

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Красноярский государственный педагогический университет им В.П. Астафьева»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт/факультет Институт математики, физики, информатики  
(полное наименование института/факультета)

Выпускающая (ие) кафедра (ы) Математики и методики обучения математике  
(полное наименование кафедры)

**Турушева Ирина Александровна**

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема: **Формирование навыков инженерной деятельности будущего педагога дополнительного образования**

Направление подготовки/специальность 44.04.01 Педагогическое образование  
(код и наименование направления)

Магистерская программа Инженерное образование  
(с применением сетевой формы)  
(наименование программы)

**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:**

Заведующий кафедрой  
доктор пед. наук, профессор  
КГПУ им. В.П. Астафьева, Шкерина Л.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

16.05.2022.   
(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы  
канд. физ.-мат. наук, доцент, Багачук А.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

А.В. Bagachuk  
(дата, подпись)

Научный руководитель  
кандидат техн. наук, доцент кафедры  
технологии и предпринимательства,  
Шадрин И.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

И.В. Shadrin  
(дата, подпись)

Обучающийся Турушева И.А.  
(фамилия, инициалы)

И.А. Turusheva  
(дата, подпись)

**Красноярск 2022**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Глава 1. Теоретическое обоснование современных подходов в формировании инженерных навыков у педагогов.....	8
1.1. Современное инженерно-технологическое образование школьников.....	8
1.2. STEAM-образование: сущность и современности образования. ....	22
1.3. Международные образовательные STEAM соревнования для школьников. ....	33
Глава 2. Методические рекомендации формирования навыков инженерной деятельности у педагога. ....	37
2.1. Принципы отбора занятий.....	37
2.2. Методические рекомендации.....	43
2.3. Опытно-экспериментальная работа. ....	71
Заключение. ....	90
Список литературы: ....	91
Приложение 1. ....	95
Приложение 2. ....	107
Приложение 3. ....	109
Приложение 4. ....	110

## **Реферат выпускной квалификационной работы**

**Турушева Ирина Александровна**

**по теме: «Формирование навыков инженерной деятельности будущего педагога дополнительного образования»**

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографии, включающей 34 источника.

Текст диссертации содержит 8 таблиц и 14 рисунков. Общий объем диссертации 110 страниц.

Цель исследования: на основе анализа федеральных документов по развитию инженерного образования разработать и апробировать программу по формированию навыков инженерной деятельности у педагога дополнительного образования.

Магистерская диссертация решала следующие задачи:

1. Провести анализ современных тенденций развития и востребованности инженерного образования.
2. Рассмотреть мировые практики внедрения современных методов и подходов в образовании по формированию навыков.
3. Выявить особенности формирования навыков инженерной деятельности у педагога дополнительного образования.
4. Разработать программу повышения квалификации, включающую систему знаний, как условие профессиональной направленности на инженерные профессии.
5. Экспериментально проверить результативность реализации программы.

Проблема исследования обусловлена противоречием между востребованностью образовательных учреждений современного педагога обладающий навыками инженерной деятельности и требованиями в подготовке современных высокопрофессиональных кадров для инженерно-технологических предприятий, обладающих творческими компетенциями

для решения задач.

В магистерской диссертации разработано содержание программы повышения квалификации «Формирование STEAM-компетенций у школьников в рамках реализации ФГОС» и технология ее реализации, обеспечивающая повышение квалификации педагога дополнительного образования инженерного направления.

В первой главе рассмотрены современные тренды по инженерному образованию школьников с использованием международного STEAM подхода в образовании.

Во второй главе разработана программа по повышению квалификации педагога дополнительного образования «Формирование STEAM-компетенций у школьников в рамках реализации ФГОС» и технология ее реализации.

## **Введение**

В настоящее время растет актуальность вопросов, связанных с модернизацией инженерного образования в России. Основное внимание в образовании уделяется тому, что есть неудовлетворенные потребности рынка труда работниками, которые не только отвечают необходимым формальным требованиям, но и творчески подходят к решению сложных задач. Государство перед образованием ставит задачу воспитания ребенка, который будет ориентирован на решение различных задач с использованием творчества. В связи с этим актуально внедрение STEAM подхода в образование, который будет способствовать развитию креативной стороны личности ребенка, использованием им нестандартных подходов для решения различных задач.

На сегодняшний день в нашей стране в рамках реализации Национального проекта Образования реализуется несколько крупных федеральных проектов, где STEAM подходу отведено значимое место.

Ряд задач по развитию STEAM образования успешно решают госкорпорации, крупный частный бизнес и Агентство стратегических инициатив в рамках корпоративных и иных мероприятий.

Реализация творческого потенциала ребенка для решения проектных задач берется за основу и в федеральных проектах «Кванториум», «IT-Куб», «Точка Роста», различных частных образовательных проектах, например, «Центр развития компетенций», реализуемый компанией En+ Group, ОАО «Норникель». Различные фонды образованные IT-компаниями и бизнес корпорациями, где имеется огромная нехватка специалистов, обладающих STEAM-компетенциями, например, благотворительный фонд «Вольное Дело» (Компания РУСАЛ, Группа ГАЗ), благотворительный фонд "ФИНИСТ" (НПО СтарЛайн) и другие создают условия для формирования STEAM компетенций у детей через проектную и соревновательную деятельность на различных национальных чемпионатах по робототехнике.

Также стоит отметить, что возрастает популярность данного подхода и у родителей, которые создают запрос для государства в формировании и создании специализированной образовательной среды для формирования у детей навыков XXI века.

**Проблема исследования** состоит в том, что большая потребность в педагоге, способном эффективно формировать у детей STEAM навыки, не достаточно подкреплена методиками подготовки таких специалистов.

**Цель исследования:** на основе анализа федеральных документов по развитию инженерного образования разработать и апробировать программу по формированию навыков инженерной деятельности у педагога дополнительного образования.

**Объект исследования:** процесс формирования навыков инженерной деятельности у педагога дополнительного образования в современных условиях.

**Предмет исследования:** STEAM подход к формированию навыков инженерной деятельности у педагога дополнительного образования в процессе реализации программы курса повышения квалификации.

**Гипотеза исследования** основана на предположении о том, что эффективное формирование навыков инженерной деятельности у педагога дополнительного образования будет проходить эффективно, если:

- разработана и реализована программа по формированию навыков инженерной деятельности у педагога с использованием STEAM подхода, приоритетным направлением которой является развитие инженерных навыков;
- обеспечена взаимосвязь STEAM-подхода в образовании с формированием навыков инженерной деятельности.

В соответствии с целью и гипотезой исследования были определены следующие **задачи:**

1. Провести анализ современных тенденций развития и востребованности инженерного образования.

2. Рассмотреть мировые практики внедрения современных методов и подходов в образовании по формированию навыков.
3. Выявить особенности формирования навыков инженерной деятельности у педагога дополнительного образования.
4. Разработать программу повышения квалификации, включающую систему знаний, как условие профессиональной направленности на инженерные профессии.
5. Экспериментально проверить результативность реализации программы.

**Методы исследования:** изучение и анализ литературы в соответствии с проблемой исследования; анализ и обобщение теоретического и эмпирического материала, анкетирование, наблюдение, эксперимент.

Эмпирическая база исследования: опытно-экспериментальная работа по программе «Формирование STEAM-компетенций у школьников в рамках реализации ФГОС».

**Объем и структура:** работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников. Текст содержит иллюстрации в виде таблиц, рисунков.

## **Глава 1. Теоретическое обоснование современных подходов в формировании инженерных навыков у педагогов.**

### **1.1. Современное инженерно-технологическое образование школьников.**

В 2021 году в Российской Федерации была принята Стратегия научно-технологического развития РФ, определившая новый этап в развитии в том числе и инженерно-технологического образования в связи с переходом к новому технологическому укладу.

В этой связи в Российской Федерации в 2014-2020 годах в рамках приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» реализован комплекс мероприятий по развитию дополнительного образования детей.

Главным достижением стало увеличение охвата дополнительным образованием детей, в том числе технической направленности до 74,9 % от общего числа детей соответствующего возраста. Расширен тематический спектр программ дополнительного образования детей, созданы возможности для выявления и раскрытия талантов (система конкурсов и мероприятий, региональные центры выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, функционирующие с учетом опыта Образовательного Фонда «Талант и Успех»); создана современная высокотехнологичная инфраструктура дополнительного образования детей («Кванториумы», IT-кубы, ДНК (дома научной коллаборации), центры «Точка роста»). Выросла информационная открытость системы дополнительного образования детей, информированности семей, имеющих детей, о возможностях получения образовательных услуг. Реализованы программы ранней профессиональной ориентации и разработки рекомендаций по построению индивидуального учебного плана в соответствии с выбранными профессиональными компетенциями («Проектория», «Билет в будущее»).



Созданы условия для укрепления и развития кадрового потенциала системы дополнительного образования детей через привлечение студентов организаций высшего образования, наставников из реального сектора экономики. Расширены возможности доступа негосударственных организаций к бюджетным средствам для реализации дополнительных общеобразовательных программ в том числе за счет внедрения системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей.

***Национальный проект «Образование» и федеральные проекты «Современная школа», «Успех каждого ребёнка». Стратегические цели и ориентиры.***

По итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года утвержден паспорт национального проекта «Образование». Он призван обеспечить глобальную конкурентоспособность российского образования, а также вхождение Российской Федерации в число десяти ведущих стран по качеству общего образования.

Цели проекта:

- Обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение РФ в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования.
- Воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов РФ, исторических и национально-культурных традиций.

Паспорт нацпроекта разработан Минпросвещения России во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и включает в себя десять федеральных проектов: «Современная школа», «Успех каждого ребенка», «Поддержка семей, имеющих детей», «Цифровая образовательная среда», «Учитель будущего», «Молодые профессионалы», «Новые возможности для каждого»,

«Социальная активность», «Экспорт образования» и «Социальные лифты для каждого». Основные задачи проектов и показатели их реализации представлены в Таблице 1.

Срок реализации нацпроекта: с января 2019 года по 2024 год (включительно).

Таблица 1.

**Федеральные проекты национального проекта «Образование»**

№	Название	Задачи проекта	Основные показатели реализации проекта к 2024 г.
1	Современная школа	Внедрение в российских школах новых методов обучения и воспитания, современных образовательных технологий, а также <u>обновление содержания и совершенствование методов обучения предмету «Технология».</u>	Проведение комплексной оценки качества общего образования в 85 субъектах России, создание современной материально-технической базы в 16 тысяч школ в сельской местности и малых городах 80 субъектов Российской Федерации, создание новых мест в общеобразовательных организациях для 230 тысяч детей, участие 70% школьников в различных формах сопровождения и наставничества, реализация общеобразовательных программ в сетевой форме 70% организаций начального, основного и

№	Название	Задачи проекта	Основные показатели реализации проекта к 2024 г.
			<p>среднего общего образования, строительство и введение в эксплуатацию не менее 25 школ с привлечением частных инвестиций.</p>
2	Успех каждого ребенка	<p>Формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию</p>	<p>Создание в 85 субъектах России региональных центров выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, обновление материально-технической базы в сельской местности для занятий физкультурой и спортом для 935 тысяч детей, создание 245 детских технопарков «Кванториум» и 340</p>

№	Название	Задачи проекта	Основные показатели реализации проекта к 2024 г.
		<p>всех обучающихся.</p>	<p>мобильных технопарков «Кванториум» для 2 млн детей, охват дополнительными общеобразовательными программами не менее 70% детей с ограниченными возможностями здоровья.</p>
3	<p>Поддержка семей, имеющих детей</p>	<p>Создание условий для раннего развития детей в возрасте до трех лет и реализация программ психолого-педагогической, методической и консультативной помощи родителям детей, получающих дошкольное образование в семье.</p>	<p>Оказание не менее 20 млн услуг психолого-педагогической, методической и консультативной помощи родителям, а также гражданам, желающим принять на воспитание в свои семьи детей, оставшихся без попечения родителей во всех субъектах России.</p>

№	Название	Задачи проекта	Основные показатели реализации проекта к 2024 г.
4	Цифровая образовательная среда	Создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней.	Внедрение целевой модели цифровой образовательной среды по всей стране, внедрение современных цифровых технологий в образовательные программы 25% общеобразовательных организаций 75 субъектов Российской Федерации для как минимум 500 тысяч детей, обеспечение 100% образовательных организаций в городах Интернетом со скоростью соединения не менее 100 Мб/с, в сельской местности – 50 Мб/с, создание сети центров цифрового образования, охватывающей в год не менее 136 тысяч детей.

№	Название	Задачи проекта	Основные показатели реализации проекта к 2024 г.
5	Учитель будущего	Внедрение национальной системы профессионального роста педагогических работников, охватывающей не менее 50% учителей общеобразовательных организаций.	Повышение уровня профессионального мастерства 50% педагогических работников, создание сети центров непрерывного повышения квалификации во всех субъектах России, участие 70% учителей в возрасте до 35 лет в различных формах поддержки и сопровождения обучающихся в первые 3 года работы.
6	Молодые профессионалы	Модернизация профессионального образования, в том числе с помощью внедрения адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ.	Создание сети из 100 центров опережающей профессиональной подготовки и 5000 мастерских с современным оборудованием, участие 70% людей, обучающихся по программам среднего профессионального образования, в различных формах наставничества, повышение квалификации 35 тысяч преподавателей по

№	Название	Задачи проекта	Основные показатели реализации проекта к 2024 г.
			<p>программам, основанным на опыте Союза «Молодые профессионалы» (Ворлдскиллс Россия).</p>
7	<p>Новые возможности для каждого</p>	<p>Формирование системы, в рамках которой работники смогут непрерывно обновлять свои профессиональные знания и приобретать новые профессиональные навыки, в том числе компетенции в области цифровой экономики.</p>	<p>Участие не менее 20% научно-педагогических работников в реализации программ непрерывного образования, обучение по программам непрерывного образования как минимум 3 млн человек.</p>

№	Название	Задачи проекта	Основные показатели реализации проекта к 2024 г.
8	Социальная активность	Создание условий для развития наставничества, поддержки общественных инициатив и проектов, в том числе в сфере волонтерства.	Создание и внедрение в 85 субъектах Российской Федерации системы социальной поддержки граждан, систематически участвующих в волонтерских проектах, проведение информационных и рекламных кампаний с целью популяризации волонтерства, ежегодно охватывающих как минимум 10 млн человек.
9	Экспорт образования	Увеличение в два раза числа иностранных граждан, обучающихся в вузах и научных организациях, а также реализация комплекса мер по их трудоустройству.	Увеличение числа иностранных граждан, которые обучаются в российских вузах, до 435 тысяч человек, ежегодное обучение как минимум 15 тысяч иностранных граждан в летних и зимних школах, реализация в не менее 60 университетах минимум по 5 образовательных программ,



№	Название	Задачи проекта	Основные показатели реализации проекта к 2024 г.
			прошедших международную аккредитацию.
10	Социальные лифты для каждого	Формирование системы профессиональных конкурсов, дающей гражданам возможности для профессионального и карьерного роста.	Проведение 35 конкурсов с участием 1,7 млн граждан России.

В Таблице 1 выделены задачи и результаты, касающиеся образовательной области «Технология».

Одной из задач национального проекта «Образование» является формирование общедоступной системы дополнительного образования детей.

На решение указанной задачи направлена реализация федерального проекта «Успех каждого ребенка» и «Цифровая образовательная среда». В рамках указанных проектов, в том числе, создаются Центры цифрового образования детей «IT-куб».

«IT-куб» – инновационная площадка дополнительного образования детей, направленная на развитие знаний и навыков в области программирования. Для субъекта Российской Федерации проект становится точкой развития информационных технологий и создания высококвалифицированного профессионального сообщества.

Целью реализации проекта «IT-куб» является достижение лидирующей позиции Российской Федерации на глобальном рынке информационных технологий. Это становится возможным только за счет подготовки критической массы специалистов, способных обеспечить технологический прорыв. Предусмотрена большая вариативность программ для любого из возрастов от 7 лет – каждая отвечает современным запросам ИТ-отрасли.

«Точки роста» – это специализированные центры цифрового и гуманитарного образования, которые в рамках национального проекта «Образование» создаются на базе общеобразовательных, в том числе сельских, школ по всей стране. Цель их создания – дать возможность детям из регионов научиться работать с современными технологиями.

Федеральные проекты «Современная школа» и «Успех каждого ребёнка» напрямую указывают на обновление содержания и совершенствование методов обучения предмету «Технология», создание условий для этого как на базе общеобразовательных учреждений, так и технопарков «Кванториум» (в том числе в рамках сетевого взаимодействия). Успешная реализация федерального проекта «Молодые профессионалы» напрямую зависит от того, насколько эффективно проведена в школе работа по профессиональному самоопределению школьников, насколько в школе, в том числе на уроках по технологии, учащиеся познакомились с профессиями будущего.

***Реализация новой Концепции предметной области «Технология» в общеобразовательных организациях.***

«Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих

основные общеобразовательные программы» утверждена коллегией Министерства просвещения Российской Федерации 24 декабря 2018 г. (далее – Концепция).

Целью Концепции является создание условий для формирования технологической грамотности, критического и креативного мышления, глобальных компетенций, необходимых для перехода к новым приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации.

Одной из задач, служащих достижению указанной цели, является изменение статуса предметной области «Технология» в соответствии с ее ключевой ролью в обеспечении связи фундаментального знания с преобразующей деятельностью человека и взаимодействия между содержанием общего образования и окружающим миром.

В Концепции указана связь между предметами «Информатика и ИКТ» и «Технология». «Содержание предметной области «Технология» осваивается через учебные предметы «Технология» и «Информатика и ИКТ», другие учебные предметы, а также через общественно полезный труд и творческую деятельность в пространстве образовательной организации и вне его, внеурочную и внешкольную деятельность, дополнительное образование, а также проект «Урок «Технологии» на базе высокотехнологичных организаций, в том числе на базе мобильных детских технопарков «Кванториум», проект ранней профессиональной ориентации обучающихся «Билет в будущее», систему открытых онлайн уроков «Проектория».

Указано, что «целесообразно интегрировать ИКТ в учебный предмет «Технология»; при этом учитель информатики может обеспечивать преподавание информатики в рамках предметной области «Математика и информатика» и преподавание ИКТ в предметной области «Технология» при расширении доли ИКТ в технологии в соответствии с потребностями образовательного процесса и интересами обучающихся».

В Концепции отмечается, что учебный предмет «Технология» на этапе основного общего образования «обеспечивает оперативное введение в

образовательную деятельность содержания, адекватно отражающего смену жизненных реалий и формирование пространства профессиональной ориентации и самоопределения личности, в том числе:

- компьютерное черчение, промышленный дизайн;
- 3D-моделирование, прототипирование, технологии цифрового производства в области обработки материалов (ручной и станочной, в том числе станками с числовым программным управлением и лазерной обработкой), аддитивные технологии;
- нанотехнологии;
- робототехника и системы автоматического управления;
- технологии электротехники, электроники и электроэнергетики;
- строительство;
- транспорт;
- агро- и биотехнологии;
- обработка пищевых продуктов;
- технологии умного дома и интернета вещей, СМИ, реклама, маркетинг.

