе договора о

	<p>профессиональной деятельности профессий на классных часах. Внеклассные события (конкурсы, викторины, ролевые игры) с привлечением ресурсов дополнительного образования. Реализация программы Г.В. Резапкиной «Уроки самоопределения» (с участием психолога школы). Консультирование (индивидуальное и групповое). Тестирование (индивидуальное и групповое). Заседания школьного ПМПК совместно с МБУ "Центр Психолого-Педагогической, Медицинской и Социальной Помощи".</p>	<p>экономике», -«Техническое моделирование», - «Измерения в физике», -«Практическая биология», «Практическое право», - «Прикладная химия», - «Этика и этикет делового общения». Тренинг «Время выбирает нас». Профориентационный тренинг-игра «Как стать успешным?» Тренинг «На пороге взрослой жизни». Тренинг по профориентации для учащихся 9- х классов.</p>	<p>сетевом взаимодействии с образовательными организациями. Диагностика профориентационной направленности обучающихся для определения занятости в дополнительном образовании. Классные часы: «Мир профессий», «Путь в профессию начинается в школе», «Трудовая родословная моей семьи». Сетевой проект «Дни карьеры» совместно с ТИ НИЯУ МИФИ. Профильные смены в школе «Надежды Росатома», «Золотое сечение», «Сириус» и другие. Занятия в Центре Занятости населения. Дни Открытых дверей учебных заведений. Трудоустройство обучающихся, желающих работать во время каникул (трудовые бригады).</p>
<p>Экскурсии на предприятия и учебные организации города и области, использование ресурсов профориентационного проекта «Единая промышленная карта». Сетевого социального проекта «Слава Созидателям» ГК «Росатом».</p>			

- **Увеличилась доля выпускников**, выбирающих обучение в высших учебных заведениях технической направленности.

**Таблица 13. Информация о трудоустройстве выпускников МБОУ СОШ № 64 за последние три года**

Выпускники 11 классов	2014-2015 учебный год (кол-во/ %)	2015-2016 учебный год (кол-во/ %)	2016-2017 учебный год (кол-во/ %)
закончили всего	42	27	47
поступили в вузы всего	26/62	11/40	28 /59,6
поступили на			
- гуманитарные специальности	9 /35	4/36,3	8 /28,6
- технические специальности	7 /27	3/27,3	15 /53,6
в том числе			
- в МИФИ, институты Росатома	4 /15,3	0/0	8/28,6
- военные специальности	2 /7,5	1/9,1	0
- медицинские специальности	2 /7,5	1/9,1	4/14,3
- педагогические специальности	6 /23	2/18,1	1/3,6
поступили в техникумы и колледжи	11/26	9/33,3	16/34,0
трудоустроены	5 /12	0/0	1/2,1
служба в армии	0 /0	2/18,1	2/4,3
не определились	0	4/36,3	0

- **Приобретено** интерактивного оборудования (интерактивная доска, проектор, электронные конструкторы, ноутбук, компьютер, МФУ) на сумму 300 тысяч рублей.

## **7. Описание методов и критериев мониторинга качества инновационного проекта (программы). Результаты самооценки.**

Для выявления изменений в профессиональной деятельности педагогов школы, работающих в рамках инновационного проекта, становления субъектной позиции обучающихся и родителей использовались **следующие методы исследования:**

- индивидуальная и коллективная **рефлексия** опыта проектирования учебных программ для обучающихся общего образования;

-**наблюдение;**

-**анкетирование** старшеклассников, педагогов и родителей с целью изучения образовательных потребностей, удовлетворенности образовательными услугами в сфере технического творчества;

-**социометрический анализ** о деятельностном потенциале учителей, адекватности их самооценки, о психологической готовности к инновационной работе, об интенсивности и результативности инновационного поиска;

- **SWOT- анализ;**

- аналитические **отчеты** преподавателей.

Мониторинг качества инновационного проекта проводился с использованием следующих **методов:**

- **внешней экспертизы проекта** (представители педагогической общественности Свердловской области, учителя-практики, преподаватели ТИ НИЯУ МИФИ, УрФУ, УрГПУ, НТФ ИРО; представители Свердловской областной общественной организации «Уральский клуб нового образования»; Информационного центра по атомной энергии (г. Екатеринбург);

- **самоэкспертизы и самоанализа** результатов реализации проекта, сопоставление

поставленных целей и полученных результатов; степень включенности учителей, обучающихся и родителей в реализацию проектных задач.

**В качестве критериев мониторинга** качества реализации инновационного проекта выступают как качественные, так и количественные критерии.

