

УТВЕРЖДЕНО

решением экспертного совета
регионального Центра выявления,
поддержки и развития способностей и
талантов у детей и молодежи Московской
области (в структуре автономной
некоммерческой общеобразовательной
организации «Областная гимназия
им. Е.М. Примакова»)

«01» октября 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор АНОО
«Областная гимназия им. Е.М.
Примакова»

М.О. Майсурадзе

«01» октября 2020 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Президент «Ассоциации участников
технологических кружков»

А. И. Федосеев

«01» октября 2020 г.



ПРОФИЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление

Наука

Название программы

Интенсивная профильная образовательная программа «Подмосковная проектная школа»

Автор программы

Прудковская Ольга Марковна, руководитель направления и ведущий методолог проекта «Практики Будущего» Ассоциации участников технологических кружков

Целевая аудитория

Образовательная программа ориентирована на школьников 8-11 классов, отобранных по результатам оценки мотивационного эссе и индивидуальных достижений обучающихся.

Аннотация к программе

В рамках проведения профильной программы участники будут распределены на команды до 5 человек для решения проектных задач соответствующего направления.

В процессе решения проектных задач участники приобретут навыки командной работы, получат возможность познакомиться с современными методами исследования и проектными инструментами, освоят навыки работы с различным оборудованием, посетят установочные и обзорные лекции, получат индивидуальные консультации экспертов профильной программы.

Каждая команда пройдет по этапам проектной деятельности:

- анализ ситуации в отрасли (направлении);
- постановка проблемы;
- определение принципиального решения;
- анализ ситуации вокруг проекта;
- определение ключевых задач для детального проектирования;
- разработка бизнес-схем и сценариев;

- разработка финансовой модели;
- организационное проектирование;
- самоопределение команды;
- подготовка презентации для защиты.

Работу участников оценивают эксперты во время проведения профильной программы и на финальной защите проектов.

Финальная защита проектов участников представляет собой презентацию итоговых прототипов/научных исследований, процесса работы, обоснования способов решения и полученных результатов.

По итогам защиты эксперты выставляют оценки в соответствии с утвержденными критериями и дают рекомендации по дальнейшему развитию проектов участников.

Цели и задачи программы

Цель программы – повышение уровня знаний и навыков школьников Московской области, мотивированных к решению исследовательских и технологических задач, расширение их возможностей при участии во Всероссийских и Международных конкурсах и олимпиадах.

Задачи образовательной программы:

- развитие у школьников исследовательских, проектных и предпринимательских компетенций, лидерских качеств, креативности, навыков продуктивного взаимодействия при решении исследовательских и актуальных технологических задач;
- предоставление школьникам возможности испытать себя в решении исследовательских и актуальных технологических задач;
- создание научно и/или технически-значимого результата проектной работы учащихся;
- получение учащимися опыта командной проектной работы;
- привлечение экспертов соответствующих областей к работе с одаренными школьниками.

Итогом участия в профильной программе для каждого участника станут следующие результаты:

- **продуктовый результат** – это непосредственный результат труда команды школьников. Оценка проектов складывается из непосредственного сравнения результатов испытаний и дополняется экспертной оценкой дизайна изделия, экономических расчетов и прочих результатов, которые в рамках мероприятия можно сравнить только опосредованно.

- **образовательный результат** – это повышение уровня знаний в предметных областях, связанных с направлениями программы, а также освоение навыков командной работы, осознанного формирования образовательной траектории и проявление навыков рефлексивного анализа проектной деятельности. За время участия в программе школьники интенсивно приобретают знания, навыки и компетенции в практикоориентированной среде.

Содержательная характеристика программы

1. Отбор участников. Отбор участников осуществляется на основании оценки мотивационного эссе (максимум – 5 баллов) и индивидуальных достижений (максимум – 3 балла) в соответствии с разделом 3 Положения об образовательной программе.

2. Вводная часть. Обзор образовательной программы и знакомство с направлениями. Режим занятий, мотивация и целевые установки на плодотворную работу. Командообразующие мероприятия.

3. Предметное содержание.

Биотехнологии: ситифермерство, прогрессивное растениеводство в условиях города.

Ситиферма. Бокс для выращивания. Устройство и комплектация. Электрическая схема подключения. Анализ ситуации. Определение проектного решения. Лекции об основах растениеводства. Прототипирование и создание элементов системы.