Ведущей формой учебной деятельности в ходе освоения предметной области «Технология» является проектная деятельность в полном цикле: «от выделения проблемы до внедрения результата».

Соответственно указанной выше нормативной базе для достижения заявленных результатов был принят новый «Перечень средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места

обучающегося указанными средствами обучения и воспитания» (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 465), где уже учтены направления обучения технологии, обозначенные в Концепции.

## **1.2. STEAM-образование: сущность и современности образования.**

Последняя технологическая революция - Индустрия 4.0 меняет приоритеты образования и рождает новые его модели. Основой для построения этих моделей являются такие инновационные процессы как, - персонализация обучения, интеграция формального и неформального видов образования, цифровизация образования, проектное обучение, создание творческих пространств для совместной работы обучающихся с представителями реального сектора экономики и промышленности, создание междуниверситетских площадок в форме научно-образовательных центров.

Перечисленные процессы невозможны без кардинальных изменений системы образования. Сегодня в ряде стран (США, Китай, Австралия, Сингапур, Великобритания, и др.) популярно STEAM-образование. Это современный инновационный подход к образованию, основанный на идее STEM-образования (science — наука, technology — технология, engineering — инженерия, mathematics — математика), но предполагает включение в свою структуру творческих дисциплин (art — искусство) в качестве точек взаимосвязи для ответов на жизненные вопросы учащихся, формирование у них умений вести диалог и для развития критического мышления. STEAM-проекты помогают научить детей инновациям, сформировать умение критически мыслить и использовать технику или технологию в творческих проектах, основываясь на математической и естественно-научной базе.

Ведущая составляющая STEM – образования – это экспериментально – инженерная деятельность.

В игровой форме дети учатся считать, измерять, сравнивать, приобретать навыки общения. Дети в знакомых предметах определяют для себя новые неизвестные свойства. Непринужденные занятия в форме игры развивают воображение, мышление и творческий потенциал.

Главным отличием применения этой программы является максимум практики, минимум теории.

Согласно концепции STEM-образования в ходе подготовки специалисты должны научиться четко понимать, какое место в мире займет каждый конкретный продукт, каждая будущая разработка.

STEM-образование становится приоритетным направлением в странах, где большое внимание уделяют высокотехнологичному производству и инновационным технологиям. Стремительное развитие технологий ведет к тому, что в будущем самыми востребованными станут профессии, связанные с высокими технологиями: IT специалисты, инженеры, программисты.

Система образования реагирует на такой социальный запрос появлением большого количества кружков робототехники, программирования, моделирования (STEM).

Ведущая составляющая STEM – образования – это экспериментально – инженерная деятельность. В игровой форме дети учатся считать, измерять, сравнивать, приобретать навыки общения. Дети в знакомых предметах определяют для себя новые неизвестные свойства. Непринужденные занятия в форме игры развивают воображение, мышление и творческий потенциал.

Главным отличием применения этой программы является максимум практики, минимум теории. Основная идея при этом – это познание эмпирическим путем из многих наук сразу, решая несколько задач в ходе познавательной – исследовательской деятельности.

Реализовывать программу «STEM – образование» можно через:

- организацию конструктивных занятий: для этого можно использовать различные виды конструкторов, робототехнических устройств;
- подготовить игровые занятия, это поможет научиться проектировать новые уникальные модели, развивать коммуникативные навыки, обогащать словарный запас и т.д.;
- провести экскурсионные мероприятия, которые помогут изучить окружающую среду, провести исследования воды, почвы, понаблюдать за насекомыми.

Эта методика легко вовлекает детей в научно – творческую деятельность, в будущем открывает большие возможности для выбора перспективной профессии.

Однако, все чаще и чаще звучит мысль о том, что научно-технических знаний мало. В будущем будет востребованы навыки XXI века, которые часто называют 4К (навыки будущего).

Реализация STEAM образования возможна через организацию проектной и экспериментально-исследовательской деятельности. Обязательным условием успешной работы является создание актуальной предметно-пространственной среды, соответствующей целевым установкам. При этом объединяющими факторами могут выступать интеграция содержания различной деятельности учащихся, пересечение в пространстве игровых пособий и материалов, доступность оборудования для самостоятельной деятельности, возможность демонстрации результатов.

Концепция STEAM-образование подразумевает смешанную среду, в которой ученики начинают понимать, как можно применить научные методы на практике. STEAM-образование задействует оба полушария мозга ребенка. Неврологическое исследование, проведенное в 2009 г. университетом Джона Хопкинса, показало, что Arts-образование улучшает когнитивные (познавательные) навыки студентов, развивает навыки памяти и внимания во время занятий, а также увеличивает диапазон академических и жизненных навыков.

### ***Модель STEAM-обучения***

STEAM - комплексный подход к обучению, который требует обязательной связи между стандартами по отдельным предметам, оценками достижения результатов и дизайном (реализацией) урока. Каждое занятие в технологии STEAM включает два или более пунктов из стандартов в области естествознания, технологии, инженерии, математики и искусства (в том числе русского языка и литературы, а также, возможно, иностранного языка), которые должны преподаваться и оцениваться совместно. Запрос от учеников,



технологии коммуникации и сотрудничества и акцент на деятельностном обучении лежат в основе подхода STEAM.

Для достижения этих целей в школе должны учитываться множество факторов, в том числе:

- Совместное планирование, включая объединение педагогов в каждой команде;
- Корректировка расписания с учетом нового способа преподавания и обучения;
- Обучение всех педагогов практикам и принципам STEAM-образования;
- Схема STEAM для разработки учебного плана и процесса оценивания;
- Согласование учебных программ предметов STEAM, согласование стандартов, процедур и критериев оценивания;
- Возможна разработка факультативных курсов или краткосрочных курсов по выбору, программ внеурочной деятельности STEAM-направленности.

### ***Процесс STEAM-обучения***

**1. Фокус.** На этом этапе выбирается важный вопрос или проблема, которую нужно решить. Важно четко ориентироваться как в том, как этот вопрос или проблема соотносятся с STEM, так и с предметными областями, которые вы выбрали.

**2. Детализация.** На этом этапе подбираются факты или элементы, способствующие раскрытию проблемы или вопроса. Когда вы определяете причины возникновения проблемы и видите её связь с другими предметными областями, вы находите много важной исходной информации, а также определяете набор компетенций, знаний и навыков, которыми ученики должны овладеть для получения ответа на поставленные вопросы.

**3. Открытие.** Открытие - этап активных исследований и целенаправленного обучения. На этом этапе ученики изучают имеющиеся

решения, а также то, что НЕ работает на основе уже существующих решений. Учитель может использовать этот этап для анализа пробелов в знаниях и навыках, которые могут возникнуть у ваших учеников, для дополнительного обучения этим действиям и получения дополнительной информации.

**4. Применение.** Здесь начинается решение задачи! После того, как ученики углубились в проблему или вопрос и проанализировали текущие решения, а также то, что еще необходимо изучить, они могут начать создавать свое собственное решение задачи. Здесь они используют навыки, действия и знания, которым они научились на стадии открытия, и применяют их на практике.

**5. Презентация.** После того, как ученики создали свое решение, надо подготовить его презентацию. Важно, чтобы работа получила обратную связь от других учеников и педагога. Важно, чтобы в презентации была представлена собственная точка зрения учеников, касающаяся рассматриваемого вопроса или проблемы. Презентация помогает ученикам выстраивать эффективную обратную связь и построить взаимодействие между различными командами класса и между учениками.

**6. Итог.** Этот шаг закрывает цикл. У учеников есть возможность поразмышлять об обратной связи, которую они получили, а также об их собственных результатах. Основываясь на этом размышлении, ученики могут пересматривать свою работу по мере необходимости и доработать свое решение.

***STEAM-школа характеризуется следующими основными элементами:***

***1. Обучение построено на решении проблем.***

Изучение STEAM-предметов происходит на основе анализа проблем и вызовов современного мира. Работа с проблемами идет в рамках создания проектных групп и команд. Проблемы становятся отправной точкой и центром, вокруг которого выстраивается обучение и освоение STEAM-предметов. В решение проблемы включаются все навыки и способности

учащихся (анализ данных, прогнозы и т.д.). Работа в проекте должна стимулировать учащихся «копать» — искать данные, аргументы, объяснения, критику и т.д.

## ***2. Акцент на местных (локальных) проблемах.***

Проблемы, с которыми работают учащиеся, должны быть связаны с их реальной жизнью и повседневностью. Они должны быть близкими и понятными. Это не стандартные или типовые проекты и проблемы. Учителя вовлечены в формулирование проектов и их реализацию. Итоги реализации проектов должны показывать видимую практическую ценность и сделать жизнь вокруг немного лучше.

## ***3. Развитие школьного сообщества и чувства принадлежности к нему.***

В школе должна быть создана атмосфера уважения и доверия, которая позволяет школьникам и учителям работать вместе. Обеспечивается комфортное введение новых членов сообщества (учеников) в групповой учебный процесс. Эффективными практиками здесь являются работа в малых группах; организация внеклассных, клубных или других занятий; помощь и сопровождение проектных команд (групп) со стороны педагогов, а также создание Кодекса школы и внимание к ним всего коллектива школы.

## ***4. Развитие карьерных, технологических и жизненных навыков.***

Активное включение в образовательный процесс и использование новых технологических возможностей, в том числе новых технологий обучения. Освоение самостоятельных возможностей обучения. Включение учащихся и элементов образовательных программ в курсы или проекты университетов и колледжей. Обучение навыкам коммуникации, публичной презентации и т.д.

## ***5. Персонализация (индивидуализация) обучения.***

Настройка обучения на способности и желания конкретного ученика. Привязка к жизненному миру и обстоятельствам жизни. Внимательное изучение и анализ способностей каждого для подбора подходящих по интересам и уровню групп. Гибкие графики и расписания.

## ***6. Связи с сообществами.***

Развитие связи между STEAM-школами и более широким внешним сообществом. Речь идет о местных сообществах, общественных объединениях, городских инициативах, а также муниципалитетах, государственных структурах и бизнесе. Учащиеся участвуют в проектах, волонтерской деятельности и т.д. Важно также взаимодействие между STEAM-школами для обмена опытом, методиками и новыми идеями. Выделенные элементы STEAM-школы создают условия для эффективного усиления непосредственно STEAM-предметов.

Среди навыков XXI века, о которых говорится вот уже без малого 30 лет, особо часто ведущими педагогами и исследователями выделяются 4 компетенции: критическое мышление, креативность, коммуникация и кооперация. Эти компетенции чаще всего зафиксированы в стандартах образования в большинстве стран мира, включая Россию (ФГОС второго поколения).

***Критическое мышление*** - система суждений, которая используется для анализа вещей и событий с формулированием обоснованных выводов и позволяет выносить обоснованные оценки, интерпретации, а также применять полученные результаты к ситуациям и проблемам.

Основные умения, входящие в состав критического мышления:

1. Анализ. Умение находить связи между утверждениями, вопросами, аргументами.
2. Оценка. Умение оценивать надежность утверждений, убедительность доводов.
3. Объяснение (аргументация). Умение объяснять ход своих мыслей, защищать свои выводы.
4. Выведение гипотез (планирование решений). Умение формировать гипотезы и самим делать выводы, обнаруживать нехватку информации.
5. Саморегуляция (контроль). Рефлексия, самопроверка и коррекция.

**Креативность** — способность представить и разработать принципиально новые подходы к решению проблем, ответы на вопросы, стоящие перед субъектом, или выразить идеи, применяя, синтезируя и видоизменяя знания.

Структура креативности (по модели Б. Лукаса):

**1. Любознательность (активный интерес к заданию):**

интерес к окружающему миру (ситуации задания) и желание узнать больше об окружающем мире (о различных аспектах ситуации задания; проговаривание ассоциаций); самостоятельный поиск ответов на собственные вопросы. Активный поиск новой информации (в том числе в неожиданных источниках).

**2. Создание идей (воображение). Продуцирование собственных идей.**

Здесь выделяются два аспекта: оригинальность предложенных идей;

гибкость или подвижность, способность продуцировать большое количество идей.

**3. Развитие предложенных идей:** оценка предложенных идей с разных позиций и поиск их сильных и слабых сторон с целью улучшения идеи или отказа от нее; умение быстро перестраивать свою деятельность в изменившихся условиях и с появлением новой информации об объекте исследования.

Эффективная коммуникация связана с развитием у человека **коммуникативной компетентности** — «способности выразить и интерпретировать мысли, чувства и факты в устной и письменной форме (слушание, говорение, чтение и письмо), а также эффективно взаимодействовать в различных социальных и культурных контекстах (образование, работа, дом и отдых)»

Коммуникация проявляется в умении ученика задавать вопросы одноклассникам и отвечать на их вопросы понятным для них образом, в случае необходимости обращаться за разъяснением того, что оказывается

непонятным в сообщениях или рассуждениях, и, в свою очередь, умения разъяснить свои идеи и предложения.

Структура компетенции коммуникации:

1. Готовность к коммуникации: отсутствие страха при вступлении в коммуникацию, инициирование коммуникации, готовность ответить на чужой вопрос, готовность задать вопрос.

2. Адаптация к цели и контексту коммуникации и к партнеру:

в различных ситуациях общения умение выбрать разные вербальные и невербальные средства коммуникации, ориентируясь на эмоциональный статус партнера.

3. Убеждающая коммуникация: использование вербальных (словарного запаса и знания правил языка) и невербальных средств (жесты, мимика, интонация) для достижения цели коммуникации.

В рамках различных компетентностных моделей под кооперацией понимается эффективное взаимодействие с другими людьми и эффективная работа в различных командах.

**Кооперация** описывается как умение и готовность обращаться за помощью; выслушивать чужое мнение и соглашаться с другими предложениями даже в ущерб собственным; в ходе работы команды над заданием встраивать свою индивидуальную часть работы в общую работу группы, а также определять свой вклад и оценивать коллективный результат как свой собственный.

Структура компетенции кооперации:

1. Принятие общих целей: умение разделять цели команды и ставить их выше собственных целей, работать в команде, встраивать результат своей работы в коллективное решение, управлять своими эмоциями в командной работе.

2. Социальное взаимодействие: участие в обсуждении, умение договариваться, взаимодействовать уважительно, выслушивать и принимать чужие мнения, координация своих действий с действиями других членов

команды, готовность помочь им; готовность взять на себя ответственность за общий результат.

3. Выполнение взятых на себя обязательств: готовность занять такую позицию и принять такую роль, которая эффективна для работы в команде; ответственное выполнение своей части работы, достижение качественного результата.

4. Самостоятельность и инициативность: способность работать самостоятельно и проявлять инициативу в рамках поставленной задачи; умение вовлекать всех членов команды в решение задачи, оказывать им психологическую поддержку, мотивировать.

Рекомендации к разработке учебных ситуаций для развития компетенций «4К»

Основными характеристиками учебных ситуаций для развития компетенций 4К являются следующие:

Учебная задача предполагает минимум два или большее число возможных решений;

- В центре задачи лежит либо мини-проект, либо создание/конструирование некоторого продукта с использованием стандартных и нестандартных средств;
- Задание позволяет развивать кратко очерченный сюжет в рамках заданной предметной проблемы;
- Задание предполагает работу в группе с возможным выделением подзадач для автономной или парной работы;
- Задача требует самостоятельного поиска необходимой информации в открытых источниках;
- Задача по определённому предмету может включать поиск и использование информации из других предметов.

Благодаря заданиям учащиеся получают возможность самостоятельно углубиться в предмет, что открывает обширное поле для работы, в том числе одарённым учащимся.

Учебные ситуации подобного типа могут опираться на современные технологии смешанного обучения, которые подразумевают задействование ИКТ. Различные компьютерные технологий могут быть использованы во время урока, при выполнении заданий дома, а также в коммуникациях между учениками и учителем. В них хорошо вписывается применение современных переносных цифровых устройств не только для ускоренного обмена информацией, но и для персонализации обучения, для работы в группе.

Также хорошо вписывается в «креативные» учебные ситуации стратегия «Перевернутое обучение», меняющая работу в классе и дома местами: учащиеся дома изучают материал и ищут нужную информацию, а в классе выполняют практическую работу в группе.



### **1.3. Международные образовательные STEAM соревнования для школьников.**

STEAM соревнования это — сообщество робототехников, которое готовит молодых людей к будущему с помощью набора инклюзивных командных программ робототехники для детей в возрасте от 4 до 18 лет, которые можно проводить в школе или в структурированных программах продленного дня. Благодаря глобальной системе поддержки волонтеров, преподавателей и спонсоров, в которую входят более 200 компаний из списка Fortune 500, команды работают в соответствии с набором ключевых ценностей *FIRST* для проведения исследований, сбора средств, проектирования, создания и демонстрации своих достижений во время ежегодных испытаний. .

Международная некоммерческая организация, основанная выдающимся изобретателем Дином Кейменом в 1989 году, *FIRST* доказала свою эффективность в обучении, интересе и развитии навыков STEM далеко за пределами средней школы. Выпускники программ *FIRST* получают доступ к эксклюзивным стипендиям, стажировкам и другим возможностям, которые создают связи и открывают путь к широкому спектру карьеры.

Основные ценности *FIRST* подчеркивают дружелюбное отношение к спорту, уважение к вкладу других, командную работу, обучение и участие в жизни общества и являются частью нашей приверженности развитию, культивированию и сохранению культуры справедливости, разнообразия и инклюзивности. Сообщество *FIRST* выражает философию *FIRST* *Благородного Профессионализма* ® и *Сотрудничества* ® через основные ценности:

- **Открытие:** *мы изучаем новые навыки и идеи.*
- **Инновации:** *мы используем креативность и настойчивость для решения проблем.*
- **Воздействие:** *мы применяем то, чему учимся, чтобы улучшить наш мир.*

- **Включение:** *мы уважаем друг друга и принимаем наши различия.*
- **Командная работа:** *мы сильнее, когда работаем вместе.*
- **Веселье:** *мы наслаждаемся и празднуем то, что делаем!*

Доктор Вуди Флауэрс (1943–2019), почетный председатель EAB и заслуженный советник, соавтор организации FIRST ввел термин «*благородный профессионализм®*».

*Благородный профессионализм* является частью духа *FIRST*. Это способ ведения дел, который поощряет высококачественную работу, подчеркивает ценность других и уважает людей и общество.

С *Благородным Профессионализмом* жесткая конкуренция и взаимная выгода не являются отдельными понятиями. Грациозные профессионалы учатся и соревнуются как сумасшедшие, но при этом относятся друг к другу с уважением и добротой. Они избегают относиться к кому-либо как к неудачнику. Никаких грубых словечек, бьющих в грудь, но и никаких приторно-сладких банальностей. Знания, конкуренция и эмпатия удобно сочетаются.

В конечном счете, *Благородный Профессионализм* является частью стремления к осмысленной жизни. Можно внести свой вклад в общество и получить удовольствие от осознания того, что он действовал честно и чутко.

В *FIRST* Сотрудничество проявляет безоговорочную доброту и уважение перед лицом жесткой конкуренции. Основано на концепции и философии, согласно которой команды могут и должны помогать и сотрудничать друг с другом, даже когда они соревнуются.