#### **Качественные**

- степень вовлеченности субъектов образовательных отношений в реализацию идей проекта;
- успешность прохождения курсов повышения квалификации по теме инновационного проекта;
- оценка участниками проекта и внешними экспертами эффективности и результативности работы над проектом;
- профессиональные результаты выпускников.

#### **Количественные**

- количество педагогов и руководителей школы, прошедших курсы повышения квалификации по теме проекта;
- процент участия педагогов и сотрудников школы в реализации проекта;
- количество преподавателей, осваивающих новые образовательные технологии личностно-ориентированного образования, в том числе информационные технологии;
- количество разработанных программно-методических продуктов;
- процент результативности участия обучающихся и педагогов в проектах, конкурсах, соревнованиях технической направленности;
- процент вовлеченности родителей в реализацию проекта.

#### **Результаты самооценки**

##### **Сильные стороны:**

- Рабочее взаимодействие с институтами: ГАОУ ДПО СО ИРО, НТФ ИРО, ТИ НИЯУ МИФИ, УрФУ, УрГПУ; представителями Свердловской областной общественной организации «Уральский клуб нового образования»; Информационного центра по атомной энергии (г. Екатеринбург), - позволившее сделать проект системным, легальным и финансируемым.
- Модельный подход: создана система программных продуктов, успешно применяемых в образовательной деятельности.
- Применение практико-ориентированных форматов реализации проекта.
- Активное использование ИКТ при реализации задач установочно-мотивационного этапа проекта (78%).
- Прохождение курсов повышения квалификации по теме проекта (64,5%).
- Увеличение доли выпускников, поступающих в высшие учебные заведения технического и естественнонаучного профилей (до 53,5%) по сравнению с результатами первого этапа реализации проекта (27,2%).
- увеличение доли выпускников, получивших высокие результаты государственной итоговой аттестации по предметам технической направленности на 18%

##### **Ресурсные зоны:**

- Частичная включенность коллектива школы в реализацию проекта (56% педагогов участвует в реализации проекта; 34% считают больше помехой для работы, чем преимуществом).
- Частичная включенность родителей в реализацию проекта (48%).
- Недостаточно высокие результаты диагностических процедур (ВПР) по предметам технической направленности.
- Дефициты помещений и оборудования для реализации проектных работ обучающихся.
- Дефициты средств для обновления материально-технической базы реализации проекта.

## **5. Прогноз развития образовательной организации.**

Анализируя деятельность педагогического коллектива по реализации инновационного проекта, можно констатировать, что проектный этап пройден успешно.

### **Задачи третьего практико-ориентированного (реализация модели и контроль) этапа (2017-2019 гг.):**

1. Апробация модели STEM-центра в системе общего и дополнительного образования школы: корректировка содержания деятельности; разработка индивидуальных образовательных маршрутов для обучающихся на каждом образовательном этапе; коррекция рабочих программ педагогов и классных руководителей с учетом реализации проекта; обновление материально-технической базы школы.
2. Создание центра профориентационной работы в школе.
3. Активное применение в образовательном процессе новых образовательных технологий (включая дистанционные) и средств обучения.
4. Организация тьюторского сопровождения исследовательской и проектной деятельности обучающихся молодыми учеными, магистрантами и аспирантами вузов - социальных партнеров; инженерами градообразующего предприятия ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор».
5. Реализация проектов и исследовательских работ обучающихся технической направленности.
6. Организация профильных технологических смен учащихся в каникулярное время.
7. Выпуск тематических номеров школьной газеты «Формат 64», разработка буклетов и их распространение на родительских собраниях, приглашение на классные часы и родительские собрания представителей производства, создание обучающимися социальных роликов и других интерактивных форм презентации продуктов проектной деятельности.
8. Реализация подпроекта «Школа инженерной культуры» совместно с представителями ФГУП «Комбината «Электрохимприбор», ТИ НИЯУ МИФИ; Привлечение обучающихся других ОО в проект.
9. Представление результатов этапа на муниципальном, региональном и федеральном уровнях.

Приложение 1. Экспертное заключение на рабочий вариант модели по формированию инженерной культуры школьников.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Уральский государственный  
педагогический университет»  
(УрГПУ)  
620017г. Екатеринбург,  
пр. Космонавтов, 26  
Тел. (343) 336 14 00 ФАКС (343) 336 12 42  
ИНН 6663009200 КПП 668601001  
УФК по Свердловской области  
(УрГПУ л/с 20626Х30390)  
р/с № 40501810100002000002  
Уральское ГУ Банка России  
г. Екатеринбург БИК 046577001

**Экспертное заключение**

на рабочий вариант модели формирования инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-центра региональной инновационной площадки в Свердловской области «Открой себя для будущего» (формирование инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-центра).