Цифровизация: беспилотный транспорт, логистические системы, умный город и интернет вещей.

Актуальные проблемы, стоящие перед отраслью. Первичная формализация продуктов. «Железная лаборатория», изучение платформы «Ардуино». «Программная лаборатория», изучение микросервисной архитектуры: платформа построения распределённых серверов node.js. Изучение python в задачах обработки потоковых данных, моделирования процессов. Введение в UI/UX. Упаковка проекта в форме MVP.

Работа с данными: большие данные, машинное обучение, искусственный интеллект.

Математические основы машинного обучения. Основы технического зрения. Основы NLP (Обработка естественного языка): tf-idf, rnn (модификации), transformer, bert. Изучение и работа по Python, основы объектно-ориентированного программирования (ООП). Практическое занятие с применением сверточных сетей. Практическое занятие с применением рекуррентных сетей. Обучение нейронной сети (backpropagation), основные правила обучения (train-test-val). Image Captioning – автоматическая аннотация изображения. Style Transfer – программный алгоритм для манипуляции цифровыми изображениями. Генерация стихов/имен/цитат. Написание Unet (базовая сеть для сегментации изображений). Как разворачивать модель с помощью Flask. Transfer Learning на примере различных задач. Трансформация кейса до продуктового решения. Создание прототипа.

Основные цели проектного метода обучения.

- научить участников самостоятельно достигать намеченных целей;
- научить участников предвидеть проблемы, которые могут возникнуть на пути достижения цели;
- сформировать у участников умение работать с информацией (поиск источников, анализ данных, технология работы с информацией);
- сформировать у участников навыки проведения исследований, передачи и презентации полученных знаний и опыта, командной работы и делового общения в группе.

4. Подведение итогов. В финале образовательной программы проводится выставка проектов и защита проектов перед экспертами. Защита в первую очередь необходима для получения обратной связи по проектам и их дальнейшему развитию. Рейтингование проектных команд не производится.

Содержание деятельности и способы организации образовательного процесса

Знания, навыки и компетенции, приобретаемые участниками в процессе прохождения настоящей программы, имеют прикладной и практический характер, способствуют развитию проектного мышления и социализации.

Учащиеся распределяются по трем направлениям: биотехнологии – 30 человек, цифровизация – 30 человек, работа с данными – 40 человек. Внутри направления участники организуются в команды до 5 человек, внутри которых разрабатывают собственный проект.

В рамках образовательной программы представлены следующие образовательные формы: лекционные занятия, мастер-классы, практическая работа и прочие образовательные мероприятия проходят параллельно для каждого направления в отдельности и сопровождаются экспертами и менторами.

Трудоемкость образовательной программы – 300 часов.

Образовательные технологии

В ходе реализации образовательной программы используются следующие образовательные технологии:

1. Вводные элементы:

– открытие, включающее в себя презентацию направлений и лабораторий. Основная задача этого этапа – ввод участников в проектную среду образовательной программы, разъяснение основных целей и задач проектов, знакомство с архитектурой образовательной программы. Заключительный этап установочной лекции – презентация лабораторий образовательной программы совместно с педагогами – руководителями лабораторий;

– знакомство участников между собой.

2. Содержательная работа:

Проектные сессии с обсуждением рамки проекта:

– проработка проблемной темы в области технологической тематики, анализ вводных материалов; анализ мировой практики решений в подобных ситуациях; фиксация ограничений этих способов; анализ и обсуждение проблемы, которая будет решаться в течение образовательной программы; создание концепции решения; создание технического задания на продукт, который будет реализован до конца образовательной программы;

– первичный экономический анализ предложенного решения и соотнесение его с проблемами региона, в котором проводится образовательная программа – определяются конкретные потенциальные потребители и их интерес. Именно на этом этапе разрабатываемое решение становится проектом.

Непосредственная проработка прототипа решения

– Работа непосредственно с технологической составляющей проекта: изготовление образца, программирование приложения и т.д.

Пленарные доклады: презентация участниками текущей стадии проработки проекта с получением обратной связи от экспертов.

Интерактивные лекции и практикоориентированные мастер-классы – мероприятия в учебном и образовательном формате, напрямую связанные с тематиками и предметами направлений образовательной программы.