*Сотрудничество* предполагает обучение у товарищей по команде. Это обучение товарищей по команде. Это обучение у Наставников. *Сотрудничество* означает всегда конкурировать и помогать другим, когда вы можете.

Программа *FIRST* направлена на то, чтобы вдохновить детей на изучение науки и техники.

В программе используются стратегии, которые, как известно, повышают интерес и вовлеченность учащихся в области естественных наук, технологий, инженерии и математики, представлены в таблице 2.

Таблица 2.

**Стратегии повышающие интерес и увлеченность школьников.**

		
Практическое обучение	Работа в команде над проблемами	Опытные наставники
		
Акцент на главных ценностях Программы	Кульминация праздника, демонстрация полученных навыков, обмен опытом	

Компания *FIRST* совместно с Университетом Брандейса проводит многолетнее исследование, связанное со STEAM. Исследование включало 822 участника Программы *FIRST* и 451 группа сравнения ученики. В группу

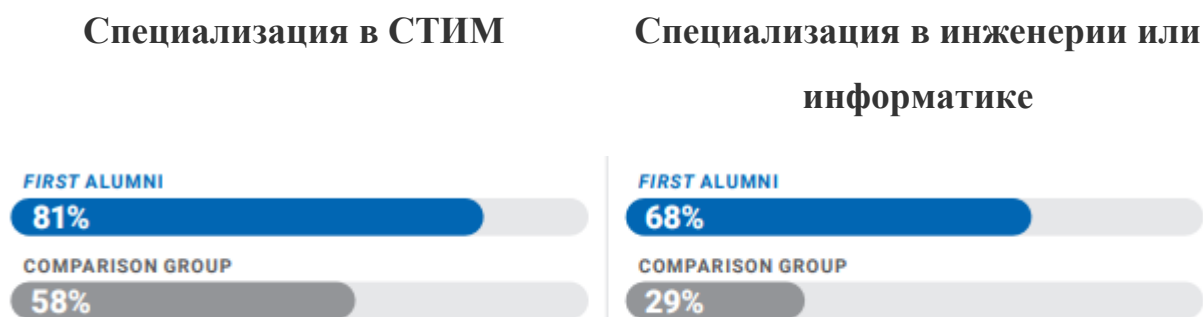
сравнения вошли студенты которые не участвовали в программах FIRST, но были зачислены на уроки естествознания и математики в одних и тех же школах. Все учащиеся ежегодно проходили базовый и последующие опросы.

По итогам, участники FIRST демонстрируют значительный прогресс в таких навыках, как командная работа, общение и решение проблем.

К четвертому году обучения в колледже выпускники FIRST с большей вероятностью будут специализироваться в областях STEAM, чем сверстники из группы сравнения, исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3.

### Исследования специализации учеников.



Учащиеся FIRST в два раза чаще проявляют интерес к STEAM, чем учащиеся группы сравнения. Положительное влияние очевидно для всех учащихся FIRST, независимо от расы, пола, дохода или типа сообщества.

## **Глава 2. Методические рекомендации формирования навыков инженерной деятельности у педагога.**

### **2.1. Принципы отбора занятий**

Согласно оценкам Education Commission (Международная комиссия по финансированию глобальных возможностей образования — это глобальная инициатива, направленная на достижение большего прогресса в обеспечении инклюзивного и качественного образования и поощрение обучения на протяжении всей жизни для всех. Комиссия помогает создать путь для реформ и увеличения инвестиций в образование, мобилизуя убедительные доказательства и анализ, а также взаимодействуя с мировыми лидерами, политиками и исследователями), к 2030 году около половины современных детей и молодых людей (то есть около 800 миллионов), возможно, не будут в достаточной мере обладать навыками и квалификациями, востребованными на глобальном рынке труда.

Потребность в умении учиться в течение всей жизни стала очевидна уже довольно давно. Она обусловлена постоянно ускоряющимися темпами развития и ритмом жизни общества, а также тем влиянием, которое оказывают современные технологии на профессиональную и бытовую сферу. Базовые навыки необходимы, однако в последнее время становится все более важно уделять внимание всеобъемлющему развитию учеников и помогать им комплексно развивать навыки XXI века, включающие в себя в том числе коммуникацию, сотрудничество, решение задач и разработку творческих проектов. Они необходимы для всестороннего развития человека, а также способствуют достижению успеха в профессиональной и личной жизни.

Некоторые системы обучения в той или иной степени начали отвечать на этот запрос еще до пандемии. Однако беспрецедентная ситуация, возникшая в прошлом году, вынудила педагогов экстренно перейти на дистанционный формат обучения, а затем постепенно создать для миллионов

учеников гибрида удаленного и очного обучения с соблюдением ограничений, введенных в связи с пандемией COVID-19. Крушение устоев системы образования еще ярче показало существующие в ней неравноправие и несоответствие, наглядно продемонстрировав, как тяжело дается учеба некоторым детям.

Применение различных форматов обучения привело и к другим плачевным результатам. Дети были лишены социально-эмоциональной составляющей обучения, которая особенно важна в период формирования личности. Мы могли наблюдать некоторые примеры эффективного применения педагогами инновационных методик, но тем не менее при использовании цифрового формата обучения часто возникали ситуации, когда дети отвлекались и не прилагали достаточных усилий для приобретения новых знаний. Когда ученики вернулись за парты, педагоги увидели огромную потребность в эмоциональном благополучии и сделали все возможное, чтобы восстановить уверенность детей в своих знаниях и умениях, возвращая им чувство общности в процессе осознанной совместной работы. Сейчас учителя все больше осознают, что недостаточно просто устранять пробелы в знаниях: пришло время для серьезных изменений в системе начального и общего образования. Для этого необходимо переосмыслить процесс обучения. Потребность в развитии мышления и умении учиться в течение всей жизни сейчас стала еще более очевидной. Нам необходимо разработать формат, вовлекающий в процесс обучения всех учеников и обеспечивающий равные возможности для детей из разных социокультурных групп. Что, если изменить методы преподавания? Что, если мы по-другому организуем занятия в классе, чтобы добиться впечатляющих результатов благодаря социальному, совместному и игровому обучению, сделать образовательный процесс более интересным, развить в детях уверенность в своих знаниях и создать среду, способствующую естественному приобретению жизненно необходимых навыков? Переключение внимания на интегрированное комплексное развитие

учеников может быть сопряжено с трудностями. Однако эта задача выполнима. Даже в нынешние трудные времена нам удалось достичь некоторых успехов, которые на практике показали, каким образом можно разработать и реализовать рациональный подход к обучению, сочетающий в себе получение необходимых результатов, вовлечение учеников и развитие у них навыков сотрудничества и совместной работы.

Переосмысление учебного процесса с помощью игрового обучения В основу игрового обучения легли педагогические подходы, например проектно-ориентированное обучение, способствующие улучшению результатов образования и одновременно с этим развивающее интерес к получению новых знаний. Такие игры мотивируют учеников на методичные исследования, эксперименты и постоянное совершенствование своих работ. Ученики получают определенные преимущества благодаря возможности объединять идеи, развивать свой творческий потенциал и применять полученные знания на практике. Игровое обучение создает среду для естественных открытий и вовлечения детей в процесс освоения материала. Когда дети заинтересованы, процесс обучения становится более мотивирующим, запоминающимся и осознанным. Обучающиеся чувствуют в себе силы для исследований и экспериментов, не опасаясь, что могут дать неправильный ответ или не найти решение, которое является единственно верным.

Для переосмысления процесса обучения нам необходимо определить, как мы можем сделать занятия в классе увлекательными и добавить в них элементы игры. Небольших изменений вряд ли будет достаточно, чтобы воспитать учеников, способных добиваться успехов. Нам следует полностью переосмыслить подход к преподаванию и понять, что обучение в процессе значимых игр — как в раннем детстве, так и в юности — именно то, что нужно для развития у учеников навыков, которые будут необходимы им на протяжении всей жизни. Для значимых игр используются педагогические

методики, направленные на достижение конкретных результатов и способствующие пробуждению у учеников интереса к получению новых знаний путем активного участия в образовательном процессе. Эти методики позволяют учиться на практике, формируя и развивая необходимые навыки. Согласно результатам исследования, проведенного Lucas Education Research в Соединенных Штатах Америки, дети, прошедшие программы проектноориентированного обучения, значительно превосходят по своим знаниям и возможностям тех, кто учился по стандартной программе.

Использование методик значимого игрового обучения в школах может стать одним из элементов комплексного подхода к обучению, внедряемого на всех этапах образовательного процесса. В своем отчете специалисты Brookings Institute связывают игровое обучение с развитием навыков XXI века, демонстрируя, что игра способствует пробуждению у учеников интереса к образовательному процессу, развитию у них необходимых навыков и успешному обучению. Согласно данным, опубликованным Education Week, большинство педагогов полагает, что в долгосрочной перспективе пандемия серьезно скажется на психическом здоровье обучающихся. Среди подобных последствий невозможность сконцентрироваться, тревога, отсутствие друзей, а для детей младшего возраста — неспособность формулировать свои мысли. Все это способно негативно отразиться на уверенности детей в своих силах и, следовательно, на их обучаемости. Совместное игровое обучение помогает ученикам снова почувствовать себя частью коллектива и развивать социально-эмоциональные навыки в процессе общения со сверстниками. Кроме того, внимание к мнению и выбору детей в рамках учебного процесса способствует их более активному участию в работе, предотвращает выгорание учителей и улучшает результаты обучения, в том числе по основным предметам. Значимая игра помогает привить ученикам любовь к обучению на протяжении всей жизни.



Создание равных возможностей для обучения в процессе игры Пандемия выявила глубокое неравенство в учебном процессе, которое сейчас просто невозможно игнорировать. Нам необходимы новые интуитивные, доступные и адаптируемые методы вовлечения учеников в образовательный процесс независимо от их способностей и социально-экономического положения. Одним из множества способов борьбы с таким неравенством является значимая игра. Согласно отчету LEGO Foundation, обучение в процессе игры способно стереть различия в уровне знаний и способностей у детей из разных социальных групп, помогая им развивать важнейшие навыки, необходимые для достижения успеха на любом жизненном этапе.

Преуспеть в игре может любой ученик. При этом все ученики получают преимущества от игрового обучения, которое помогает преодолеть различия, существующие между ними. Предлагая детям игровые ситуации на своих уроках, учителя дают им возможность разработать собственные способы мышления и методы, например борьбы с неопределенностью, которыми они смогут пользоваться на протяжении всей жизни. Социальная вовлеченность, несомненно, является ключевым элементом жизни человека. Согласно результатам исследований Brookings Institute, социальная вовлеченность включает в себя все виды совместной деятельности, управляет нашими желаниями, лежит в основе сообществ и способствует социокультурному многообразию. Обучение в процессе совместных социальных игр помогает ученикам развить этот необходимый навык. Значимая игра прививает любовь к обучению на протяжении всей жизни. Пришло время переосмыслить процесс обучения и предоставить ученикам возможность самим отвечать за получение новых знаний. Хорошая новость: методики преподавания, лежащие в основе игрового обучения, гарантировано способствуют повышению его результатов. А тот факт, что они также пробуждают энтузиазм, создают мотивацию и вдохновляют детей учиться на протяжении всей жизни, означает, что мы просто обязаны внедрить их в обучение. Именно это побуждает LEGO®

Education разрабатывать комплексный подход к преподаванию предметов естественно-научного и технического цикла (STEAM), целью которого является всестороннее развитие детей. Мы предоставляем педагогам готовые решения для практического обучения предметам STEAM, включающие в себя невероятные возможности для профессионального роста, планы уроков, соответствующие стандартам ФГОС РФ, и другие материалы LEGO Education, которые помогают проводить занятия, формирующие у детей более полное представление об окружающем мире. Мы знаем, что переход к новым методикам преподавания может оказаться непростой задачей, и поэтому предусмотрели программу профессионального развития педагогов, основанную на компетенциях и позволяющую учителям беспрепятственно получать знания, необходимые для успеха. Результатом этого стали увлекательные занятия, вдохновляющие как самих педагогов, так и их учеников, и способствующие расширению кругозора, развитию важнейших навыков и пробуждению интереса к получению новых знаний.

## 2.2. Методические рекомендации

В качестве методических рекомендаций по формированию навыков инженерной деятельности у педагогов дополнительного образования может выступать разработанная дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Формирование STEAM – компетенций у школьников в рамках проектной деятельности в условиях ФГОС».

Данная программа направлена на совершенствование существующих и приобретение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере школьного и дополнительного образования.

Слушатель, освоивший программу, готов решать следующие профессиональные задачи:

- организовывать образовательный процесс по направлениям, связанным с техническим творчеством, через применение проектной деятельности;
- использовать технические средства 3D моделирования в образовательном процессе;
- демонстрировать знания о существующей материально-технической базе в образовательной робототехнике на базе образовательных наборов LEGO Education;
- планировать досуговые мероприятия, а также конкурсы, соревнования, выставки в рамках проектной деятельности;
- организовывать и проводить досуговые мероприятия, а также конкурсы, соревнования, выставки учитывая формат мероприятия по проектной деятельности.

В результате освоения программы слушатель должен приобрести (совершенствовать) следующие компетенции (в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 44.02.03 – «Педагогика дополнительного образования», приказ Минобрнауки России от 13.08.2014 № 998):

- способность организовывать и проводить занятия (ПК 1.2);
- способность демонстрировать владение деятельностью, соответствующей избранной области дополнительного образования (ПК 1.3);
- планировать досуговые мероприятия, в том числе конкурсы, олимпиады, соревнования, выставки (ПК 2.1);
- организовывать и проводить досуговые мероприятия (ПК 2.2).

Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации представлен в Таблице 4.

Таблица 4.

**Учебный план дополнительной профессиональной программы  
повышения квалификации**

№	Наименование тем, разделов, дисциплин (модулей)	Всего, час.	В том числе:			Форма промежуточной	Формируемые компетенции
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Формирование STEAM-компетенций у школьников в процессе проектной деятельности в условиях ФГОС.	16	4	2	10	Опрос.	ПК 1.2

№	Наименование тем, разделов, дисциплин (модулей)	Всего, час.	В том числе:			Форма промежуточной	Формируемые компетенции
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа		
2.	Организация проектно-конструкторской деятельности в условиях ФГОС.	16	2	4	10	Опрос.	ПК 1.3
3.	Организация и правила участие в командно-инженерных соревнованиях с использованием образовательных наборов LEGO Education.	16	2	4	10	Опрос.	ПК 2.1 ПК 2.2
4.	Методика проведения занятий по основам робототехники на базе образовательных наборов LEGO Education.	24	4	4	16	Опрос.	ПК 1.2
	Итоговая аттестация	72	12	14	46	Зачет.	

Рабочая программа дисциплины: «Формирование STEAM-компетенций у школьников в рамках проектной деятельности в условиях ФГОС»

## **1. Цели и задачи дисциплины:**

Целью реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Формирование STEAM – компетенций у школьников в рамках проектной деятельности в условиях ФГОС» является совершенствование имеющихся компетенций школьных педагогов и педагогов дополнительного образования в части применения современных технологий для раскрытия творческого потенциала учащихся.

Слушатель, освоивший программу, готов решать следующие профессиональные задачи:

1. организовывать образовательный процесс по направлениям, связанным с техническим творчеством, через применение проектной деятельности;
2. использовать технические средства 3D моделирования в образовательном процессе;
3. демонстрировать знания о существующей материально-технической базе в образовательной робототехнике;
4. определять цели и задачи, планировать досуговые мероприятия, а также конкурсы, соревнования, выставки в рамках проектной деятельности;
5. организовывать и проводить досуговые мероприятия, а также конкурсы, соревнования, выставки учитывая формат мероприятия по проектной деятельности.

## **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность организовывать и проводить занятия (ПК 1.2);
- способность демонстрировать владение деятельностью, соответствующей избранной области дополнительного образования (ПК 1.3).

- определять цели и задачи, планировать досуговые мероприятия, в том числе конкурсы, олимпиады, соревнования, выставки (ПК 2.1)
- организовывать и проводить досуговые мероприятия (ПК 2.2)

В результате изучения дисциплины слушатель должен:

знать:

- актуальное содержание технического творчества детей;
- существующий опыт и формы организации технического творчества;

уметь:

- применять технические средства 3D моделирования;
- применять программные и аппаратные технические средства современных робототехнических конструкторов LEGO Education;

владеть:

- навыками ведения индивидуальных и коллективных проектов детского технического творчества;
- навыками организации занятий дополнительного образования детей с использованием современного цифрового оборудования.
- навыками организации подготовки и проведения событий в рамках проектной деятельности, учитывая формат мероприятия.

## **Содержание дисциплин**

### **Тема 1. Формирование STEAM-компетенций у школьников в процессе проектной деятельности в условиях ФГОС.**

Обзор исследования по реализации элементов STEAM-образования. STEAM-компетенций. Понятие и сущность проектной деятельности в образовании и инженерии. Проектная деятельность: общее представление. Общие положения ФГОС.

### **Тема 2. Организация проектно-конструкторской деятельности.**

Понятие проекта. Этапы проектной деятельности. Классификация проектов. Важные элементы успешных проектов. Методические рекомендации по созданию и сопровождению учебных проектов. Методы управления проектами. Классическое проектное управление. Agile. Scrum. Lean. Kanban.

Проектная деятельность в области 3D-моделирования (studio 2.0), работа с эскизами, построение параметрических моделей, создание поверхностей, создание модели по чертежу.

### **Тема 3. Организация и правила участия в командно-инженерных соревнованиях с использованием образовательных наборов LEGO Education.**

Основные требования и специфика командно-инженерных соревнований. Оценка результатов проектной деятельности в рамках командно-инженерных соревнований в условиях ФГОС. Отчетность в проекте. Изменения в проекте. Презентация проектов.

### **Тема 4. Методика проведения занятий по основам робототехники на базе образовательных наборов LEGO Education.**

Сущность понятий «робототехника» и «образовательная робототехника». Вопросы содержательного обеспечения робототехники как учебной дисциплины. Анализ существующих робототехнических наборов LEGO Education, учебных материалов и программ в области образовательной робототехники. Программные и аппаратные технические средства современных робототехнических конструкторов LEGO Education. Методы обучения, используемые в процессе преподавания робототехники. Конструирование. Программирование. Алгоритмы управления. Сборка и программирование роботов на базе образовательных наборов LEGO Education.

Перечень практических занятий, их содержание представлены в таблице 5.