Разработанный творческой группой учителей МБОУ СОШ № 64 города Лесного Свердловской области совместно со специалистами ФГОУВО УрГПУ рабочий вариант модели формирования инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-центра (далее - Модель) вызвана разрешением противоречий между необходимостью развития инженерных способностей подрастающего поколения и недостаточной степенью разработанности системы формирования инженерной культуры школьников, включающей, в том числе учебно-методическое обеспечение; потребностью общества в развитии инженерного образования, формировании системы развития инженерных способностей у подростков и возникающими трудностями внедрения инновационных образовательных технологий в традиционную систему обучения в школе.

Разработанная Модель выполнена с учетом положений нормативных правовых актов, регламентирующих решение задач государственной политики, обозначенных в Федеральных государственных образовательных стандартах общего образования, Стратегии социально-экономического развития Свердловской области до 2030 года от 29.01.2014 № 45-УГ; Комплексной программе «Уральская инженерная школа», утвержденной указом губернатора Свердловской области от 06.10.2014 г. № 453-УГ

Идея построения и реализации на практике модели общеобразовательной школы как STEM-центра, обеспечивающего формирование инженерной культуры школьников, получение качественного образования, соответствующего практическим задачам инновационного

развития естественно-математических наук, промышленного производства, являющихся основой профильного и далее профессионального образования, позволит отработать механизмы успешных образовательных практик в области ранней профессиональной ориентации подростков к инженерным специальностям, популяризировать научно-техническое творчество, стимулировать интерес школьников к истории родного края и научно-техническому развитию региона; способствует выявлению, отбору и поддержке талантливых детей.

Описание модели включает в себя следующие компоненты: целевой (раскрывает процессы формирования инженерной культуры школьников на основе всех уровней образования); содержательный (включает перечень программ основных направлений технического творчества в МБОУ СОШ № 64); процессуальный (описывает технологии продуктивного обучения, построенные на исследовательском поведении школьников, формы деятельности и инструменты диагностики инженерной культуры); оценочно-результативный (содержит критерии сформированности компонентов инженерной культуры, выделенные из определения «инженерное мышление» и их оценку согласно таксономии Блума).

В целом данная модель носит инновационный характер, отвечает актуальным потребностям современной общественной жизни и ее внедрение в систему общего образования Свердловской области послужит ориентиром для построения и реализации процесса формирования инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-центра. Ее применение приведет к появлению устойчивых эффектов от инновации: системно преобразует мышление субъектов образовательной деятельности и системно изменит результат (качество образования).

**Эксперт:** Зуев Петр Владимирович, доктор педагогических наук, профессор, директор Института физики, технологии и экономики ГОУ ВПО УрГПУ

( П.В. Зуев)



Приложение 2. Программа стажировки по реализации проекта.

### **Программа стажировки**

#### **1. Информационный блок программы**

1.1. **Разработчик программы:** Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 64» г. Лесной Свердловской области.

1.2. **Название программы стажировки:** **«Открой себя для будущего»! Мастерская по упаковке смыслов как эффективная технология STEM- образования в формировании инженерной культуры обучающихся при реализации ФГОС общего образования.**

1.3. **Цели программы стажировки:**

- ✓ освоение стажерами способов самостоятельного проектирования условий формирования инженерной культуры обучающихся в формате **мастерской по упаковке смыслов** как технологии STEM-образования;
- ✓ формирование у стажеров субъектной позиции профессионального развития: повышение их мотивации к педагогическим открытиям, исследованиям, пробам.

1.4. **Задачи программы стажировки:**

- ✓ обеспечение готовности стажеров к исследованию зависимости условий формирования инженерной культуры обучающихся и требований ФГОС общего образования при реализации системно-деятельностного подхода;
- ✓ освоение стажерами самостоятельных способов деятельности в проектировании условий формирования инженерной культуры обучающихся и новых форм организации детско-взрослого сообщества в формате мастерской по упаковке смыслов;
- ✓ групповое моделирование стажерами форм и содержания учебной деятельности обучающихся в STEM- образовании;
- ✓ апробирование стажерами моделей форм STEM- образования в учебной деятельности обучающихся;
- ✓ конструирование стажерами форм оценочных событий для определения эффективности среды, в которой формируется инженерная культура обучающихся;
- ✓ приращение профессиональных качеств команды стажеров, обеспечивающих эффективное взаимодействие всех участников образовательных отношений при реализации ФГОС общего образования.