Антропологическая программа:

- командообразование;
- творческие и литературные вечера;
- просмотр кино с обсуждением после;
- деловые и ролевые игры;
- тренинги по soft skills.

Рефлексия с участниками. Освоение деятельности происходит за счет непосредственной реализации типа деятельности при проведении рефлексии – анализа способов и путей получения результата, а также анализа среды, в которой результат был получен.

3. Завершение образовательной программы.

Защита проектов в формате выступлений перед экспертами.

Выставка с постерными докладами и демонстрацией прототипов.

Закрытие образовательной программы – подведение итогов и награждение победителей.

Учебно-тематический план

№ пп	Тема занятия	Кол-во часов	ФИО преподавателя
	Направление: Биотехнологии		
1	Знакомство. Командообразование.	3	Джурак С.Ю. Корнеев С.И.
2	Ситифермер - профессия будущего.	2	Джурак С.Ю. Корнеев С.И.
3	Ситиферма. Бокс для выращивания. Устройство и комплектация.	4	Джурак С.Ю. Корнеев С.И.
4	Электрическая схема подключения.	5	Джурак С.Ю. Корнеев С.И.
5	Анализ ситуации. Определение проектного решения.	4	Джурак С.Ю. Корнеев С.И.
6	Лекции об основах растениеводства.	4	Джурак С.Ю. Корнеев С.И.
7	Прототипирование и создание элементов Системы.	15	Джурак С.Ю. Корнеев С.И.
8	Финальная сборка систем.	8	Джурак С.Ю. Корнеев С.И.
9	Предзащита проектов.	4	Джурак С.Ю. Корнеев С.И.
10	Подготовка к защите проектов. Итоговая конференция и выставка проектов.	6	Джурак С.Ю. Корнеев С.И.
11	Работа в лаборатории.	15	Джурак С.Ю. Корнеев С.И.
12	Практическая работа.	30	Джурак С.Ю. Корнеев С.И.
13	Подведение итогов.	4	Джурак С.Ю. Корнеев С.И.
	ИТОГО	100 ч.	
	Направление: Цифровизация		
1	Знакомство. Командообразование.	3	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
2	Актуальные проблемы, стоящие перед отраслью. Постановка на работу.	2	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
3	Первичная формализация продуктов.	6	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
4	Формализация решений сформированных проблем, презентация продуктовых решений.	6	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
5	Презентация лабораторий.	2	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
6	Распределение материально-технической базы.	2	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
7	Изучение информационно-знаниевых ресурсов.	2	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
8	«Железная лаборатория», изучение платформы Ардуино.	4	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
9	«Программная лаборатория», изучение микросервисной архитектуры: платформа построения распределённых серверов node.js.	4	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.

10	Изучение python в задачах обработки потоковых данных, моделирования процессов.	4	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
11	Введение в UI/UX.	2	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
12	Упаковка проекта в форме MVP. Предзащита проектов.	4	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
13	Подготовка к защите проектов. Итоговая конференция и выставка проектов.	6	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
14	Консультация с экспертами.	4	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
15	Работа в лабораториях.	15	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
16	Практическая работа.	30	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
17	Подведение итогов.	4	Юдин М.Н. Юдина Ю.Н.
	ИТОГО	100 ч.	
	Направление: Работа с данными		
1	Знакомство. Командообразование.	3	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
3	Математические основы Машинного обучения.	6	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
4	Основы технического зрения.	5	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
5	Основы NLP (Обработка естественного языка): tf-idf, rnn (модификации), transformer, bert.	5	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
6	Изучение и работа по Python, основы объектно-ориентированного программирования (ООП).	5	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
7	Практическое занятие с применением сверточных сетей.	4	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
8	Практическое занятие с применением рекуррентных сетей.	4	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
9	Обучение нейронной сети (backpropagation), основные правила обучения (train-test-val).	4	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
10	Image Captioning – автоматическая аннотация изображения.	4	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
11	Style Transfer – программный алгоритм для манипуляции цифровыми изображениями.	4	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
12	Генераций стихов/имен/цитат.	2	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
13	Написание Unet (базовая сеть для сегментации изображений).	4	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
14	Как разворачивать модель с помощью Flask.	4	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
15	Transfer Learning на примере различных задач.	2	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
16	Трансформация кейса до продуктового решения. Создание прототипа. Предзащита проектов.	4	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
17	Подготовка к защите проектов. Итоговая конференция и выставка проектов.	6	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.