**Перечень практических занятий, их содержание**

№ раздела	Наименование практического занятия, его трудоемкость, час.	Кол-во часов 16
1.1.	Составить алгоритм разработки минипроекта, на основе изученного материала.	2
2.1.	Составить конспект занятия, направленного на развитие STEAM компетенций, в рамках проектной деятельности согласно условиям ФГОС на основе изученного материала.	2
2.2.	Создание 3D модели с использованием программы studio 2.0	2
3.1.	Провести анализ соревновательных направлений в области робототехнике в России и мире.	2
3.2.	Определить принципы командной работы с учетом возрастных особенностей школьников в возрасте 7-9 лет.	2
3.3.	Составить чек-лист подготовки проекта для командно-инженерных соревнований, согласно изученной информации.	2
4.1.	Разработать конспект занятия «Реализация STEAM-образования на основе образовательных решений LEGO Education». Для детей 7-9 лет.	4

### **Отличительными особенностями образовательного процесса:**

В Программе объединены процессы формирования знаний, умений для реализации проектно-исследовательской деятельности и последующей реализации творческих проектов через инженерно-дружественные соревнования. Программа является модифицированной в процессе ее реализации объединён опыт педагогов дополнительного образования технической направленности (робототехника, прототипирование, 3D-моделирование, инженерное-проектирование, конструирование) и опыт педагогов-психологов. При реализации Программы обучающиеся посещают выставки, выезжают на экскурсии, обучаются на мастер-классах, встречаются с интересными личностями, все это в рамках тем учебного плана.

**Цель программы:** создание условий для формирования и развития исследовательских умений, освоение конструирования, программирования, проектирования обучающихся, через проектно-исследовательскую деятельность.

#### **Личностные задачи:**

- умение работать в команде;
- умение аргументировать и отстаивать свою позицию.

#### **Метапредметные задачи:**

- умение создавать продукт в соответствии с поставленной задачей;
- умение планировать свою деятельность, действовать по намеченному плану;
- умение выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- способность к самостоятельной проектно-исследовательской деятельности.

#### **Предметные задачи:**

- расширить и углубить знания по программированию в средах WeDo 2.0, Spike Essential Set, Scratch;
- научить конструировать различные модели роботов, использовать созданные программы;
- углубить знакомство с технологиями 3D моделирования;
- углубить и расширить знания о проектно- исследовательской деятельности.

Тематический план программы представлен в таблице 6.

Таблица 6.

### Тематический план программы.

№ п\п	Тема	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Знакомство с темой сезона.	2	1	1	Опрос
2	Исследования проблемы по теме сезона.	8	2	6	Опрос
3	Постановка цели.	4	2	2	Опрос
4	Основы создание технической документации.	12	4	8	Опрос
5	Разработка модели проекта.	8	2	6	Опрос
6	Рабочая отладка модели.	12	2	10	Опрос

№ п\п	Тема	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
7	Создание презентации проекта. И тренировка выступления.	8	2	6	Защита творческой работы
8	Привлечение экспертов по теме проекта.	10	2	8	Опрос. Практич. самост. работа.
9	Пред итоговая защита проекта.	6	2	4	Защита творческой работы
10	Итоговая аттестация.	2	0	2	Защита творческой работы
	Итого:	<b>72</b>	<b>19</b>	<b>53</b>	

### Содержание учебного плана (для детей 6-9 лет)

#### Тема 1. Вводное занятие.

**Теория.** Инструктаж по технике безопасности. Основы проектной деятельности. Основы создание технической документаций. Два подхода к ведению.

**Контроль.** Опрос.

## **Тема 2. Знакомство и исследование темы сезона.**

**Теория.** Изучение требований к созданию проекта. Оборудование (перечень, обычные элементы, контролеры, датчики, моторы, программное обеспечение).

**Практика.** Выполнение миссий согласно возрастному направлению. Работа с оборудованием.

**Контроль.** Опрос.

## **Тема 3. Исследования проблемы по теме сезона.**

**Теория.** Анализ литературы. Работа с материалами, определение нужного оборудования, выявление технических дефицитов.

**Практика.** Привлечение экспертов по теме проекта.

**Контроль.** Опрос.

## **Тема 4. Постановка цели.**

**Теория.** Выбор идеи для проекта постановка цели и формирование вариантов решений.

**Практика.** Определение задач, распределение обязанностей.

**Контроль.** Опрос.

## **Тема 5. Основы создание технической документации. ShowMe постер.**

Дизайн, информация, представление.

**Теория.** Два подхода к ведению. Презентация в формате ShowMe постер.

**Практика.** Дизайн, информация, представление

**Контроль.** Опрос.

## **Тема 6. Разработка модели проекта.**

**Практика.** Разработка модели проекта с учетом рекомендаций экспертов. Заполнение технической документации. Конструирование и программирование.

**Контроль.** Опрос.

#### **Тема 7. Рабочая отладка модели.**

**Теория.** Консультирование.

**Практика.** Отладка программы работа и тестирование конструкции. Внесение необходимых изменений. Внесение результатов в техническую документацию.

**Контроль.** Опрос. Практическая самостоятельная работа.

#### **Тема 8. Создание презентации проекта. И тренировка выступления.**

**Теория.** Консультирование. Основы успешного выступления.

**Практика.** Тренировка выступления, внесение корректировок.

**Контроль.** Защита творческой работы

#### **Тема 9. Привлечение экспертов по теме проекта.**

**Теория.** Консультирование.

**Практика.** Привлечение экспертов по теме проекта. Продолжение работы над моделью проекта с учетом рекомендаций экспертов, заполнение технической документации.

**Контроль.** Опрос. Практическая самостоятельная работа.

#### **Тема 10. Пред итоговая защита проекта.**

**Теория.** Консультирование.

**Практика.** Выявление сильных и слабых сторон. Внесение изменений в техническую документацию.

**Контроль.** Защита творческой работы

## **Тема 11. Итоговая аттестация.**

**Практика.** Отладка программы работа и тестирование конструкции. Внесение необходимых изменений. Внесение результатов в техническую документацию.

**Контроль.** Защита творческой работы.

Распределите детей по подгруппам от 2 до 4 человек 6-9 лет. Перед началом занятий изучите весь методический материал, убедитесь, что у вас в наличии есть все необходимое для занятий.

Определите место, где вы будете проводить занятия, а также хранить необходимые вам материалы. Весь необходимый материал перед началом проведения занятия должен быть распакован и удобен для использования.

Привлекайте узких специалистов для решения задач, таких как, педагога по ИЗО, педагога-психолога, педагога по внеклассному воспитанию, педагога по техническим дисциплинам разной направленности, педагога-организатора и др. Приглашайте экспертов по теме сезона. Проводите экскурсии. Проведите родительское собрание и определите сколько раз вы будете привлекать родителей к занятиям. Важно учитывать возрастные особенности обучающихся при проведении занятий. Всегда ориентируйтесь на свой опыт и возможности детей.

Спланируйте свою работу заранее. Занятия можно проводить 2 раза в неделю по 1 академическому часу или 1 раз в неделю по 2-3 академических часа. Варианты частоты проведения вы можете установить исходя из вашего опыта и возможностей. Перерывы между занятиями делать исходя их потребностей детей.

Примерный план поурочного планирования представлен в таблице 7..

### Примерный план поурочного планирования

Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
<b>1. Вводное занятие.</b> <b>Знакомство с темой сезона.</b>	<b>Занятие 1</b> 1. Знакомство детей друг с другом, проведите командную игру, установите правила группы. Предложить написать и оформить правила группы. <i>Например, «Всегда убирать за собой», «Уважительно слушать товарища, не перебивать», «Помогать, если просят о помощи».</i> <i>Можно использовать как пример основные принципы.</i> 2. Проведение инструктажа по технике безопасности. 3. Познакомить детей с новыми терминами по теме сезона, рассказать о проектной деятельности, основных принципах игровых соревнований. 4. Изучение требований к созданию проекта.	2	1	1



Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<p>5. Расскажите о способах ведения технической документации, зачем она нужна, покажите рабочую тетрадь, заполните какую-то часть в письменном виде.</p> <p>6. Организуйте совместное обсуждение предварительных идей по теме сезона. Задавайте наводящие вопросы для стимулирования ответов в беседе.</p> <p>7. Знакомство с оборудованием (перечень, обычные элементы, контролеры, датчики, моторы, программное обеспечение) распаковка\сбор.</p> <p>8. В конце занятия проведите командную игру на взаимодействие.</p> <p>Подведение итогов и уборка рабочего места.</p> <p>Домашнее задание: найти и проанализировать необходимую информацию в литературе или других источниках по теме сезона.</p>			

Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
<b>2. Исследования проблемы по теме сезона.</b>	<p><b>Занятие 2,3, 4.</b></p> <p>1. Начните занятие с привычного приветствия.</p> <p>Напомните о правилах работы группы и эксплуатации материалов для занятий.</p> <p>2. Опросите детей по теме сезона, на основе их анализа необходимой литературы по теме. Совместно обсудите предварительные идеи по теме сезона. Задавайте наводящие вопросы для стимулирования ответов в беседе.</p> <p>3. Определите какие материалы вам нужны для работы. Определение нужного оборудования, выявление технических дефицитов.</p> <p>4. Сформировать понимание о предварительном программировании для будущих роботов. Расскажите о блоках программирования, зачем нужен каждый, покажите пример и</p>	8	2	6

Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<p>попросите запрограммировать простую команду.</p> <p>5. Пригласите экспертов, которые могут рассказать или показать детям полезную информацию по теме сезона, попросите их написать вашей команде отзыв или благодарственное письмо за проявленный интерес.</p> <p>6. Организуйте экскурсию, которая будет полезной для изучения темы сезона.</p> <p>7. Оформление технической документации в письменном виде. Оформление предварительных схем, чертежей, эскизов будущих конструкций для модели проекта.</p> <p>8. Опросите детей на тему основных принципов игровых соревнований, убедитесь, что каждый принцип понят и у детей есть понимание. Попросите привести примеры каждого принципа, как они это понимают.</p>			

Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<p>9. В конце занятия проведите командную игру на взаимодействие.</p> <p>Подведение итогов и уборка рабочего места.</p>			
<b>3. Постановка цели.</b>	<p><b>Занятие 5 и 6.</b></p> <p>1. Начните занятие с привычного приветствия. Расскажите, как ставить цель (выделите одно занятие для лекции о постановки цели), что делать для ее достижения. Обсудите какая цель будет у команды и какие шаги необходимы для ее достижения, устройте «Мозговой штурм».</p>	4	2	6

Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<p>Запишите свои цели и шаги ее достижения.</p> <p>Задавайте наводящие вопросы для стимулирования ответов в беседе.</p> <p>2. Распределите обязанности, запишите кто что будет делать, трудности разрешайте по мере возникновения.</p> <p>3. Утвердите готовую схему модели и обозначьте на ней обязательные элементы по теме сезона. Зафиксируйте схему в технической документации.</p> <p>4. Выполняйте задачи по конструированию и программированию согласно плану.</p> <p>По необходимости помогайте детям, консультируйте.</p> <p>5. Организуйте работу над созданием программы для модели, протестируйте, внесите</p>			

Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<p>программный код в техническую документацию.</p> <p>6. В конце занятия проведите командную игру на взаимодействие.</p> <p>Подведение итогов и уборка рабочего места.</p>			
<b>4. Основы создания технической документации.</b>	<p><b>Занятие 7, 8, 9, 10, 11.</b></p> <p>1. Начните занятие с привычного приветствия. Покажите пример заполнения технической документации, расскажите зачем она нужна, где ее используют. Покажите рабочую тетрадь технической документации, которую будут заполнять дети.</p> <p>2. Расскажите, что такое Show Me постер, покажите примеры, конкретизируйте что должно быть в содержании постера.</p>	12	4	8

Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<p>Определите, как будет заполняться ваша документация, на каждом занятии или раз в неделю.</p> <p>3. Определите, что необходимо из канцелярских материалов для заполнения технической документации и Show Me постера и запишите на отдельном листке, используйте его как список.</p> <p>4. Организуйте совместное обсуждение детей о том, кто сможет заполнять техническую документацию, а кто оформлять постер.</p> <p>Распределите обязанности, договоритесь и запишите кто что будет делать.</p> <p>5. В конце занятия проведите командную игру на взаимодействие.</p> <p>Подведение итогов и уборка рабочего места.</p>			

Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
<b>5. Разработка модели проекта.</b>	<p><b>Занятие 12, 13, 14, 15.</b></p> <p>1. Начните занятие с привычного приветствия.</p> <p>Организуйте работу над моделью проекта, убедитесь, что для этого есть все необходимое. Консультируйте детей по мере необходимости. Подключите к работе родителей, они помогут и направят своих детей, заполняйте техническую документацию и оформляйте постер согласно задачам, каждого из участников.</p> <p>2. Выполняйте задачи по конструированию и программированию согласно плану, вносите данные в техническую документацию.</p> <p>3. В конце занятия проведите командную игру на взаимодействие.</p> <p>Подведение итогов и уборка рабочего места.</p>	8	2	6



Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
<b>6. Рабочая отладка модели.</b>	<p><b>Занятие 16, 17, 18, 19, 20.</b></p> <p>1. Начните занятие с привычного приветствия.</p> <p>Организуйте работу по отладке модели, помогайте и старайтесь решать все проблемы вместе, но и давайте самостоятельно думать.</p> <p>2. Утвердите готовую схему модели и обозначьте на ней обязательные элементы по теме сезона.</p> <p>Зафиксируйте схему в технической документации.</p> <p>3. Организуйте конструирование модели проекта согласно правилам, параллельно проконтролируйте заполнение технической документации, которое будет отражать текущую работу. По необходимости помогайте детям, консультируйте.</p> <p>4. Организуйте работу над созданием программы для модели, протестируйте, внесите</p>	12	2	10

Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<p>программный код в техническую документацию.</p> <p>5. В конце занятия проведите командную игру на взаимодействие.</p> <p>Подведение итогов и уборка рабочего места.</p>			
<p><b>7. Создание презентации и проекта. И тренировка выступления.</b></p>	<p><b>Занятие 21, 22, 23, 24.</b></p> <p>1. Начните занятие с привычного приветствия. Организуйте тренировочную презентацию, задавайте наводящие вопросы для выявления недостатков. Расскажите, что такое презентация проекта, конкретизируйте этапы презентации, обозначьте временные рамки. Составьте план презентации, распределите кто что выполняет.</p> <p>2. Запишите или запомните, что нужно переделать и повторите тренировку. Каждый раз используйте подобный способ. Организуйте тренировочное выступление по текущей работе, по</p>	8	2	6

Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<p>необходимости внесите корректировки.</p> <p>3. Консультируйтесь с узкими специалистами по мере необходимости.</p> <p>4. В конце занятия проведите командную игру на взаимодействие. По необходимости помогайте детям, консультируйте.</p> <p>5. В конце занятия проведите командную игру на взаимодействие.</p> <p>Подведение итогов и уборка рабочего места.</p>			
<b>8. Привлечение экспертов по теме проекта.</b>	<p><b>Занятие 25, 26, 27, 28,29</b></p> <p>1. Начните занятие с привычного приветствия. Организуйте работу по привлечению экспертов по теме проекта, составьте предполагаемый список экспертов, который вам могут помочь. 2. Подключите к работе родителей детей, распределите задачи. 3. Назначьте</p>	10	2	8

Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<p>встречу, договоритесь об экскурсиях для получения полезной информации.</p> <p>4. Продолжайте работу над моделью проекта с учетом рекомендаций экспертов, заполняйте техническую документацию и оформляйте постер согласно задачам, каждого из участников.</p> <p>5. В конце занятия проведите командную игру на взаимодействие.</p> <p>Подведение итогов и уборка рабочего места.</p>			
<b>9. Пред итоговая защита проекта.</b>	<p><b>Занятие 30, 31,32.</b></p> <p>1. Начните занятие с привычного приветствия. Организуйте пред итоговую защиту проекта.</p> <p>2. По возможности пригласите экспертов и других специалистов, других опытных участников, заранее договоритесь какие вопросы можно задавать команде детей. Цель</p>	6	2	4

Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	<p>предзащиты – помощь в выявлении недоработок.</p> <p>3. Устройте консультирование детей с преподавателями и экспертами. Выявите сильные и слабые стороны в презентации, прослушайте речь каждого, убедитесь, что она понятна и дети могут друг друга поддержать\подсказать.</p> <p>4. Внесите изменения в техническую документацию если это необходимо.</p> <p>5. В конце занятия проведите командную игру на взаимодействие. Организуйте посиделки для расслабления.</p> <p>Подведение итогов и уборка рабочего места.</p>			
<b>10. Итоговая аттестация.</b>	<p><b>Итоговая аттестация.</b></p> <p>Защита творческой работы.</p> <p>Соревнование-праздник.</p>	2	0	2

Названия основных тем по плану	Занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	После события организуйте посиделки для обмена впечатлениями.			

## 2.3. Опытнo-экспериментальная работа.

Опытнo-экспериментальная работа заключалась в создании программы и ее апробации. Площадкой для реализации программы и получения образовательной лицензии Министерства образования Красноярского края являлась Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Академия Современного Технического Инженерного Мастерства» г. Красноярск.

Совместно с руководством данной организации была разработана дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Формирование STEAM – компетенций у школьников в рамках проектной деятельности в условиях ФГОС».

Данная программа направлена на совершенствование существующих и приобретение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере школьного и дополнительного образования.

На портале MOODLE нами был создан курс (рис. 1.) для дистанционного обучения педагогов из разных регионов Российской Федерации, а также Казахстана:

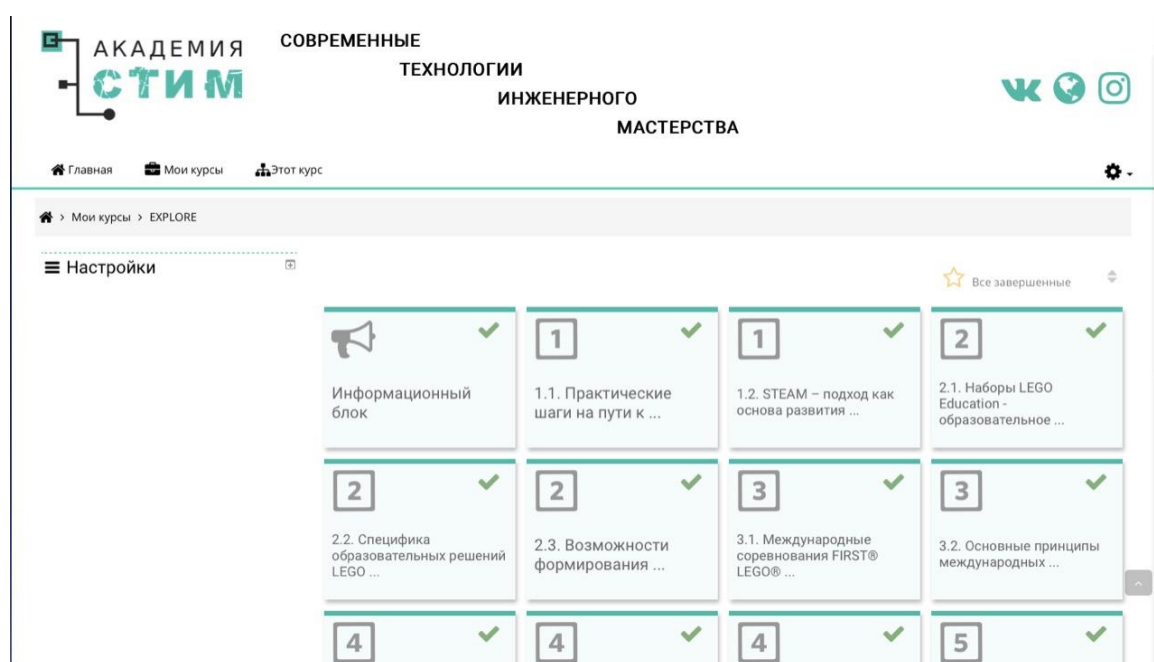


Рисунок 1. Общий вид курса на портале Moodle.