1.5. **Ключевые идеи опыта, в который будут погружены стажеры.**

**Всякое знание остается мертвым,  
если у учащихся не развивается инициатива  
и само-деятельность:  
ребенка нужно приучать не только к мышлению,  
но и к хотению...**

**(Н.А. Умов, русский физик, мыслитель)**

Федеральные государственные образовательные стандарты задают ориентир на личностное развитие обучающихся: приобретение ими опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания, способности нести личную ответственность за собственное благополучие и благополучие общества, формирование инновационного мышления, социальной мобильности и адаптации, формирование условий для осознанного и ответственного выбора жизненного и профессионального пути. В данном контексте инженерная культура и ее потенциал приобретет качество

стратегического ресурса устойчивого развития общества. Значит, необходимо формировать ее у обучающихся на всех уровнях образования.

Актуальность выбранной темы программы стажировки вызвана необходимостью разрешения некоторых противоречий между:

- необходимостью развития инженерных способностей подрастающего поколения и недостаточной степенью разработанности системы формирования инженерной культуры обучающихся, включающей, в том числе учебно-методическое обеспечение;
- потребностью общества в развитии инженерного образования, формировании системы развития инженерных способностей у подростков и возникающими трудностями внедрения инновационных образовательных технологий в традиционную систему обучения в школе.
- требованиями Профессионального стандарта педагога, направленными на изменение профессиональной позиции учителей, и их неготовности осуществлять образовательную деятельность в новом субъектном качестве, в том числе тьютора.

**Под инженерной культурой мы понимаем характеристику личности обучающегося, включающую в себя культуру мышления; культуру устной и письменной речи; культуру освоения исторического наследия и его развития; культуру проектирования и моделирования; технологическую культуру, культуру реализации ценностных отношений к своей профессионально-инженерной деятельности; культуру понимания развития общественных и экономических явлений.**

Заявляемый в программе стажировки опыт отражает специфику деятельности МБОУ СОШ № 64 как региональной базовой площадки Министерства общего и профессионального образования Свердловской области по теме: «Формирование инженерной культуры школьников на основе деятельности STEM-центра», как официального «STEM-центра» под эгидой INTEL.

Стажировка станет одной из образовательных площадок городского практического семинара «Формирование инженерной культуры обучающихся в условиях развития STEM-образования».

Что же такое STEM?

**S – Science** - естественные науки.

**T – Technology** – технологии.

**E – Engineering** - инженерное искусство.

**M – Mathematics** – математика.

В основе STEAM- образования лежит идея формирования инженерного мышления, направленного на обеспечение деятельности субъекта с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как политехническое, конструктивное, научно-теоретическое, преобразующее, творческое, социально-позитивное.

STEM-образование подразумевает смешанную среду обучения и демонстрирует обучающимся, как научный метод может быть применен в повседневной жизни. Оно строится на идее объединения деятельности взрослого и ребенка по достижению индивидуализированных целей обучения. Особенно хочется обратить внимание на индивидуализацию обучения, так как благодаря ей, в первую очередь, обеспечивается реализация ФГОС общего образования.

STEM-образование носит междисциплинарный и прикладной характер. Вместо того, чтобы изучать отдельно каждую из пяти дисциплин, STEM интегрирует их в единую образовательную схему.

Помимо связи предметов с реальной жизнью, STEM-образование открывает

возможности для творчества ученика. Перед ним ставится ситуационная задача-вызов, которую необходимо решить. Единственно верного решения нет. Обучающемуся дается полная свобода творчества. С помощью подобных заданий он не просто генерирует интересные идеи, но и воплощает их в форме моделей, проектов, рисунков, схем, интеллект-карт и т.д. Таким образом, он учится самостоятельно планировать свою деятельность, исходя из поставленной задачи и имеющихся ресурсов; осознанно выбирать эффективные способы решения задачи; соотносить свои действия с планируемым результатом; оценивать правильность выполнения задачи, собственные возможности ее решения; организовывать учебное сотрудничество; формирует и развивает компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий. Все перечисленные способы деятельности лежат в основе метапредметных образовательных результатов.

**STEM- образование**– это сочетание образовательных избыточных пространств для осуществления деятельности, которое основано **на трех принципах: свобода, самостоятельность, сотрудничество**. Раскроем подробно содержание каждого принципа.

**Принцип свободы.** Он выражается в праве выбора обучающимся темы и ее содержания, партнера, источников информации, темпа, форм и способов деятельности, но в тоже время в персонифицированной ответственности за осуществленный выбор. Границы определены предметом, который стоит в учебном плане; ответственность – правилами, которые вырабатываются совместно всеми членами детско-взрослого сообщества, потому что ребенок всегда с готовностью выполняет те инструкции, в составлении которых он сам принимает участие, и отвергает похожие установки, если не признает их своими. Границы и правила позволяют ребенку не только дать чувство свободы, но и безопасности.