18	Практическая работа.	30	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
19	Подведение итогов.	4	Бергалиев Т.К. Киселева М.А.
	ИТОГО	100 ч.	

Типовое расписание одного дня образовательной программы:

Время	Описание
8:30	Подъем
9:00 - 9:30	Завтрак
9:30 - 11:30	Работа по направлениям и в лабораториях
11:30 – 11:45	Второй завтрак
11:45 – 13:00	Работа по направлениям и в лабораториях
13:00 - 13:45	Обед
13:45 - 15:00	Проектная работа
15:00 - 16:30	Лекции, мастер-классы
16:30 - 17:00	Полдник
17:00 - 19:00	Проектная работа
19:00 - 19:30	Ужин
19:30 - 20:30	Рефлексия
20:30 - 20:45	Поздний ужин
20:45 - 22:00	Вечерняя антропологическая программа
22:00 - 22:30	Подготовка ко сну
22:30	Отбой

Типовое расписание образовательной программы:

Время	1-2 день	3-4 день	5 - 11 день	12-13 день	14 день
День 9:30 – 19:00	Знакомство, вводные лекции, введение в предметную область.	Анализ ситуации, постановка проблемы, определение проектного решения.	1-я половина дня - командная работа над проектом, проработка логики построения продукта. 2-я половина дня - работа в лабораториях, освоение технологии, создание прототипов.	Подготовка к защите проектов, конференция и выставка проектов.	Закрытие, подведение итогов образовательной программы, разъезд участников.
Вечер 19:30 –	Антропологическая	Антропологическая	Антропологическая	Антропологическая	Антропологическая

22:30	программа, рефлексия.	программа, рефлексия.	программа, рефлексия.	программа, рефлексия.	программа, рефлексия.
-------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Требования к условиям организации образовательного процесса

Для реализации программы необходима следующая материально-техническая база и оборудование:

№	Материально-технические средства	Кол-во, шт.
1.	Аудитории вместимостью 30-35 человек, оборудованные ТСО	5
2.	Большой зал вместимостью 120-130 человек	1
3.	Столовая, рассчитанная на питание школьников	1
4.	Медицинский кабинет	1
5.	Номерной фонд для проживания 130 человек, размещение 2-х местное	1
6.	Компьютеры или ноутбуки для участников (2 ноутбука на 5 человек)	40
7.	Проектор и экран для демонстрации видео и презентаций	6
8.	Флипчарт	20
9.	Набор канцелярских товаров: тетрадь, ручка, карандаш, линейка	100
10.	Копировально-множительная техника	1
11.	Комплект мобильной платформы с двумя (и более) мотор-колёсами	3
12.	Комплект датчиков и сенсоров	12
13.	УЗ	3
14.	ИК	3
15.	Геркон	2
16.	Кнопка	3
17.	Модуль UART - WiFi	3
18.	Модуль Bluetooth	15
19.	USB bluetooth	20
20.	WiFi точка	100
21.	Raspberry	100
22.	Arduino-напо	100
23.	Макетная плата	100
24.	Макетные провода папа-папа 20 см	10
25.	Макетные провода папа-мама 20 см	10
26.	Макетные провода папа-папа 40 см	10
27.	Макетные провода папа-мама 40 см	10
28.	Микрофон макетный	5
29.	Пирометр макетный	3
30.	Датчик газа	12
31.	Датчик вибрации	3
32.	Звуковое оборудование – колонки и микрофоны	1

Оценка реализации программы и образовательные результаты программы

Образовательные результаты	Формулировка результата	Способы оценки и фиксации результата
Личностные	<p>Базовые результаты программы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий. 2. Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. 	<p>Фиксация и оценка предметных результатов производится следующими способами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проявленность в проекте, созданном в ходе смены 2. Оценка мотивации участников при помощи педагогической диагностики (проводится в