Вся программа была разбита на блоки по учебному плану программы:

- Формирование STEAM-компетенций у школьников в процессе проектной деятельности в условиях ФГОС.
- Организация проектно-конструкторской деятельности в условиях ФГОС.
- Организация и правила участия в командно-инженерных соревнованиях с использованием образовательных наборов LEGO Education.
- Методика проведения занятий по основам робототехники на базе образовательных наборов LEGO Education.
- Итоговая аттестация.

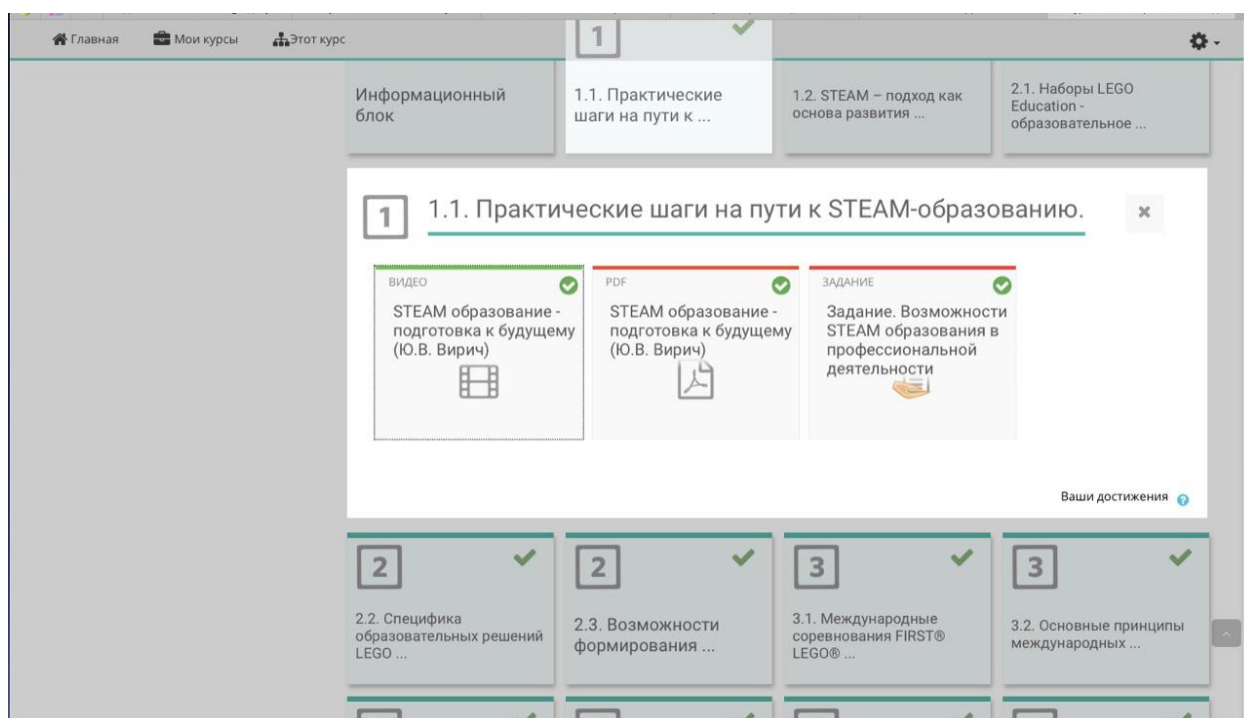


Рисунок 2. Содержание модулей программы



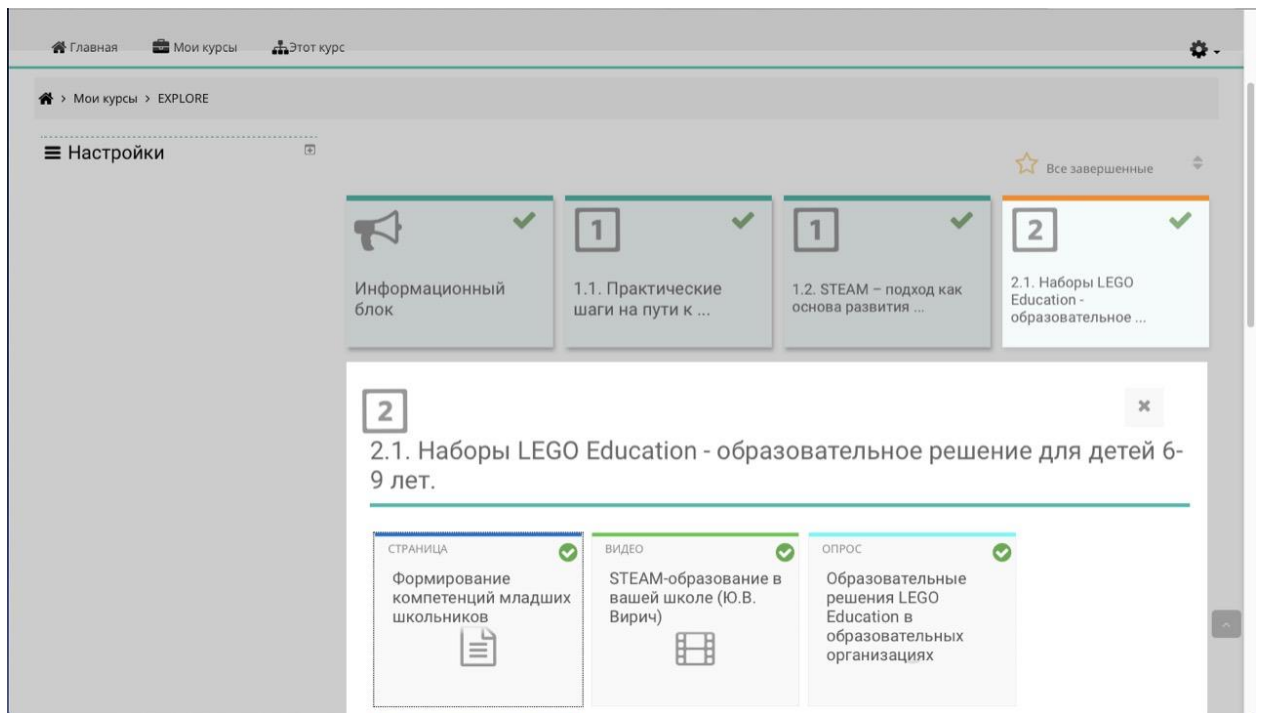


Рисунок 3. Содержание модулей программы

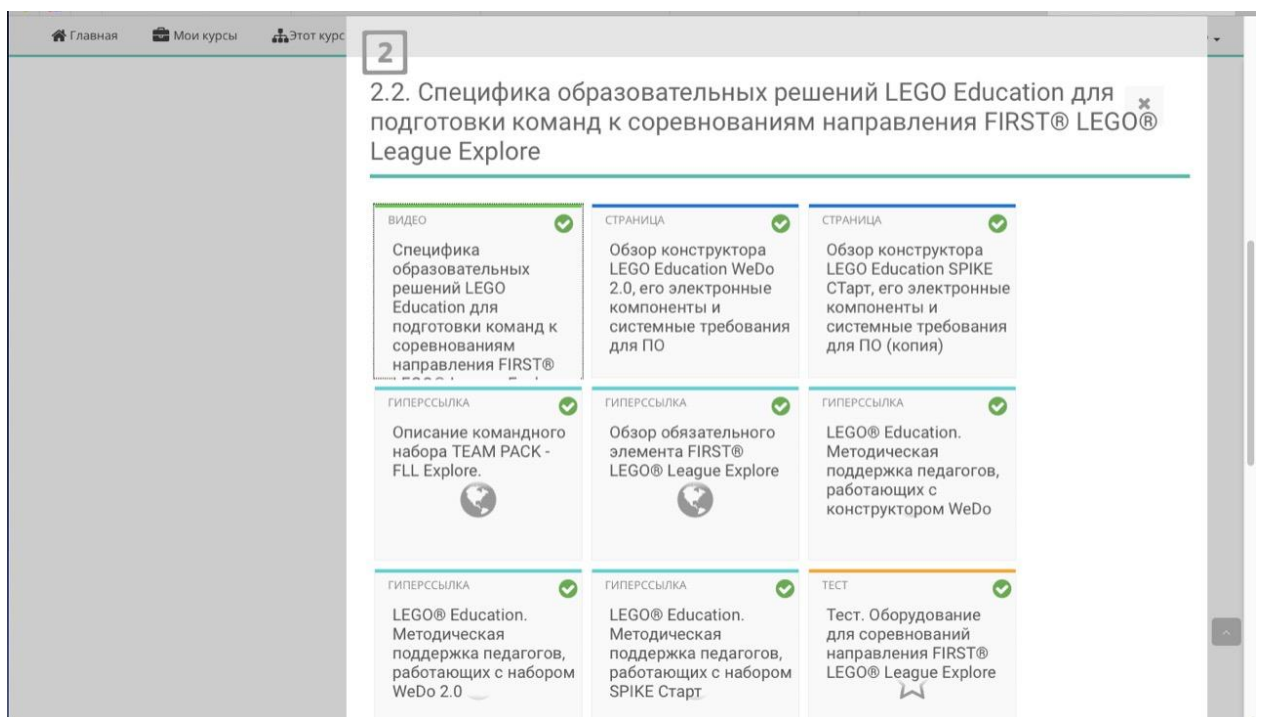


Рисунок 4. Содержание модулей программы

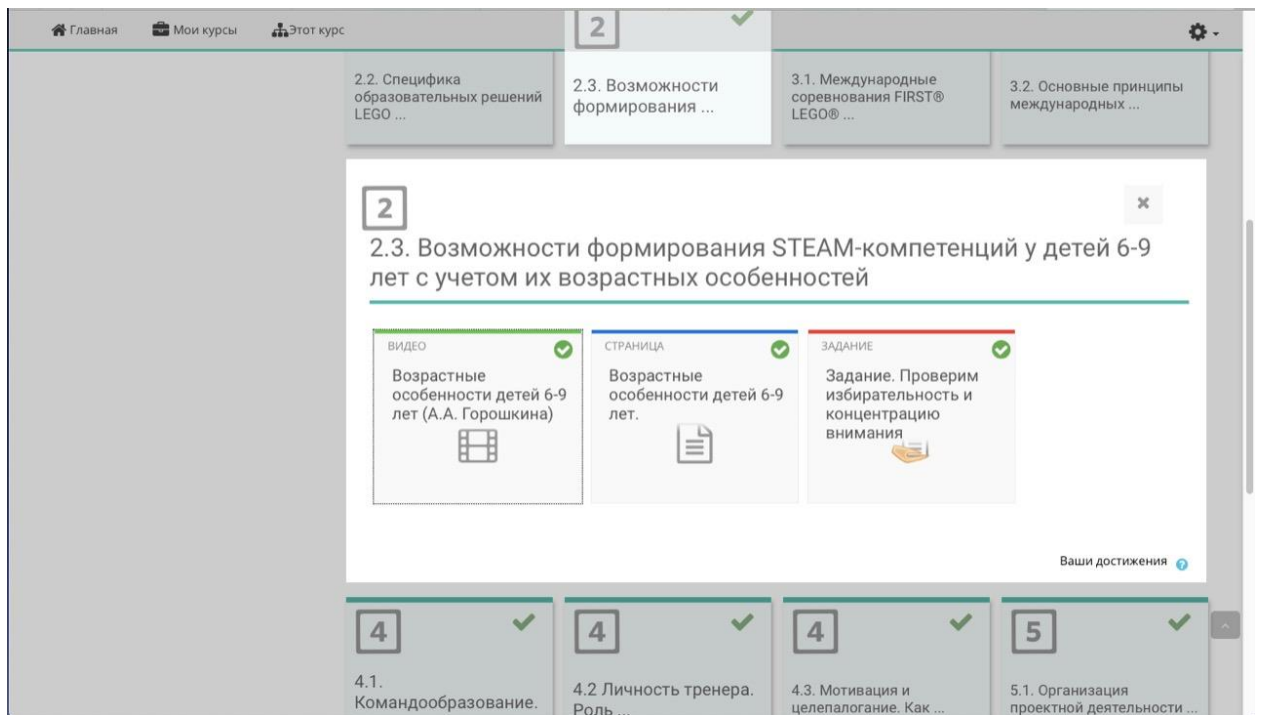


Рисунок 5. Содержание модулей программы

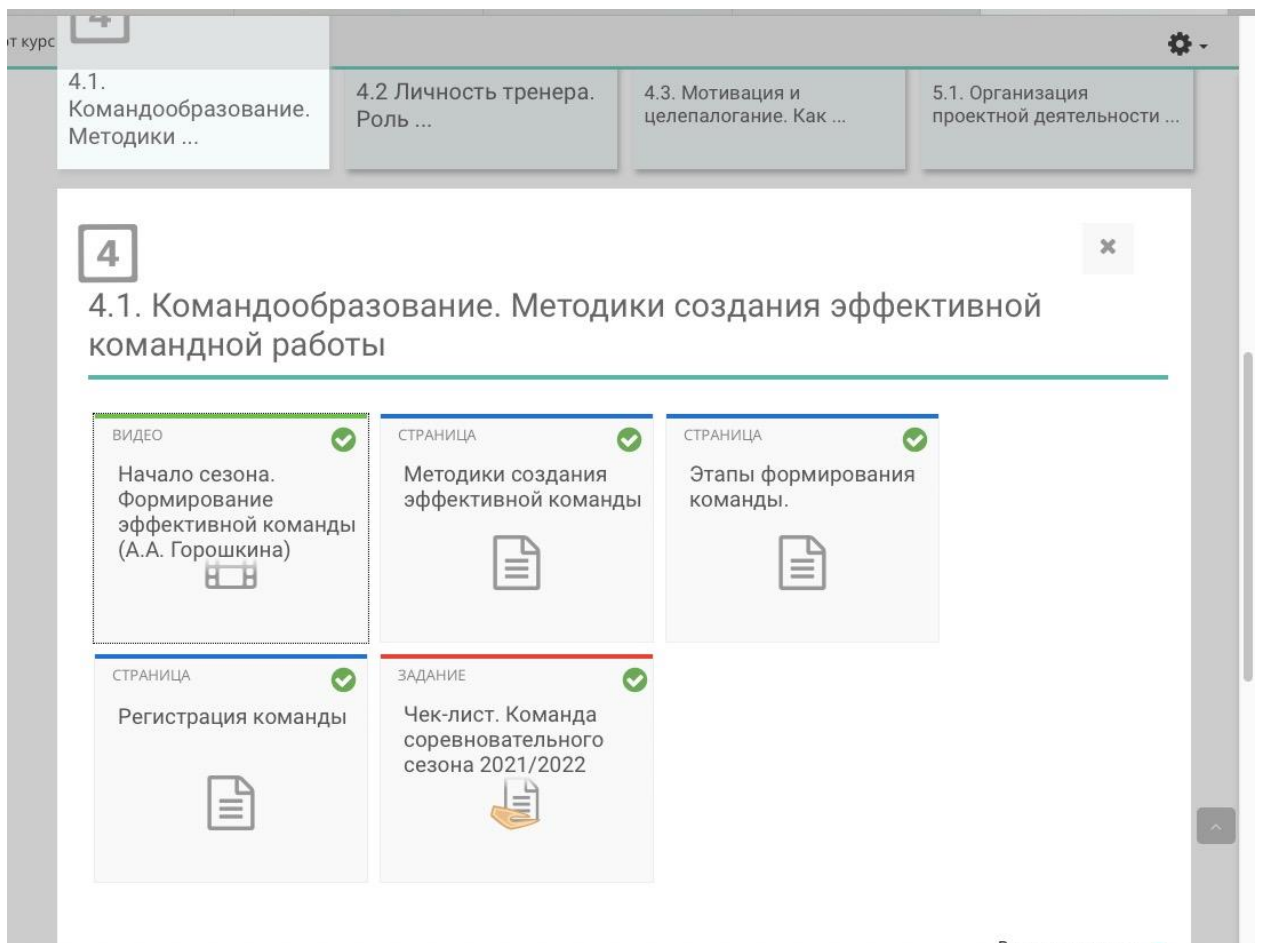


Рисунок 6. Содержание модулей программы

4

### 4.3. Мотивация и целеполагание. Как организовать работу команды на результат?








<p>ВИДЕО ✓</p> <p>Целеполагание. Как правильно поставить цель? (А.А. Горошкина)</p> 	<p>ВИДЕО ✓</p> <p>Техника планирования для проведения собраний и работы над проектом (А.А. Горошкина)</p> 	<p>СТРАНИЦА ✓</p> <p>Целеполагание. Правила постановки цели.</p> 
<p>ВИДЕО ✓</p> <p>Внутренняя и внешняя мотивация. Как с ними работать? (А.А. Горошкина)</p> 	<p>СТРАНИЦА ✓</p> <p>Как работать с мотивацией ребенка на успех?</p> 	<p>СТРАНИЦА ✓</p> <p>Имидж команды. Насколько это важно?</p> 
<p>ЗАДАНИЕ ✓</p> <p>Эссе. История Успеха.</p> 		

Рисунок 7. Содержание модулей программы

5

### 5.3. Создание макета (модели) в среде "STUDIO 2.0"







<p>ГИПЕРССЫЛКА ✓</p> <p>STUDIO 2.0 Урок 1 (В.В. Сенюта)</p> 	<p>ГИПЕРССЫЛКА ✓</p> <p>STUDIO 2.0 Урок 2 (В.В. Сенюта)</p> 	<p>ГИПЕРССЫЛКА ✓</p> <p>STUDIO 2.0 Урок 3 (В.В. Сенюта)</p> 
<p>ГИПЕРССЫЛКА ✓</p> <p>STUDIO 2.0 Урок 4 (В.В. Сенюта)</p> 	<p>ЗАДАНИЕ ✓</p> <p>Задание. Создаем макет в среде "STUDIO 2.0"</p> 	<p>ФОРУМ ✓</p> <p>Обсуждаем. Плюсы и минусы виртуальных сред моделирования</p> 

Рисунок 8. Содержание модулей программы

## 5.4. Show Me. Методики подготовки эффективной презентации проекта.

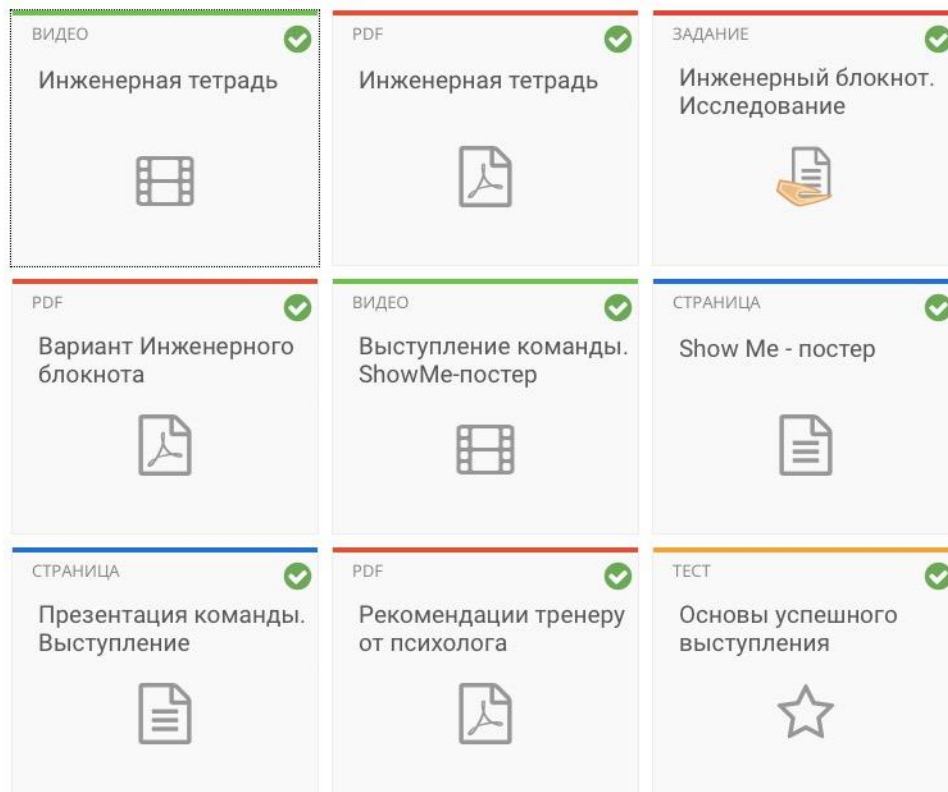


Рисунок 9. Содержание модулей программы

### Задание. Выбор темы проекта

Тема соревновательного сезона **FIRST® LEGO® League Explore 2021/2022 "ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ"**

Определите **проблемы**, исходя из темы сезона и предложите **3-4 темы для проекта**.