**Принцип самостоятельности.** Он выражается в выборе обучающимся уровня самостоятельности учебной деятельности, в стремлении и, отчасти, способности самостоятельно расширять границы собственных знаний и умений; самостоятельно строить отдельные индивидуальные образовательные маршруты с учетом устойчивых учебно-познавательных интересов (определять образовательные цели, намечать пути их достижения, искать способы возникающих образовательных задач, контролировать и оценивать свою деятельность, по необходимости обращаться за экспертной оценкой к сверстникам и взрослым) и нести ответственность за свой выбор.

**Принцип сотрудничества.** Он выражается в выборе формы учебной деятельности: индивидуальной, парной, групповой. Обучающийся имеет право обращаться за помощью к кому угодно: к сверстникам или ученикам другой возрастной категории, родителям, учителям; вступать с ними в разнообразные конструктивные отношения (сначала при поддержке взрослого (учителя), а потом и самостоятельно). Работая в группе, каждый старается не только занять в ней определенное положение, но и вынужден учиться договариваться, поступаясь своими личными интересами, конструктивно и быстро разрешать конфликты. Во взаимодействии (в том числе разновозрастном) дети учатся ясно формулировать свои мысли и желания; соотносить их с задачами, выбранными конкретной группой; осознавать значимость другого человека; уважительно и доброжелательно относиться к нему, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции; быть способным вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания; освоить социальные нормы и правила. В зависимости от возраста участников растет как индивидуальный, так и коллективный контроль и ответственность

за результаты работы всей группы.

Для **формирования инженерной культуры обучающихся в STEM-образовании важны:**

- **создание избыточной среды**- среды выборов, поэтому **принцип вариативности** играет особую роль в организации учебной деятельности;
- **навигация** - обсуждение выбранного маршрута: определение зон выборов и рисков;
- **масштабирование**: не навязывая ребенку вид деятельности, наблюдать за ним, набирая его статистику интересов, и помогать переводить их в масштаб индивидуальной деятельности.

Перечисленные принципы **STEM- образования** положены в основу **программы стажировки**.

Одним из постулатов **STEM- образования** становится групповое обучение. Эффективным форматом соорганизации деятельности является **мастерская по упаковке смыслов**. В ее основе лежит пирамида обучения «Конус идей», разработанная профессором Эдгаром Дейлом.



Мастерская «по упаковке смыслов» состоит из трех этапов.

### 1.Этап. Погружение в проблему («вскрытие смыслов»).

Погружение в проблему проводится в формате деловой игры, основанной на одном из методов проведения мозгового штурма. Это позволяет активизировать мыслительную деятельность участников мастерской.

На первом этапе происходит объединение участников в группы по три человека. Внутри группы происходит свободное распределение ролей: «эксперт» (держатель смыслов); «исследователь» (открыватель смыслов); «наблюдатель» (сборщик смыслов).

Деловая игра проходит в три такта. Во время первого такта деятельность участников группы распределяется следующим образом: «исследователь» задает как можно больше проблемных вопросов, касающихся темы мастерской, к «эксперту». «Эксперт» отвечает на них, погружаясь в смысл рассматриваемой проблемы. В это момент «наблюдатель» фиксирует объяснение эксперта (смыслы) в диагностической карте. Во время второго и третьего тактов «исследователь» переходит в другую группу и

действует в предложенной ему роли: вновь задает вопросы по проблеме другому «эксперту», уже новый «наблюдатель» фиксирует смыслы.

После завершения трех тактов игры «исследователь» возвращается в свою команду. Начинается процесс «сборки» смыслов, главную роль в которой играет «наблюдатель». Это процесс тоже имеет несколько этапов: предъявление позиции - обнажение системного противоречия - инсайт (способ выхода из проблемы). «Наблюдатель» проводит анализ, выявляет системные противоречия. Затем вся группа обозначает способ выхода из ситуации.

#### **В результате 1 этапа участники мастерской формируют:**

- умение задавать вопросы;
- умение проводить ситуационный анализ и выявлять противоречия;
- умение системно мыслить и устанавливать причинно-следственные связи;
- умение выделять суть, формулировать и создавать смыслы.