	<p>3. Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.</p> <p>4. Отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.</p>	<p>начале и в конце образовательной программы).</p>
<p>Метапредметные</p>	<p>1. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности, самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность, выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; освоение методологий проектирования и конструирования.</p> <p>2. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.</p> <p>3. Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий.</p> <p>4. Владение навыками познавательной рефлексии как работы с понятиями.</p> <p>5. Формирование у школьников собственной позиции относительно предмета.</p>	<p>1. Составление подробного плана проекта, представленного в виде презентации на финальной защите и оцениваемого экспертным жюри.</p> <p>2. Оценка наставником эффективности командной работы участников, заполнение формы оценки, проведение педагогической диагностики командной работы участников.</p> <p>3. Оценка эффективности использования информационных и коммуникационных технологий при создании прототипа или функционального макета в рамках лаборатории.</p> <p>4. Ежевечерняя рефлексия в командах, направленная осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.</p> <p>5. Выход в субъектную позицию при проектировании, фиксация собственной роли в реализации проекта.</p>
<p>Предметные</p>	<p>1. Изучение устройства современных программно-аппаратных комплексов.</p> <p>Критерии сформированности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представление не сформировано – 0 баллов; - устройство современных программно-аппаратных комплексов понимается только в общих чертах – 1 балл; - устройство современных программно-аппаратных комплексов изучено в полной мере теоретически, без понимания практического применения – 2 балла; - устройство современных программно-аппаратных комплексов понимается в полной мере, проявлен навык практического применения знаний – 3 балла; 	<p>Фиксация и оценка предметных результатов производится следующими способами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Финальный проект, представленный в виде презентации и выступления на финальной защите и оцениваемый экспертным жюри. 2. Листы наблюдения для образовательной программы. 3. Самооценка участников.

	<p>2. Работа с оборудованием (в соответствии с направлением).</p> <ul style="list-style-type: none"> - не владеет навыками взаимодействия с оборудованием по направлению – 0 баллов; - владеет навыками взаимодействия с оборудованием по направлению/активно включается в освоение оборудования по направлению – 1 балл; <p>3. Навыки публичного выступления и презентации.</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыки проявлены не в полной мере – 0 баллов; - навыки проявлены, но есть значительные недочёты – 1 балл; - навыки проявлены, но есть незначительные недочёты – 2 балла; - навыки проявлены в полной мере – 3 балла. <p>4. Владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> - навык не проявлен – 0 баллов; - навык проявлен, но есть значительные ошибки – 1 балл; - навык проявлен, но есть незначительные ошибки – 2 балла; - навык проявлен в полной мере – 3 балла. <p>5. Сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.</p> <ul style="list-style-type: none"> - навык моделирования не сформирован – 0 баллов; - навык моделирования сформирован – 1 балл. <p>6. Сформированность умения работать с библиотеками программ; наличие опыта использования компьютерных средств представления и анализа данных.</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение работать с библиотеками не проявлено – 0 баллов; - навык работы с библиотеками проявлен – 1 балл. 	
--	---	--

Требования к кадровому обеспечению

Для проведения работы с участниками программы привлекаются эксперты и преподаватели в областях основных направлений образовательной программы, имеющие высшее образование или ученую степень, обладающие следующими компетенциями:

- способность составлять и решать исследовательские и актуальные технологические задания;
- владение компьютерными технологиями;
- владение знаниями и навыками проектной деятельности;

– обладать знаниями в области передовых технологий в индустриях, которые положены в основу направлений образовательной программы.

Основной функционал педагогического и управленческого состава образовательной программы:

1. Руководитель образовательной программы.

Курирует руководителей направлений. Отвечает за финальное определение списков направлений и лабораторий, поиск руководителей лабораторий, привлечение экспертов.

До начала образовательной программы он помогает руководителям направлений сформировать гипотезы проектов, утверждает планы работы направлений.

В течение образовательной программы проводит ежедневное педагогическое совещание, проводит «пленары» – промежуточные защиты проектов, организует итоговую защиту и выставку проектов, отвечает за итоговую сборку результатов образовательной программы и подготовку финального отчета. Проводит индивидуальные консультации для руководителей направлений, методистов, наставников.

2. Руководитель антропологической программы.

Отвечает за личностные, воспитательные, досуговые аспекты образовательной программы. Формирует и удерживает принципы самоорганизации и самоуправления на образовательной программе.

3. Технический/ИТ-директор.

Отвечает за работоспособность всего оборудования, функциональность интернет-подключения. Подготавливает помещения к проведению мероприятий с технической точки зрения.