Форму представления тем проектов определяете сами.

Однако, необходимо:

1. **описать проблему(ы)**, которые Вы определяете (не менее 3-4 предложений)
2. дать **краткую аннотацию** темам проекта (не менее 1-2 предложений), так чтобы было понятно на что направлен проект и каков итоговый продукт будет создан.

Опишите это в документе Word и сохраните в формате .doc или .docx под именем Фамилия\_Имя\_Отчество.

### Резюме оценивания

Скрыто от студентов	Нет
Участники	13
Ответы	11
Требуют оценки	0

[Просмотр всех ответов](#)

[Оценка](#)

Рисунок 10. Итоговое задание программы

С момента получения образовательной лицензии АНО ДПО «Академия СТИМ» были обучены педагоги из различных регионов Российской Федерации. Полный перечень успешно обучившихся слушателей, получивших удостоверение о прохождении дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Формирование STEAM – компетенций у школьников в рамках проектной деятельности в условиях ФГОС» находится в Таблице 8.

Таблица 8.

## Список слушателей образовательной программы

ФИО	Организация	Регион	Задание. Возможно сти STEAM образован ия в профессио нальной деятельно сти	Тест: Основы успешног о выступлен ия	Задание: Задание. Выбор темы проекта	Задание: Инженерн ый блокнот. Исследова ние	Задание: Оценка защиты проектов	Задание. Проверим избирател ьность и концентра цию внимания	Задание: Эссе. Насколько значимы для меня основные принципы FIRST®	Задание:З адание. Планиров ание деятельно сти по разработк е проекта. (Значение )	Задание:З адание. Создаем макет в среде "Lego Digital Designer" (Значение )	Задание:З адание. Создаем макет в среде "STUDIO 2.0" (Значение )
Зорькина Наталья Анатольевна	Красноярски й краевой Дворец пионеров	Красноярск	80	6	100	100	90	95	100	100	85	90
Родичева Анастасия Владимировна	МБОУ СОШ №16 г. Братск	г. Братск	100	6	100	100	85	90	100	100	100	100
Четвертакова Ольга Николаевна	МБОУ "Лицей №1"	Иркутская область, г.Братск	100	6	100	90	85	100	100	75	83	95
Крымова Ирина Александровна	АНО "Развитие человеческог о капитала"	Москва	100	6	100	85	95	95	100	100	100	100
Лобанов Игорь Игоревич	АНО "Развитие человеческог о капитала"	Москва	90	5	80	74	63	90	92	86	90	95
Ганкин Марк Вячеславович	ООО "НТИШКИ"	Москва	95	6	90	85	85	95	100	95	100	90
Волков Евгений Александрович	ООО "НТИШКИ"	Москва	100	6	100	90	100	100	100	100	100	100

Горбатов Павел Алексеевич	ООО "НТИШКИ"	Москва	100	6	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Сенюта Вера Владимировна	МБОУ СОШ №8 с г.Пушкино	Московская обл	85	5	100	80	85	100	100	85	100	90	90
Сидоренко Константин Викторович	МАУ ДО "ДТДМ" (Норильск)	Норильск	100	6	100	90	85	95	100	100	90	90	90
Сарана Владимир Георгиевич	Детский технопарк "Москва"	Московская обл	100	6	100	100	85	100	100	100	85	100	100
Захаров Юрий Алексеевич	ООО «Медиа Парк»	Москва	100	6	100	100	85	100	100	100	100	100	100
Обухов Роман Олегович	ООО «Медиа Парк»	Москва	86	5	100	100	90	95	100	100	85	90	90
Садырина Светлана Юрьевна	Робоникель	Красноярский край, г. Норильск	80	6	100	100	90	95	100	100	85	90	90
Литвинова Наталья Александровна	МАУ ДО «ДТДМ»	Красноярский край, Норильск	100	6	100	90	100	100	100	100	100	100	100
Ефремова Анастасия Германовна	МБОУ СОШ №3 им.героя Советского Союза Борисова В.А.	г.Лобня	80	6	80	74	63	90	92	86	90	95	95
Сустина Людмила Александровна	МАДОУ «Центр развития ребенка -ДС № 417» г. Перми	Пермь	90	6	95	100	90	87	85	80	85	100	100
Жаркова Марина Сергеевна	ДС № 417» г. Перми	Пермь	100	5	90	100	100	95	100	100	85	90	90

Бажина Алена Геннадьевна	ЧОУ «Центр инновационн ого развития человеческог о потенциала и управления знаниями»	г. пермь	80	6	100	90	95	87	95	80	95	80
Климович Лидия Николаевна	МБОУ ГО Королёв Московской области "Гимназия №5"	Московская обл., г. Королев	90	5	95	78	90	98	90	90	90	70
Банахович Василий Витальевич	-	г. Москва	75	5	90	90	95	77	100	100	100	98
Конакбаева Анар Аманжановна	Казахстан, КГКП "Дворец детей и юношества" г.Караганды	Казахстан, г.Караганда	95	6	95	100	100	90	95	80	95	80
Мурзахметов Асылбек Каиржанович	ОФ USTEM Robotics	Казахстан	90	5	100	95	100	100	90	90	90	90
Ескендір Құсбек Бейімбетұлы	Shonbay LAB	Алматы	87	5	100	90	100	98	95	75	95	100
Ескендір Құсбек Бейімбетұлы	Shonbay LAB	Алматы	100	6	100	95	100	95	100	95	100	90
Залужская Ольга Александровна	КГБДОУ "Березовский детский сад"	Пгт Березовка	87	6	95	100	80	78	100	90	100	67
Рейдман Марина Леонидовна	МАОУ СОШ №96 Екатеринбург	Свердловск ая обл. пос. Монетный	100	6	100	100	80	63	100	87	100	90



Гулида Марина Анатольевна	ЧОУ "ЛИЦЕЙ" НАДЕЖДА "	Калачинск	100	5	100	100	90	100	95	100	95	100
Сазонова Наталья Алексеевна	МБОУ «Средняя школа 37" города Норильска	Красноярск ий край, г. Норильск	90	6	95	95	100	85	100	87	100	95
Шибанова Евгения Владимировна	МАДОУ "Детский сад "ПАРМА" г.Перми	г.Пермь	85	6	95	85	80	85	100	100	100	100
Назаренко Светлана Владимировна	МАОУ-СОШ №1 станицы Калининской	Краснодарс кий край, ст Калининска я	74	6	100	100	90	95	95	100	95	90
Келл Анна Валерьевна	МБДОУ ДС № 97" МО г. Братска	Иркутская область, г. Братск	85	6	100	90	100	100	95	100	95	100
Аноприкова Римма Харисовна	МАОУ Лицей №2	г. Южно- Сахалинск	90	6	80	85	100	85	80	85	100	90
Федосеева Наталья Степановна	МАОУ Лицей №2 г.Южно- Сахалинска	г. Южно- Сахалинск	100	5	85	80	85	100	90	80	85	100
Харина Ольга Васильевна	МБУ ДО ЦДОД ЛОГОС	город Добрянка	80	6	100	87	90	100	90	93	85	100
Патюкова Елена Александровна	ИП Патюков Н.И.	Приморски й край, с.Вл- Александро вско	90	6	80	85	100	95	100	100	96	87
Полевая Анастасия	Центр семьи и детства Радуга	Владивосто к	100	6	100	100	95	90	95	100	85	90

Давидовская Наталья Александровна	МБДОУ "ЦРР-ДС № 9"	г.Братск	100	6	100	87	90	95	90	85	100	80
Панихина Екатерина Александровна	МБДОУ "ДС №25"	г.Братск	100	6	90	85	95	100	95	95	100	90
Вятчина Александра Ивановна	МБДОУ "ДСКВ № 45"	гор. Братска	100	5	100	90	100	100	100	100	100	100
Григорив Валентина Станиславовна	МБ ДОУ ДСКВ 45	Гор. Братск	90	6	100	90	100	100	100	75	83	95
Истюфеева Светлана Петровна	Детский сад № 25	г.Братск	74	5		75	100	95	100	86	79	95
Моськина Ольга Алексеевна	Детский сад № 25	ул. Социалистическая д. 43 кв 1	100	6	90	85	95	95	95	95	100	90
Хасанова Олеся Павловна	Детский сад общеразвивающего №108	Иркутская обл.,п.Лесогорск	100	6	100	90	100	100	100	100	100	100
Мезенцев Михаил Михайлович	АНО"Рязанский областной ресурсно-методический центр развития STEM-образования"	Рязанская обл., г. Рязань	90	6	80	85	100	80	85	100	90	73
Гаязова Оксана Юрьевна	МАДОУ "Радость" С/П №38 г.Нижний Тагил	г.Нижний Тагил	78	6	90	85	85	95	90	85	85	95

Климович Лидия Николаевна	МБОУ "Гимназия №5"	Московская обл., гор.Королев 141067, Московская область, г.Королев	90	6	100	90	100	100	100	90	100	100
Хасаншина Нафиса Закиевна	МБОУ "Гимназия №11"	Московская область, г.Королев	100	5	85	80	85	100	85	80	85	100
Боровик Яна Игоревна	МБДОУ "Детский сад б"	Г.Усолье- Сибирское	95	6	90	85	100	80	90	85	100	80
Зимарева Елена Анатольевна	МБОУ "СОШ №16"	г.Братск обл. Иркутская, г. Братск	100	6	90	85	100	95	100	95	100	90
Рудых Анна Александровна	МБОУ «СОШ № 16»	Иркутская, г. Братск	100	6	75	95	95	90	90	85	85	95
Воронцов Алексей Анатольевич	МАОУ №186 "Авгурская академическа я школа"	Нижний Новгород	100	6	85	100	90	100	100	90	100	100
Назарова Екатерина Сергеевна	ГБУДО "ЦМИНК"КВ АНТОРИУМ "	Нижний Новгород	95	6	90	100	95	85	85	80	85	100
Чучкова Инга Вячеславовна	ГБУДО "ЦМИНК "КВАНТОРИ УМ"	Нижний Новгород	100	6	85	85	100	90	90	85	100	80
Огородникова Юлия Андреевна	ГБУ ДО «КВАНТОРИ УМ»	Нижний Новгород	100	6	90	100	100	95	90	85	100	80
Антропова Полина Георгиевна	АНО ДПО "Кванториум БОР"	Нижегородс кая обл., гор. Бор	95	6	90	85	100	90	100	95	85	95

Федоровых Алексей Олегович	АНО ДПО "Кванториум Саров"	Нижегородс кая обл., г. Саров	95	6	75	90	95	95	90	85	100	80
Воронина Мария Владимировна	ГБУ ДО «Центр молодежных инженерных и научных компетенций "КВАНТОРИ УМ"	Нижний Новгород	100	6	85	90	90	100	100	100	85	90
Агалаков Евгений Петрович	МБОУ ДО "ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВ А №2"	Мурманска я обл., г. Заполярный	90	6	90	75	95	100	95	100	90	
Яхно Ксения Константиновн а	МАДОУ ДС № 55 « Веснушка»	г. Южно- Сахалинск	87	5	100	85	100	100	100	85	100	90
Нагребецкая Татьяна Ивановна	МБДОУ Детский сад № 7 "Островок"	пгт. Ноглики	95	5	90	90	100	95	100	100	95	
Котова Наталья Александровна	МБДОУ ДС № 22	с. Бошняково	87	5	100	90	85	100	85	85	90	90
Вовк Наталья Викторовна	МБДОУ «Детский сад №3	пгт.Тымовс кое»	98	6	95	85	100	95	95	95	95	100
Соколова Татьяна Станиславовна	МБДОУ Детский сад №1 "Светлячок"	пгт. Ноглики	77	5	90	85	85	95	100	95	100	95
Ковальчук Екатерина Валерьевна	МБДОУ Детский сад №1 "Светлячок"	пгт. Ноглики	90	6	95	90	95	100	100	100	100	90

Пак Марина Васильевна	МБОУ "СОШ № 2 "	г. Невельска	100	6	100	90	100	100	100	85	100	100	95
Темербекова Анна Александровна	МБОУДО ДДТ	С. Быков	96	6	100	75	100	85	100	85	95	100	100
Фрумкин Роман Игоревич	МБОУ СОШ № 5	г. Углегорска	85	5	100	85	85	100	90	85	100	80	
Минина Татьяна Дмитриевна	ГБОУ СОШ № 222	г. Санкт- Петербург	100	6	95	90	100	85	100	85	100	100	100
Лукина Елена Олеговна	ГБОУ Школа 2025	Зеленоград	80	6	80	74	63	90	92	86	90	95	
Аветисян Альбина Гельметдиновн а	Центр робототехник и «ЛегоИгры»	Санкт- Петербург	100	5	100	85	90						
Агалаков Евгений Петрович	МБУДО ДДТ №2 (МБУ ДО ДДТ №2) г. Заполярный	Мурманска я обл., Печенгский р-н, г. Заполярный	100	5	95	85	100	100	80	100	90	95	
Румянцева Екатерина Владимировна	Нет	г.Новоросси йск	100	6	90	100	100	95	85	95	100	95	
Бредихина Мария Николаевна	ООО "Ноосфера"	Московская область, г.о. Фрязино,	95	6	95	90	85	90	89	90	100	87	
Прокопенко Людмила Владимировна	Каш 9		100	6	100	85	90	100	90	95	85	100	
Попова Ирина Николаевна	МБДОУ "ДС "Ёлочка" г. Тарко-Сале	ЯНАО г. Тарко-Сале	95	6	100	85	100	100	90	100	90	100	
Волокитина Екатерина Андреевна	Школа интерактивно го развития "ТриКита"	Пензенская область,с. Грабово	100	5	95	100	100	85	100	100	100	85	

Блинова Елена Эдуардовна	МАДОУ города Калининград а детский сад № 78	г. Калинингра д	85	6	100	100	85	90	100	100	90	100
Буркова Елена Сергеевна	МКУ ДО Станция юных техников	Свердловск ая область, пгт. Свободный,	95	5	90	100	75	100	95	100	95	90
Колбасина Ксения Юрьевна	МАДОУ города Калининград а детский сад № 78	г. Калинингра д	100	5	100	90	85	95	95	95	80	100
Аветисян Альбина Гельметдиновн а	Центр робототехник и «ЛегоИгры»	Город Санкт- Петербург	100	6	100	100	90	100	100	100	100	100
Жакаева Асем Куанышбековн а	Educational Robotics	город Алматы	100	6	85	80	85	100	80	85	85	85
Постовалова Светлана Анатольевна	МДОУ «Центр развития ребенка - детский сад №137" города Магнитогорс ка	г. Магнитогор ск	95	5	90	90	85	85	95	90	100	90

Результативной площадкой для демонстрации полученных навыков инженерной деятельности педагогов может считаться успешное выступление педагогов со своими подопечными, сформированными командами в 42 регионах РФ и Казахстане на региональных отборочных чемпионатах по инженерно-конструкторским соревнованиям.

Слушатели, успешно прошедшие данную программу становились победителями Национального чемпионата по робототехнике «FIRST ROBOTICS CHAMPIONSHIP 3.0. – Москва» прошедший с 18 по 21 марта 2022 года в г. Москва.