#### **II. Этап. Создание объясняющей истории («упаковка смыслов»).**

В основе деятельности группы на данном этапе лежит сторителлинг (коммуникационный прием, направленный на передачу смыслов в форме текста). Во всей полученной информации в результате мозгового штурма участники мастерской ищут смыслы, чтобы обратить их в законченную историю (сценарий будущего) со своей драматургией, главными героями, противоречиями. Сопереживая своим героям, участники мастерской самостоятельно присваивают чужой опыт. Оформляя смыслы в текст, они осваивают на практике способы «упаковки» скучных фактов в живые истории, то есть осваивают навыки копирайтинга. (профессиональная деятельность по написанию презентационных текстов).

#### **В результате II этапа участники мастерской формируют:**

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности;
- владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью; осваивают навыки профессии-копирайтер.

#### **III Этап. Визуализация («презентация смыслов»).**

Визуализация - ключ к расширенному восприятию информации. Через визуализацию контекста происходит интерпретация содержания.

На третьем этапе созданная участниками мастерской история приобретает визуальную форму: видеоролики, комиксы, презентации, wiki- страницы, блоги и так далее.

Для этого участники группы делят свои истории на сцены, проводят раскадровку, создают визуальные метафоры, при необходимости озвучивают или накладывают музыку.

По окончании третьего этапа создаются образовательные продукты, которые могут быть использованы в качестве методических материалов для обучения, в том числе дистанционного образования.

**В результате III этапа у участников мастерской развиваются навыки ассоциативного мышления, визуализации.**

Таким образом, сочетание представленных этапов в определенной последовательности становится способом погружения участников в деятельностную образовательную среду, в которой формируется инженерная культура.

**Погружение** можно представить **на основе следующих этапов:**

**1 этап.** Проблематизация. Целеполагание (деловая игра, смыслоoteca).

**2 этап.** Анализ. Моделирование (лаборатории и другие практико-ориентированные формы, форматы).

**3 этап.** Пробы. Самостоятельное применение (мастерские по сборке смыслов).

**4 этап.** Самопрезентация. Рефлексивный контроль и оценка (футурайзер, диспуты и другие интерактивные формы).

Таким образом, **вся программа стажировки будет построена на технологии STEAM-образования**, обеспечивающей индивидуализированное развитие стажера и его социально-педагогического опыта, за счет овладения навыками сотрудничества, ответственности и самостоятельности на основе переноса способов действия. В качестве основных форм организации работы будут выступать **мастерская по упаковке смыслов** во всех ее видах и **пробы**, в рамках которых будет осуществляться проблематизация и задаваться все последующие ситуации развития стажеров.

## 2. Содержательный блок программы.

2.1. Перечень необходимого оборудования, которым располагает автор программы, для проведения стажировки

- *техническое оснащение*

№ п/п	Перечень оборудования	Количество
1.	Компьютер	13
2.	Ноутбук	7
3.	Проектор	1
4.	Документ-камера	1
5.	Принтер	2
6.	Сканер	2
7.	Интерактивная доска	1
8.	Автоматизированное рабочее место стажера с веб-камерой, наушниками и с выходом в сеть Интернет на скорости не менее 4 Мбит/сек.)	1

- *дидактическое оснащение:* диагностические материалы для осуществления входной диагностики у стажеров, формы представления результатов деятельности, авторские материалы видео-объясняшек; диагностики внешней оценки деятельности стажеров в программе;

- *методическое оснащение:* локальные акты, положения, конструкты рабочих программ педагогов, макеты технологических карт учебных занятий и сценарии воспитательных событий, методические материалы для проведения мастерских, лабораторий и проб.

## 2.2. Программа стажировки.

**Таблица 1.**

Учебный цикл/время	Форма деятельности	Содержание деятельности	Продукты деятельности
<b>I. День</b> «Вскрытие смыслов».	QR-квест	Самоактуализация содержания ключевых понятий стажировки. Актуализация имеющегося опыта работы по формированию инженерной культуры школьников в условиях STEM-образования.	Индивидуальный рабочий лист смысловых кодов, составленный с использованием программ QR-кодирования и декодирования