4. Руководители направлений.

Руководитель направления определяет темы, которые будут рассматриваться внутри направления. Исходя из этих тем, он:

– описывает требования к участникам для набора и отбора, при необходимости формулирует тестовое задание;

– определяет темы лабораторий (и помогает подбирать руководителей лабораторий в соответствии с темами), помогает им составить список требуемого оборудования;

– осуществляет общее и научное руководство работой лабораторий в рамках направления; консультирует руководителей лабораторий, помогает решать вопросы эффективного выполнения проектов;

– участвует в проведении промежуточных защит;

– отвечает за результаты своего направления.

5. Руководители лабораторий.

Руководитель лаборатории владеет навыками работы с конкретной технологией или несколькими технологиями и способен работать сразу с несколькими группами над различными прототипами. Совместно с модераторами он строит сценарий движения по содержанию в лаборатории, определяет целевой образ результата работы, обеспечивает подготовку необходимой литературы.

Работа лаборатории может сопровождаться (очно или заочно) рядом тематических экспертов, заранее подобранных руководителем лаборатории.

6. Модераторы.

Отвечают за управление групповой динамикой, движение группы по тактам, прохождение всех важных этапов в рамках групповой работы. Являются носителями гуманитарной технологии в области проектного образования.

Фасилитируют проектные сессии команды, сопровождают продвижение по проекту; участвуют в педагогических совещаниях для корректировки образовательной программы.

7. Вожатые.

Обеспечивают текущую жизнедеятельность детей в рамках площадки, отвечают за присутствие детей на занятиях, их присутствие на приемах пищи и т.д.

8. Эксперты.

В начале образовательной программы участвуют в постановке проблемы.

По ходу образовательной программы включаются в работу с замыслами участников.

По завершении образовательной программы дают обратную связь.

Электронные ресурсы

Умный город:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Умный_город
2. <https://youtu.be/XGRBBamNrz8>
3. <https://youtu.be/mrNOiOeOnGI>
4. <https://youtu.be/U7lAytTXbgg>

Интернет вещей:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Интернет_вещей
2. <https://youtu.be/x7WTcnuhKZY>
3. <https://youtu.be/XvvGxRNkhDM>
4. https://youtu.be/jF4m0_ZuUj0
5. <https://habr.com/ru/company/unet/blog/410849/>

Логистические системы:

1. <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/369/1/Сярдова%201-11-12.pdf>

2. https://youtu.be/r1OqytWa_hY

Транспорт будущего:

1. https://youtu.be/j_jd_4ggDcc
2. <https://youtu.be/TZ4MR9cJ9Ns>

Python:

1. https://srs.myrusakov.ru/freepython?utm_source=YandexDirect&utm_campaign=47569954&utm_content=8275630731&utm_term=python%20для%20чайников&yclid=5704652274874224974

2. <https://pythonworld.ru/samouchitel-python>

JavaScript:

1. <http://kidsjs.blogspot.com/2015/01/blog-post.html>
2. <https://vk.com/web.kabeshka>
3. <https://play.elevatorsaga.com/>
4. [node.js:](https://node.js/)
5. <https://habr.com/ru/company/ruvds/blog/422893/>

UI/UX:

1. <https://quasar.dev/>
2. <https://habr.com/ru/post/321312/>

Большие данные и машинное обучение:

1. <https://stepik.org/course/512/promo>
2. <https://stepik.org/course/66646/promo>
3. <https://stepik.org/course/67899/promo>
4. <https://github.com/deepmipt/dlschl>
5. <https://miptmlschool.github.io/>

6. <https://nti-contest.ru/wp-content/uploads/7-%d0%91%d0%94.pdf>

Искусственный интеллект:

1. <https://stepik.org/edit-course-info/66664>
2. <https://habr.com/ru/company/sberbank/blog/506058/>
3. <https://habr.com/ru/company/microsoft/blog/501782/>
4. <https://stepik.org/course/1233/promo>

Биотехнологии:

1. <http://urbanieco.com/>
2. <http://www.refrigerationbasics.com/RBIII/rb1.htm>
3. <https://www.agroinvestor.ru/>
4. <http://atlas100.ru/catalog/selskoe-khozyaystvo/siti-fermer/>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=PU46csOJeTw>