#### ГЕОГРАФИЯ УЧАСТНИКОВ СОРЕВНОВАНИЙ

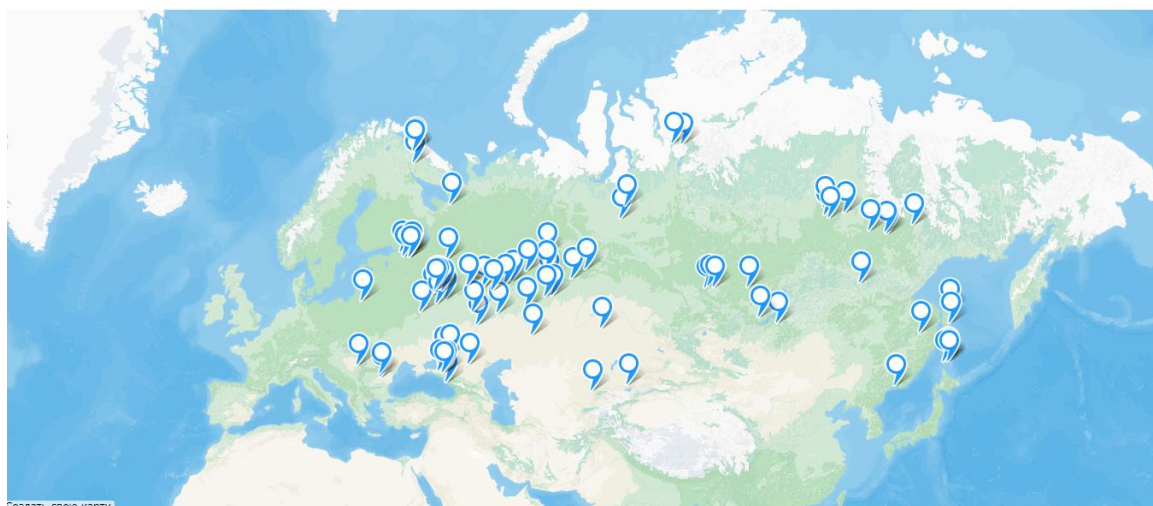


Рисунок 11. География участников чемпионата

Список команд mix : FLL Explore

№	Дивизион 1 - соревнования 18 марта			Дивизион 2 - соревнования 19 марта			Дивизион 3 - соревнования 20 марта		
	Номер команды	Название команды	Регион	Номер команды	Название команды	Регион	Номер команды	Название команды	Регион
1	FLL-E-318	"Они Густы"	24 Красноярский край	FLL-E-408	Полотеры	24 Красноярский край	FLL-E-314	ТОПСТВОТЛОГ	24 Красноярский край
2	FLL-E-317	Е-вож	24 Красноярский край	FLL-E-279	Роботыни	66 Свердловская область	FLL-E-318	FOUR FIRES	24 Красноярский край
3	FLL-E-014	LEGOТроник	66 Свердловская область	FLL-E-380	Молитый штурм	24 Красноярский край	FLL-E-416	Кудьбенич	66 Свердловская область
4	FLL-E-275	Роботы Банды	66 Свердловская область	FLL-E-163	IT-Клэн ММС	18 Удмуртская Республика	FLL-E-007	ЯблоСферы	18 Удмуртская Республика
5	FLL-E-364	"Сибирские Юрты"	24 Красноярский край	FLL-E-293	Новаторы	65 Сахалинская область	FLL-E-422	Тайфунные вихри	24 Красноярский край
6	FLL-E-405	РобоСферы	18 Удмуртская Республика	FLL-E-413	"Изобретатели"	27 Хабаровский край	FLL-E-291	Ябло-импульс	65 Сахалинская область
7	FLL-E-146	Лето строители	61 Ростовская область	FLL-E-147	Лето друзья	61 Ростовская область	FLL-E-148	Легарета	61 Ростовская область
8	FLL-E-071	Лето-оказка	23 Краснодарский край	FLL-E-379	Дружба	24 Красноярский край	FLL-E-001	Клубанита	21 Чувашская Республика - Чувашия
9	FLL-E-261	Регал	52 Нижегородская область	FLL-E-054	Кубанские ДРОИДы	23 Краснодарский край	FLL-E-046	Sodi Банды	23 Краснодарский край

Рисунок 12. Список команд принявших участие в чемпионате

## Направление 6 – 9 лет

№	Номинация	Номер команды	Название команды	Регион
1.	Награда за стремление к знаниям	FLL-E-001	<b>Кулибинята</b>	Чувашская Республика - Чувашия
2.	Дебют	FLL-E-005	<b>Миньоны</b>	Пензенская область
3.	Лучший программный код	FLL-E-007	<b>RoboСферики</b>	Удмуртская Республика
4.	Лучший инженерный блокнот	FLL-E-009	<b>Юмористические парни</b>	Вологодская область
5.	Самое инновационное решение	FLL-E-014	<b>LEGOтроник</b>	Свердловская область
6.	Награда за стремление к знаниям	FLL-E-017	<b>МЕГА доставка</b>	Ямало-Ненецкий автономный округ
7.	Награда за стремление к знаниям	FLL-E-018	<b>Феникс</b>	Ямало-Ненецкий автономный округ
8.	Награда за взаимодействие	FLL-E-019	<b>Строители будущего</b>	Мурманская область
9.	Лучшее сотрудничество	FLL-E-025	<b>More Robotics</b>	Московская область
10.	Вдохновленные и творческие	FLL-E-033	<b>ЗВЁЗДОЧКИ</b>	Тюменская область
11.	Награда за взаимодействие	FLL-E-034	<b>Агенты Брейна</b>	Тюменская область
12.	Лучшее оформление команды/Лучший стиль команды	FLL-E-035	<b>Девчонки-шестерёнки</b>	Иркутская область

3

*Рисунок 13. Победители чемпионата*



*Рисунок 14/ Награждение победителей чемпионата*



На основании опытно-экспериментальной работы можно утверждать, что разработанная программа является современным инструментом по формированию инженерных навыков у педагогов, целью которых является обучение детей инженерному мастерству и подготовке обучающихся к инженерно-конструкторским соревнованиям, где за основу берется STEAM – подход в обучении.

## **Заключение.**

В заключение приведём результаты и выводы, полученные в ходе исследования.

1. Анализ современного состояния развития инженерного образования школьников и использования современных подходов в образовании на основе Национального проекта «Образование» показал необходимость разработки образовательных программ по формированию инженерной деятельности у педагогов.

2. На основе международных образовательных STEAM-соревнований выявлена потребность детей и педагогов в составлении методических рекомендаций по подготовке команд к соревнованиям.

3. Участие в инженерно-конструкторских соревнованиях позволяет формировать у детей и наставников современные, востребованные компетенции на рынке труда, что способствует профориентации школьников на выбор инженерных профессий.

4. Разработана дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Формирование STEAM – компетенций у школьников в рамках проектной деятельности в условиях ФГОС», включающая систему целей, содержание модулей, отобранное на основе STEAM подхода, систему методов и приемов обучения, комплекс средств и форм обучения, контрольно-измерительных материалов.

1. Результаты проведенной опытно-экспериментальной работы показали, что образовательная программа для педагогов по формированию инженерных навыков обеспечивает им успешное усвоение учебного материала, а также оказывает влияние на формирование успешных команд детей для участия в инженерно-конструкторских соревнованиях.

Таким образом, цель исследования достигнута, выдвинутая гипотеза подтверждена.

### Список литературы:

1. What is STEAM Education? The Definitive Guide for K-12 Schools (artsintegration.com)
2. Международная комиссия по финансированию глобальных возможностей образования. Анализ рынка труда <https://educationcommission.org/>
3. Разработка и оценка инновационных практик в школах K–12 <https://www.lucasedresearch.org/>
4. Brookings Institution Исследования актуальных проблем <https://www.brookings.edu/>
5. Education Week Образовательное сообщество <https://www.edweek.org/>
6. Текст ФГОС ООО (принят 17.12.2010 Приказ министерства образования и науки РФ №1897 с изменениями от 29.12.2014 и 31.12.2015) доступен по ссылке [http://www.beledu.ru/storage/files/obschee\\_obrazovanie/fgos/fgos\\_ooo31122015.pdf](http://www.beledu.ru/storage/files/obschee_obrazovanie/fgos/fgos_ooo31122015.pdf)
7. Текст ООП ООО (принят решением федерального учебно- методического объединения по общему образованию, протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15) ) доступен по ссылке <https://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnayaobrazovatel'naya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3/>
8. Доклад доступен по ссылке [https://www.sberbank.ru/common/img/uploaded/pdf/sberbank\\_robotics\\_review\\_2019\\_17.07.2019\\_m.pdf?\\_ga=2.120464011.2000282435.1585893552-319079680.1585893552](https://www.sberbank.ru/common/img/uploaded/pdf/sberbank_robotics_review_2019_17.07.2019_m.pdf?_ga=2.120464011.2000282435.1585893552-319079680.1585893552)
9. Источник схемы элементов комплексного развития: «Навыки, необходимые для комплексного развития» LEGO Foundation, <https://www.legofoundation.com/en/why-play/skills-for-holistic-development/> The LEGO Foundation, 2021, стр. 9 LEGO and the LEGO logo are trademarks of the LEGO Group. ©2021 The LEGO Group.
10. STEAM-технологии в дополнительном образовании детей О.В. Морозова<sup>1</sup>, Е.С. Духанина. Новосибирский государственный университет архитектуры,

дизайна и искусств (Новосибирск) DOI 10.24411/9999-001A-2019-10127 УДК 7.06+37

11. Анисимова Т. И., О. В. Шатунова, Ф. М. Сабирова STEAM-образование как инновационная технология для Индустрии 4.0 // Журнал, Научный диалог. 2018. № 11. 322-332 с
12. Научно-практическое образование, исследовательское обучение, STEAM-образование: новые типы образовательных ситуаций: Сборник докладов IX Международной научно-практической конференции «Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве». Том 1 / Под ред. А.С. Обухова. М.: МОД «Исследователь»; Журнал «Исследователь/Researcher», 2018. 260 с.
13. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России. Экспертно-аналитический доклад. Москва, 2017. 136 с.
14. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 2 / Д. А. Гагарина, С. Г. Косарецкий, А. С. Гагарин, М. Е. Гошин; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2019. — 96 с. — 200 экз. — (Современная аналитика образования. No 6 (28)).
15. Научно-практическое образование, исследовательское обучение, STEAM-образование: новые типы образовательных ситуаций: Сборник докладов IX Международной научно-практической конференции «Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве». Том 1 / Под ред. А.С. Обухова. М.: МОД «Исследователь»; Журнал «Исследователь/Researcher», 2018. — 260 с.
16. Компетенции “4К”: формирование и оценка на уроке: практические рекомендации / авт.-сост. М.А.Пинская, А.М.Михайлова. - 76, [4] с.
17. Шакирьянов Э. Д., Даминов А. Х., Анохина В. Н. Значение и проблемы соревновательной робототехники в системе дополнительного образования школьников // Робототехника и образование: школа, университет,

- производство: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (г. Пермь, 14–15 февраля 2018 г.) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2018. – С. 119-121.
18. Статья о педагогических технологиях. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://nsportal.ru/blog/shkola/obshcheshkolnaya-tematika/all/2011/11/04/sovremennye-pedagogicheskie-tekhnologii> (дата обращения: 20.05.2022).
  19. Сазонов, А.Д., Калугин Н.И., Меньшиков А.П. Профессиональная ориентация молодежи, — М.: Высшая школа, 2009.
  20. Пряжников, Н.С. Методы активизации профессионального и личностного самоопределения, — М.: НПО «Модэк», 2002.
  21. Психологическое обеспечение профессиональной деятельности: теория и практика / Под ред. Г.С. Никифорова. – СПб.: Речь, 2010.
  22. Плетнева О.Н. Деятельность технопарка в аспекте профориентации выпускников школ на инженерные специальности//Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганский государственный университет». Курган, 2016. С. 207-213.
  23. Абдуллаев С.Г. Оценка эффективности системы дистанционного обучения // Телекоммуникации и информатизация образования. – 2017. – № 3. – С. 85-92.
  24. Буданцев Д.В. Цифровизация в сфере образования: обзор российских научных публикаций // Молодой ученый. – 2020. – № 27 (317). – С. 120-127.
  25. Васильева О. Н., Коновалова Н. В. Инженерные классы как инструмент профессиональной навигации // Высшее образование в России. 2018. Т. 27, № 12
  26. Кайгородцева М.В. Методическая работа в системе дополнительного образования. – Волгоград: Учитель, 2009 г.
  27. Национальный проект «Образование» 2019–2024: [официальный сайт Мин-ва просвещения РФ]. <https://edu.gov.ru/national-project> (Дата обращения: 05.02.2022).

28. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29 дек. 2012 г. № 273-ФЗ.
29. Босова Л.Л. Информатика и ИКТ. 5-7 классы: методическое пособие / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. – 2-е изд., доп. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 479 с. : ил.
30. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений: учебное пособие. М.: Интернет-Университет информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. 423 с.
31. Гребенюк О.С. ОБЩАЯ ПЕДАГОГИКА: Курс лекций/ Калинингр. ун-т. Калининград, 1996.
32. Дружинин В. Н. Экспериментальная психология: Учебник для вузов /. – 2-е изд., доп. – СПб.: Питер, 2003. – 319 с: ил. – (Серия “Учебник для вузов”).
33. Зимняя И.А. Педагогическая психология: Учебник для вузов. М.: Логос, 2005. 384 с.
34. Российская педагогическая энциклопедия. М.: Издательство Большая Российская энциклопедия. 1993. 1-2 т.
35. Философия инженерной деятельности URL: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-19472.html?page=3> (дата обращения: 12.05.2013).

## Приложение 1. Копия утвержденной программы ПК

**Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования "Академия Современных Технологий Инженерного Мастерства"**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор АНО «Академия СТИМ»

\_\_\_\_\_ М.И.Турушев  
подпись  
« 16 » \_\_\_\_\_ 2021 г.



**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации  
«Формирование STEAM – компетенций у школьников в рамках проектной  
деятельности в условиях ФГОС».**

Красноярск 2021г.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

Нормативную правовую основу разработки программы составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»; постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»; приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Формирование STEAM – компетенций у школьников в рамках проектной деятельности в условиях ФГОС» (далее – Программа) предназначена для дополнительного профессионального образования путем освоения программы повышения квалификации педагогами дополнительного образования и школьными педагогами.

Программа инициирована и разработана в АНО ДПО "АКАДЕМИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИНЖЕНЕРНОГО МАСТЕРСТВА"

Реализация Программы направлена на совершенствование существующих и приобретение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области дополнительного образования детей, приобретение и углубление теоретических и практических знаний.

Программа разработана на основе ФГОС по направлению подготовки 44.02.03 – «Педагогика дополнительного образования», приказ Минобрнауки России от 13.08.2014 № 998

К освоению Программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

При освоении Программы параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

Программа трудоемкостью 72 часа реализуется по очной форме обучения. Срок освоения 10 дней.

Освоение Программы завершается итоговой аттестацией слушателей, которая проводится в виде устного опроса (зачет) и предоставлением готового минипроекта. Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

### **I. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Данная программа направлена на совершенствование существующих и приобретение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере школьного и дополнительного образования.

Слушатель, освоивший программу, готов решать следующие профессиональные задачи:

- организовывать образовательный процесс по направлениям, связанным с техническим творчеством, через применение проектной деятельности;
- использовать технические средства 3D моделирования в образовательном процессе;



- демонстрировать знания о существующей материально-технической базе в образовательной робототехнике на базе образовательных наборов LEGO Education;
- планировать досуговые мероприятия, а также конкурсы, соревнования, выставки в рамках проектной деятельности;
- организовывать и проводить досуговые мероприятия, а также конкурсы, соревнования, выставки учитывая формат мероприятия по проектной деятельности.

## II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Программа повышения квалификации разработана в соответствии с профессиональным стандартом «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298н) и направлена на совершенствование следующих профессиональных компетенций:

Обобщенная трудовая функция	Трудовая функция	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы	Разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, мастерской, студии, спортивного, танцевального залов), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение образовательной программы	Разрабатывать мероприятия по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, мастерской, студии, спортивного, танцевального залов), формировать его предметно-пространственную среду, обеспечивающую освоение образовательной программы, выбирать оборудование и составлять заявки на его закупку с учетом: задач и особенностей образовательной программы; возрастных особенностей обучающихся; современных требований к учебному оборудованию и (или) оборудованию для занятий избранным видом деятельности. Обеспечивать сохранность и эффективное использование оборудования, технических средств обучения, расходных материалов (в зависимости от направленности образовательной программы).	Психолого-педагогические основы и методика применения технических средств обучения, ИКТ, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, если их использование возможно для освоения дополнительной общеобразовательной программы. Профориентационные возможности занятий избранным видом деятельности (для преподавания по дополнительным общеобразовательным программам).

			<p>Использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы, средства и приемы организации деятельности обучающихся (в том числе информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), электронные образовательные и информационные ресурсы) с учетом: избранной области деятельности и задач дополнительной общеобразовательной программы; состояния здоровья, возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся (в том числе одаренных детей и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья).</p> <p>Использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы, средства и приемы организации деятельности обучающихся (в том числе информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), электронные образовательные и информационные ресурсы) с учетом: избранной области деятельности и задач дополнительной общеобразовательной программы; состояния здоровья, возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся (в том числе одаренных детей и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья).</p>	<p>Правила эксплуатации учебного оборудования (оборудования для занятий избранным видом деятельности) и технических средств обучения.</p>
--	--	--	---	---

В результате освоения программы слушатель должен приобрести (совершенствовать) следующие компетенции (в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 44.02.03 – «Педагогика дополнительного образования», приказ Минобрнауки России от 13.08.2014 № 998):

способность организовывать и проводить занятия (ПК 1.2);

способность демонстрировать владение деятельностью, соответствующей избранной области дополнительного образования (ПК 1.3);

планировать досуговые мероприятия, в том числе конкурсы, олимпиады, соревнования, выставки (ПК 2.1);

организовывать и проводить досуговые мероприятия (ПК 2.2).

Компетенция	Планируемые изменения
способность организовывать и проводить занятия (ПК 1.2)	способен использовать методы проектной деятельности для организации и проведения занятий по техническому творчеству детей.
способность демонстрировать владение деятельностью, соответствующей избранной области дополнительного образования (ПК 1.3)	способен демонстрировать владение проектной деятельностью и деятельностью по 3D моделированию.
планировать досуговые мероприятия, в том числе конкурсы, олимпиады, соревнования, выставки (ПК 2.1)	способен определить цели и задачи для участия в событиях направленные на реализацию проектной деятельности.
организовывать и проводить досуговые мероприятия (ПК 2.2)	способен принять участие в подготовке и проведении событий в рамках проектной деятельности, учитывая формат мероприятия.

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

### III. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем, разделов, дисциплин (модулей)	Всего, час.	В том числе:			Форма промежуточной аттестации	Формируемые компетенции
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8

1.	Формирование STEAM-компетенций у школьников в процессе проектной деятельности в условиях ФГОС.	16	4	2	10	Опрос.	ПК 1.2
2.	Организация проектно-конструкторской деятельности в условиях ФГОС.	16	2	4	10	Опрос.	ПК 1.3
3.	Организация и правила участие в командно-инженерных соревнованиях с использованием образовательных наборов LEGO Education.	16	2	4	10	Опрос.	ПК 2.1 ПК 2.2
4.	Методика проведения занятий по основам робототехники на базе образовательных наборов LEGO Education.	24	4	4	16	Опрос.	ПК 1.2
Итоговая аттестация		72	12	14	46	Зачет.	

#### IV. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график отражает последовательность и распределение аудиторной работы по учебным темам, разделам, дисциплинам (модулям), практикам, иным видам учебной деятельности по периодам и неделям обучения.

Период обучения: 9 рабочих дней

Количество недель – 2

Количество учебных дней в 1 неделю – 5

Количество учебных дней в 2 неделю – 4

Количество часов обучения в день – 6

Время проведения занятий\*: с 15:00 по 20:00.

\*В случае, если занятия проходят больше 4 часов в день, должны быть предусмотрены перерывы на питание.

№	Наименование тем, разделов, дисциплин (модулей)	Количество аудиторных часов	Порядковый номер недели обучения (диапазон)
1.	Формирование STEAM-компетенций у школьников в процессе проектной деятельности в условиях ФГОС.	6	1

2.	Организация проектно-конструкторской деятельности в условиях ФГОС.	6	1
3.	Организация и правила участие в командно-инженерных соревнованиях с использованием образовательных наборов LEGO Education.	6	1
4.	Методика проведения занятий по основам робототехники на базе образовательных наборов LEGO Education.	6	1
	Итоговая аттестация	2	1

Календарный учебный график может быть представлен в виде расписания занятий и утверждается директором АНО «Академия СТИМ» до начала занятий по программе.

## **V. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)**

### **Рабочая программа дисциплины**

«Формирование STEAM – компетенций у школьников в рамках проектной деятельности в условиях ФГОС»

#### **1. Цели и задачи дисциплины:**

Целью реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Формирование STEAM – компетенций у школьников в рамках проектной деятельности в условиях ФГОС» является совершенствование имеющихся компетенций школьных педагогов и педагогов дополнительного образования в части применения современных технологий для раскрытия творческого потенциала учащихся.