			ZXing Decoder online.
	Смыслотека	Определение личностно значимых целей во время стажировки. Определение ожидаемого результата.	Карта смысловых установок и дефицитов, составленная с использованием программы Microsoft Visio.
<b>Мастерская по упаковке смыслов</b>			
	Деловая игра «Исследование в три такта»	Исследование зависимости условий формирования инженерной культуры обучающихся и требований к образовательным результатам ФГОС общего образования при реализации системно-деятельностного подхода.	Блок-схема, составленная с использованием медиа-конструктора Google drive и программы Microsoft Visio.
	Мастерская «Упаковка смыслов»	Моделирование сценария будущего «Эффективные методы формирования инженерной культуры школьников в STEM-образовании».	Текст сценария (200-300 слов) в программе Microsoft Word.
	Мастер-класс «Привычка учиться» (проба обучающихся).	Создание коротких объясняющих роликов при помощи редактора «Объясняшки».	Коллективный видео-ролик-объясняшка.
	Визуализация.	Создание визуальных форм по смоделированному сценарию будущего «Эффективные методы формирования инженерной культуры школьников в STEM-образовании»	Комиксы, презентации, объясняющие ролики и другие формы визуализации (по выбору стажеров).
	Фестиваль визуализации.	Презентация образовательных продуктов деятельности. Позиционная экспертиза.	Дидактические материалы.
<b>Оценочное событие «В зеркале смыслов»</b>			
	«Сборка смыслов»	Конструирование форм оценочных событий для определения эффективности среды по формированию инженерной культуры.	Оценочные карты в программе Microsoft Word.
		Определение позиций, мотивов и потребностей. Самоопределение стажеров, проявившиеся в мотивации самоизменения, готовности строить собственные образовательные проекты.	Путевые заметки (по выбору стажеров: эссе, публикация на Viki-странице; QR-заметка).
<b>II. День</b>	Смыслотека.	Определение личностно	Карта смысловых

«Сборка смыслов».		значимых целей во время стажировки. Определение ожидаемого результата.	установок и дефицитов, составленная с использованием программы Microsoft Visio.
	<b>Школьный педагогический STEM- марафон «Все учат - все учатся»</b>		
	Лаборатория 1. Деловая игра «Исследование в три такта»	Конструирование событийных форматов для формирования инженерной культуры обучающихся.	Конструкты событийных форматов.
	STEAM-лаборатория. Образовательное событие «Искусство летать».	Решение проектной задачи с привлечение средств дополненной реальности.	Модели, проектные схемы, карты.
	Лаборатория 3. Футурайзер - платформа сотрудничества.	Презентация продуктов образовательной деятельности, в том числе с привлечением средств дополненной реальности.	Дидактические материалы.
	<b>Оценочное событие «В зеркале смыслов»</b>		
Сборка смыслов.	Рефлексия новообразований стажеров. Оценка возможностей переноса освоенных способов деятельности.	Путевые заметки (по выбору стажеров: эссе, публикация на Viki-странице; QR-заметка).	
III. День «Переформатирование смыслов: ситуация самостоятельного применения».	Смыслотека.	Определение лично значимых целей во время стажировки. Определение ожидаемого результата.	Карта смысловых установок и дефицитов, составленная с использованием программы Microsoft Visio.
	«Мозговой штурм».	Моделирование содержания мастерских по упаковке смыслов.	Схема будущей мастерской
	Мастерские по упаковке смыслов или другие форматы деятельности, инициированные стажерами.	Ситуация самостоятельного применения опыта, полученного в работе стажировки.	Образовательные кейсы.
	Футурайзер - платформа сотрудничества.	Презентация стажерами образовательных кейсов.	Методический сборник
	<b>Оценочное событие «В зеркале смыслов»</b>		
	Сборка смыслов.	Оценка уровня профессиональной компетентности стажеров. Точки качественных изменений.	Карты самооценки, путевые заметки.

### 2.3. Учебный план стажировки.

Таблица 2.

№ п/п	Формулировка понятийной или практической задачи, решаемой в рамках стажировки	Количество часов			
		лекции	практическое занятие	стажерская проба	оценочное событие
1.	<b>Тема 1. Самоактуализация знаний и опыта стажеров.</b> Актуализация имеющегося опыта работы по формированию инженерной культуры школьников в условиях STEM-образования. Определение личностно значимых целей во время стажировки. Определение ожидаемого результата.	-	-	-	0,5
2.	<b>Тема 2. Проблематизация. Целеполагание.</b> Исследование зависимости условий формирования инженерной культуры обучающихся и требований к образовательным результатам ФГОС общего образования при реализации системно-деятельностного подхода.	-	1,5	-	-
3.	<b>Тема 3. Анализ. Моделирование.</b> Моделирование сценария будущего «Эффективные методы формирования инженерной культуры школьников в STEM-образовании». Создание визуальных форм по смоделированному сценарию будущего «Эффективные методы формирования инженерной культуры школьников в STEM-образовании»	-	-	4	-
4.	<b>Тема 4. Презентация моделей.</b> Презентация образовательных продуктов деятельности. Позиционная экспертиза.	-	-	0,5	0,5
5.	<b>Тема 5. Рефлексивный контроль. Оценка деятельности.</b> Конструирование форм оценочных событий для определения эффективности среды по формированию инженерной культуры. Определение позиций, мотивов и потребностей. Самоопределение стажеров, проявившиеся в мотивации самоизменения, готовности строить собственные образовательные проекты.	-	-	0,5	1
6.	<b>Тема 6. Проблематизация. Целеполагание.</b> Конструирование событийных форматов для формирования инженерной культуры обучающихся.	-	1	-	-
7.	<b>Тема 7. Практика.</b> Решение проектной задачи с привлечение средств дополненной реальности. Презентация продуктов образовательной деятельности, в том числе с привлечением средств дополненной	-	-	5	1

	реальности.				
8.	<b>Тема 8. Анализ деятельности стажеров. Рефлексивный контроль. Оценка.</b> Рефлексия новообразований стажеров. Оценка возможностей переноса освоенных способов деятельности.	-	-	-	1,5
9.	<b>Тема 9. Проблематизация. Целеполагание.</b> Определение лично значимых целей во время стажировки. Определение ожидаемого результата.	-	0,5	-	-
11.	<b>Тема 11. Моделирование. Анализ.</b> Моделирование содержания мастерских по упаковке смыслов.	-		0,5	-
12.	<b>Тема 12. Практика. Ситуация самостоятельного применения».</b> Мастерские по упаковке смыслов или другие форматы деятельности, инициированные стажерами.	-	-	3	1
13.	<b>Тема 13. Презентация.</b> Презентация стажерами образовательных кейсов.	-	-	1	1
14.	<b>Тема 14. Рефлексивный контроль. Оценка деятельности.</b> Оценка уровня профессиональной компетентности стажеров. Точки качественных изменений.	-	-	-	1
	<b>Итого 24 часа</b>	0	3	14,5	6,5

### Ожидаемые результаты стажировки:

Так как программа стажировки рассчитана на разновозрастный и разноуровневый состав стажеров, имеющих собственный (отличный от других) опыт формирования инженерной культуры обучающихся в условиях реализации ФГОС ООО, поэтому результаты приращения профессиональных качеств в каждой теме программы определяются по уровням:

- **базовый** (характеризуется сформированностью у стажеров адекватного и полного по форме и содержанию **знания** в формировании инженерной культуры обучающихся на основе технологии STEM-образования, который носит статичный характер и полноценно функционирует при наличии ориентировочных опор или коммуникативной поддержки опытных коллег – **уровень знания**);

- **функциональный** (характеризуется не только полнотой и адекватностью сформированного знания по формированию инженерной культуры обучающихся на основе технологии STEM-образования, но и приобретает черты действенности, более глубокой осознанности и гибкости; стажер не только имеет представление об объекте деятельности, но и соотносит его с выбором средств деятельности – **уровень присвоения**);

- **компетентный** (характеризуется правильностью, полнотой, действенностью, осознанностью, а также включенностью в систему активного взаимодействия с условиями образовательной среды; стажер не только имеет представление об объекте деятельности, соотносит его с выбором средств деятельности, но и осуществляет перенос деятельности в новую образовательную среду – **уровень опыта**).

### 3. Способы оценки результатов стажировки.

### 3.1. Внешняя оценка результатов стажеров.

- Продукты образовательной деятельности стажеров будут размещены на сайте МБОУ СОШ № 64, проекта «Школа Росатома», на страницах городской газеты «Вестник», на личных страницах блогов стажеров.

- Стажеры смогут получить внешнюю экспертную оценку деятельности (специалистами МКУ «Управления образования»; ТИ НИЯУ МИФИ, интернет-пользователями сайта школы, проекта «Школа Росатома», социальной сети; педагогическим сообществом и социумом ГО «Город Лесной»): рецензии на созданные продукты, отзывы обучающихся и др.

- Внешние эксперты оценят деятельность стажеров посредством анкеты «Результативность педагогического продукта», в которую включены 5 вопросов с выбором ответов по каждому. Для ответа назначается балл (от 2 до 8). Оценить педагогический продукт эксперты смогут по шкале, представленной в таблице 3.

**Таблица 3.**

**Шкала результативности педагогического продукта**

<b>шкала</b>	<b>уровень</b>
Менее 40 баллов	Базовый
40-69 баллов	функциональный
70-80 баллов	компетентный

**3.2. Самооценивание стажерами собственных результатов** будет проводиться в виде оценки результатов и продуктов проб по оценочным листам. Форма и содержание оценочных листов (критерии, уровни достижения результата) будут спроектированы самими стажерами в групповой деятельности. Личные наблюдения, свой опыт стажеры будут фиксировать в форме путевых заметок. Им также будет предложено разработать анкету «Оцени свой педагогический продукт» и другие оценочные события.