Слушатель, освоивший программу, готов решать следующие профессиональные задачи:

- организовывать образовательный процесс по направлениям, связанным с техническим творчеством, через применение проектной деятельности;
- использовать технические средства 3D моделирования в образовательном процессе;
- демонстрировать знания о существующей материально-технической базе в образовательной робототехнике;
- определять цели и задачи, планировать досуговые мероприятия, а также конкурсы, соревнования, выставки в рамках проектной деятельности;
- организовывать и проводить досуговые мероприятия, а также конкурсы, соревнования, выставки учитывая формат мероприятия по проектной деятельности.

#### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- а) способность организовывать и проводить занятия (ПК 1.2);
- б) способность демонстрировать владение деятельностью, соответствующей избранной области дополнительного образования (ПК 1.3).
- в) определять цели и задачи, планировать досуговые мероприятия, в том числе конкурсы, олимпиады, соревнования, выставки (ПК 2.1)
- г) организовывать и проводить досуговые мероприятия (ПК 2.2)

В результате изучения дисциплины слушатель должен:

знать:

- актуальное содержание технического творчества детей;
- существующий опыт и формы организации технического творчества;

уметь:

- применять технические средства 3D моделирования;
- применять программные и аппаратные технические средства современных робототехнических конструкторов LEGO Education;

владеть:

- навыками ведения индивидуальных и коллективных проектов детского технического творчества;
- навыками организации занятий дополнительного образования детей с использованием современного цифрового оборудования.
- навыками организации подготовки и проведения событий в рамках проектной деятельности, учитывая формат мероприятия.

### **3. Содержание дисциплин**

#### **Тема 1. Формирование STEAM-компетенций у школьников в процессе проектной деятельности в условиях ФГОС.**

Обзор исследования по реализации элементов STEAM-образования. STEAM-компетенций. Понятие и сущность проектной деятельности в образовании и инженерии. Проектная деятельность: общее представление. Общие положения ФГОС.

#### **Тема 2. Организация проектно-конструкторской деятельности.**

Понятие проекта. Этапы проектной деятельности. Классификация проектов. Важные элементы успешных проектов. Методические рекомендации по созданию и сопровождению учебных проектов. Методы управления проектами. Классическое проектное управление. Agile. Scrum. Lean. Kanban.

Проектная деятельности в области 3D-моделирования (studio 2.0), работа с эскизами, построение параметрических моделей, создание поверхностей, создание модели по чертежу.

#### **Тема 3. Организация и правила участие в командно-инженерных соревнованиях с использованием образовательных наборов LEGO Education.**

Основные требования и специфика командно-инженерных соревнований. Оценка результатов проектной деятельности в рамках командно-инженерных соревнований в условиях ФГОС. Отчетность в проекте. Изменения в проекте. Презентация проектов.

#### **Тема 4. Методика проведения занятий по основам робототехники на базе образовательных наборов LEGO Education.**

Сущность понятий «робототехника» и «образовательная робототехника». Вопросы содержательного обеспечения робототехники как учебной дисциплины. Анализ существующих робототехнических наборов LEGO Education, учебных материалов и программ в области образовательной робототехники. Программные и аппаратные технические средства современных робототехнических конструкторов LEGO Education. Методы обучения, используемые в процессе преподавания робототехники. Конструирование. Программирование. Алгоритмы управления. Сборка и программирование роботов на базе образовательных наборов LEGO Education.

#### **Перечень практических занятий, их содержание:**

№ раздела, темы	Наименование практического занятия, его трудоемкость, час.	Кол-во часов 16
-----------------	--	--------------------

1.1.	Составить алгоритм разработки минипроекта, на основе изученного материала.	2
2.1.	Составить конспект занятия направленное на развитие STEAM компетенций, в рамках проектной деятельности согласно условиям ФГОС на основе изученного материала.	2
2.2.	Создание 3D модели с использованием программы studio 2.0	2
3.1.	Провести анализ соревновательных направлений в области робототехнике в России и мире на основе изученной информации.	2
3.2.	Определить принципы командной работы с учетом возрастных особенностей школьников в возрасте 7-9 и 10-16 лет.	2
3.3.	Составить чек-лист подготовки проекта для командно-инженерных соревнований, согласно изученной информации.	2
4.1.	Разработать конспект занятия «Реализация STEAM-образования на основе образовательных решений LEGO Education». Для детей 7-9 лет.	2
4.2.	Разработать конспект занятия «Реализация STEAM-образования на основе образовательных решений LEGO Education». Для детей 10-16 лет.	2

## VII. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Материально-техническое обеспечение

Компьютеры, соответствующая мебель, дидактические и наглядные пособия.

лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий.

Базовый набор LEGO® Education SPIKE™ Prime.

Ресурсный набор LEGO® Education SPIKE™ Prime.

Challenge Set (Соревновательный комплект: баннер поля текущего сезона+LEGO элементы для построения игровых конструкций)

Методическое пособие по проведению команды. Инженерная книга.

### Информационное и учебно-методическое обеспечение обучения

#### Основная литература:

1. Туккель И.Л., Сурина А.В., Кульгин Н.Б. Управление инновационными проектами: Учебник. – 2 изд., доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2017. 416 с.

2. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов / ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно-информационный центр; сост. Т. Г. Попова. – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015. – 70 с.

3. Анисимова Т. И., О. В. Шатунова, Ф. М. Сабирова STEAM-образование как инновационная технология для Индустрии 4.0 // Журнал, Научный диалог. 2018. № 11. 322-332 с.

4. Научно-практическое образование, исследовательское обучение, STEAM-образование: новые типы образовательных ситуаций: Сборник докладов IX Международной научно-практической конференции «Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве». Том 1 / Под ред. А.С. Обухова. М.: МОД «Исследователь»; Журнал «Исследователь/Researcher», 2018. 260 с.



5. Конюшенко С. М. STEM vs STEAM — образование: изменение понимания того, как учить / С. М. Конюшенко, М. С. Жукова, Е. А. Мошева // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2018. № 2 (44). 99-103 с.

**Дополнительная литература:**

6. Абушкин, Х. Х., Даданова, А. В. Межпредметные связи в робототехнике как средство формирования ключевых компетенций учащихся // Учебный эксперимент в образовании. 2014.32-35 с.

7. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России. Экспертно-аналитический доклад. Москва, 2017. 136 с.

8. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. [Электронный ресурс]: Электронные текстовые данные. URL: <https://fgos.ru/>

9. Атлас новых профессий 3.0. / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. М.: Интеллектуальная Литература, 2020. 456 с.

10. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 1 / Д. А. Гагарина, А. С. Гагарин; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 108 с. 200 экз. (Современная аналитика образования. № 6 (27)) книга.

11. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 2 / Д. А. Гагарина, С. Г. Косарецкий, А. С. Гагарин, М. Е. Гошин; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 96 с. 200 экз. (Современная аналитика образования. № 6 (28)).

12. Грецов А. Г. Лучшие упражнения для сплочения команды. / Учебно-методическое пособие. — СПб., СПбНИИ физической культуры, 2006., 44 с. Редактор - С. В. Кораблев.

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

13. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань»;

14. <http://www.mon.gov.ru/> - сайт Минобрнауки РФ;

15. <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронно-библиотечная система IPRbooks

**Программное обеспечение:**

- Microsoft Office

- WeDo 2.0, eva3, nxt-g

**Организация образовательного процесса**

Для обучения слушателей системы дополнительного профессионального образования АНО «Академия СТИМ» располагает отдельным помещением. При реализации программ используется учебно-производственная база, которая оснащена самым современным оборудованием и новейшими техническими средствами обучения.

Кроме того, слушатели в процессе обучения обеспечиваются необходимой нормативно-справочной и учебно-методической литературой, информационными материалами, они имеют возможность получать консультацию по текущим вопросам у преподавателей.

Занятия осуществляются в пределах рабочего дня с обеденным перерывом. Социальная инфраструктура жизнеобеспечения слушателей включает в себя гостиницы и сеть кафе и столовых в шаговой доступности.

**Требования к квалификации педагогических кадров:**



Реализация Программы проходит в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности.

При обучении применяются различные виды занятий — лекции, практические занятия, дискуссии, круглые столы, экскурсии. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы.

Для закрепления изучаемого материала проводится промежуточное тестирование, а также практические занятия на специальном оборудовании. Основные методические материалы размещаются на электронном носителе для последующей выдачи слушателям.

#### **Требования к слушателям программы и уровню их подготовки:**

К освоению Программы допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование

При освоении Программы параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

### **VI. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Слушатель считается аттестованным, если полученные профессиональные компетенции подтверждаются в процессе:

- его участия в круглом столе;
- проектирования фрагмента урока, занятия, в рамках проектной деятельности согласно ФГОС;
- участие в практической работе по темам 2, 3 и 4 в форме минипроектов, эссе, дискуссий.

Итоговая аттестация включает в себя проверку теоретических знаний слушателей в виде круглого стола, опроса или собеседования, а также проверку умений и навыков в форме анализа преподавателем конспектов разработанных слушателями фрагментов уроков.

По итогам самостоятельной работы слушатели предоставляют на проверку преподавателям следующие работы:

- конспект фрагмента урока, занятия, в рамках проектной деятельности согласно ФГОС;
- разработка и оформление минипроекта для участия в командно-инженерных соревнованиях;
- конспект фрагмента урока, занятия с использованием образовательных наборов LEGO Education для формирования STEAM-компетенций.
- рабочий лист с выполненными учебными заданиями, ответы на вопросы по темам;

Форма текущего контроля – опрос, собеседование, дискуссии.

Форма промежуточной аттестации – самостоятельная работа.

Форма итоговой аттестации – зачет, собеседование, творческое задание.

#### **Вопросы для текущего контроля по темам согласно учебному плану:**

1. Что такое проектная деятельность?
2. Каковы основные этапы проектной деятельности и их краткая характеристика?
3. Основные определения понятия «Проект»
4. Каковы основные признаки классификации проектов?
5. Каковы отличительные особенности инновационных проектов?
6. Как можно определить понятие «Успешность проекта»?
7. Какие показатели используются при оценке успешности проекта?

8. В чем суть и основные этапы классического подхода к проектному управлению?
9. Каковы сильные и слабые стороны классического подхода к проектному управлению?
10. Что такое Agile? Основные отличия Agile от классического подхода к проектному управлению?
11. Какова структура метода и схема работы по Scrum?
12. Что такое BackLog и Sprint?
13. Каковы основные преимущества и недостатки Scrum?
14. В чем принципиальное отличие Lean от Scrum?
15. Каковы основные положения (основы построения) системы управления проектами Канбан?
16. Какие действия составляют процесс постобработки модели studio 2.0?
17. Сущность понятий "Робототехника" и "Образовательная робототехника".
18. Принципы функционирования конструкторов для образовательной робототехники.
19. Разновидности конструкторов LEGO Education для образовательной робототехники.
20. Обзор набора lego wedo 2.0., eva3, nxt-g, SPIKE™ Prime.
21. Техника безопасности в робототехнике.
22. Датчики и сенсоры в робототехнике.

**Требования к итоговой защите творческого задания:**

1. Соответствие выбранной тематике.
2. Описание темы и идеи творческого задания – минипроекта.
3. Описание необходимого оборудования для решения задач.
4. Постановка проблемы в минипроекте.
5. Варианты решения проблемы (2-3 идеи)
6. Фото отчет вариантов решения задания (от 5 фото)
7. Описание алгоритма решения (в письменном или схематичном виде)
8. Перечень использованной литературы и список полученных консультаций у экспертов по теме.
9. Оформленный стенд размером 120\*90 мм с указанием темы, проблемы, размещением источников информации, консультаций экспертов, а также последовательность выполнения задания.
10. Творческая защита выполненного задания.

\*Каждый пункт оценивается от 0 до 3 баллов. Слушатель, набравший 20 баллов, считается аттестованным.

**VIII. КОМПОНЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ РАЗРАБОТЧИКОМ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Объем контактной работы слушателей с преподавателем может варьироваться в зависимости от требований заказчика. Возможно также перераспределение объемов отдельных тем дополнительной профессиональной программы повышения квалификации в соответствии с составом слушателей, их конкретными потребностями.

Программа может реализовываться с использованием дистанционных образовательных технологий. При этом минимальные требования к обеспечению слушателей: наличие компьютера и выхода в Интернет.

Автор (ы) рабочей программы  
Турушев Максим Иннокентьевич

Директор АНО «Академия СТИМ»



М.И. Турушев

## Приложение 2. Копия лицензии на образовательную деятельность



### Министерство образования Красноярского края

(наименование лицензирующего органа)

#### Выписка

из реестра лицензий по состоянию на: 06:23 «28» февраля 2022г.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Статус лицензии  | Действует<br>(действующая/приостановлена/приостановлена частично/прекращена)                          |
| 2. Регистрационный номер лицензии:  | № 10055-л   |
| 3. Дата предоставления лицензии:  | 28.02.2022  |
| 4. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование, в том числе фирменное наименование, и организационно-правовая форма юридического лица, адрес его места нахождения, государственный регистрационный номер записи о создании юридического лица:<br>Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования "Академия Современных Технологий Инженерного Мастерства", (АНО ДПО "Академия СТИМ"), Автономные некоммерческие организации, 660077, Красноярский край, г.о. Красноярск, г. Красноярск, ул. Молокова, д. 7, кв. 181, 1212400002980 |   |
| (заполняется в случае, если лицензиатом является юридическое лицо)  |   |
| 5. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование иностранного юридического лица, полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование филиала иностранного юридического лица, аккредитованного в соответствии с Федеральным законом "Об иностранных инвестициях в Российской Федерации", адрес (место нахождения) филиала иностранного юридического лица на территории Российской Федерации, номер записи об аккредитации филиала иностранного юридического лица в государственном реестре аккредитованных филиалов, представительств иностранных юридических лиц: |   |
| (заполняется в случае, если лицензиатом является иностранное юридическое лицо)  |   |
| 6. Фамилия, имя и (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя, государственный регистрационный номер записи о государственной регистрации индивидуального предпринимателя, а также иные сведения, предусмотренные пунктом 3 части 1 статьи 15 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности":  |   |
| (заполняется в случае, если лицензиатом является индивидуальный предприниматель)  |   |
| 7. Идентификационный номер налогоплательщика:   | № 2465337480  |
| 8. Адреса мест осуществления отдельного вида деятельности, подлежащего лицензированию:  | 660075, Красноярский край, г.о. город Красноярск, город Красноярск, улица Весны, дом 7, помещение 133 |

9. Лицензируемый вид деятельности с указанием выполняемых работ, оказываемых услуг, составляющих лицензируемый вид деятельности: на осуществление образовательной деятельности по реализации образовательных программ по видам образования, уровням образования, по профессиям, специальностям, направлениям подготовки (для профессионального образования), по подвидам дополнительного образования:

Дополнительное образование	
№ п/п	Подвиды
1	2
1	Дополнительное образование детей и взрослых
2	Дополнительное профессиональное образование

10. Номер и дата приказа (распоряжения) лицензирующего органа о предоставлении лицензии:

Приказ №127-18-02 от 28.02.2022

Заместитель министра



Масюлис Константин  
Луцисович

(Должность  
уполномоченного лица)

(Электронная подпись  
уполномоченного лица)

(Фамилия, имя, отчество  
уполномоченного лица)

Выписка носит информационный характер, после ее составления в реестр лицензий могли быть внесены изменения

### Приложение 3. Справка о внедрении и апробации программы от АНО ДПО «Академия СТИМ»



Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования "Академия Современных Технологий Инженерного Мастерства" (АНО ДПО "Академия СТИМ") ИНН 2465337480 КПП 246501001 660077, Красноярский край, г.Красноярск, ул.Весны, д. 7, пом.133 <https://academ-steam.ru/> e-mail: academy.steam24@gmail.com  
Образовательная лицензия № 10055-л от 28.02.2022г.,

#### Справка о внедрении

Результатов диссертационного исследования

Турушевой Ирины Александровны

На тему: «Формирование навыков инженерной деятельности будущего педагога дополнительного образования»

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Академия Современных Технологий Инженерного Мастерства» подтверждает, что научные исследования Турушевой И. А. были одобрены и приняты к использованию.

Для внедрения рекомендована дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Формирование STEAM-компетенций у школьников в рамках реализации ФГОС» на 72 академических часа.

Справка дана по месту требования.

10.06.2022г.

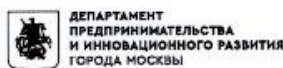
Начальник отдела  
образовательных практик



 П.Е.Рудомётова



Приложение 4. Благодарственные письма за участие на чемпионате.



# **БЛАГОДАРНОСТЬ**

## **ОРГАНИЗАТОРУ**

**ТУРУШЕВОЙ ИРИНЕ АЛЕКСАНДРОВНЕ**

**ЗА ПРОФЕССИОНАЛИЗМ И ОРГАНИЗАЦИЮ СУДЕЙСКОЙ  
КОЛЛЕГИИ НА НАЦИОНАЛЬНОМ ЧЕМПИОНАТЕ  
ПО РОБОТОТЕХНИКЕ  
«ROBOTICS CHAMPIONSHIP - МОСКВА 3.0»**

Заместитель руководителя  
Департамента предпринимательства  
и инновационного развития города Москвы

О.Ю. Беленькая 





ДЕПАРТАМЕНТ  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА  
И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ  
ГОРОДА МОСКВЫ



РАЗВИТИЕ  
ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО  
КАПИТАЛА  
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ



ИНЖЕНЕРЫ  
БУДУЩЕГО

# БЛАГОДАРНОСТЬ

## ЭКСПЕРТУ

### ТУРУШЕВОЙ ИРИНЕ АЛЕКСАНДРОВНЕ

ЗА ПРОФЕССИОНАЛИЗМ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ В ОЦЕНКЕ  
КОМАНД НАЦИОНАЛЬНОГО ЧЕМПИОНАТА  
ПО РОБОТОТЕХНИКЕ  
«ROBOTICS CHAMPIONSHIP - МОСКВА 3.0»

Заместитель руководителя  
Департамента предпринимательства  
и инновационного развития города Москвы

О.Ю. Беленькая

OPERATIONAL PARTNER IN RUSSIA  
АНО «Лаборатория по робототехнике  
и инженеры будущего»

М.И. Турушев





# БЛАГОДАРСТВЕННОЕ ПИСЬМО

вручается

**Турушевой Ирине Александровне**

за работу в качестве эксперта  
на национальном чемпионате по робототехнике  
**«FIRST ROBOTICS CHAMPIONSHIP –  
НИЖНИЙ НОВГОРОД 2.0»**  
23-25 апреля 2021 г.

Министр образования, науки и  
молодежной политики Нижегородской области

О. В. Петрова

OPERATIONAL PARTNER IN RUSSIA,  
АНО «Лаборатория по робототехнике  
«Инженеры будущего»

М. И. Турушев

Директор  
ГБУДО «ЦМИНК «КВАНТОРИУМ»

С. А. Непокорова

