

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») от « 09 » марта 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»



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

М.О. Майсурадзе

« 09 » марта 2021 г.

ПРОФИЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление

Наука.

Название программы

Интенсивная профильная образовательная программа «Большие вызовы».

Авторы программы

Бергалиев Тимур Кайратович, руководитель лаборатории прикладных кибернетических систем МФТИ, генеральный директор ООО «Битроникс».

Джурак Сергей Юрьевич, аспирант кафедры «Физиологии растений» факультета агрономии и биотехнологии РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, ведущий агроном ФГБУ «Россельхозцентр».

Ковалёва Анастасия Александровна, старший преподаватель кафедры «СМАРТ-технологии», Московский Политехнический университет.

Селиверстова Елена Сергеевна, разработчик специальных программ ООО «Коптер-Экспресс».

Черемисин Максим Владимирович, старший научный сотрудник отдела обеспечения космических экспериментов и математического моделирования ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия», кандидат технических наук, руководитель направления «Космические технологии» программы «Большие вызовы» образовательного центра «Сириус».

Шолин Илья Александрович, старший специалист ФГБОУ ДО «Федеральный детский эколого-биологический центр».

Целевая аудитория

Профильная программа ориентирована на обучающихся 7-11 классов общеобразовательных организаций и студентов 1-2 курсов образовательных организаций среднего профессионального образования Московской области, участвующих в региональном треке (конкурсе) Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы» в 2020-2021 учебном году в Московской области, отобранных по результатам оценки заявок, проектных работ, а также решения экспертных комиссий конкурса.

Аннотация к программе

Профильная программа проводится в рамках регионального трека (конкурса) Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы» в 2020-2021 учебном году в Московской области.

В рамках проведения профильной программы участники будут заниматься доработкой проектных работ под руководством экспертов с использованием оборудования и подготовкой проектных работ к итоговой защите.

В процессе работы участники получают возможность познакомиться с современными методами исследования и проектными инструментами, освоят навыки работы с различным оборудованием, получают индивидуальные консультации экспертов профильной программы.

Работу участников оценивают экспертные комиссии во время проведения профильной программы и на финальной защите проектных работ.

Финальная защита проектных работ участников представляет собой презентацию итоговых прототипов, процесса работы, обоснование способов решения и полученных результатов.

По итогам защиты экспертные комиссии оценивают проектные работы участников в соответствии с утвержденными критериями и определяют победителей и призёров регионального трека (конкурса) Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы» в 2020-2021 учебном году в Московской области.

Цели и задачи программы

Цель программы – выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к проектной, научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской, творческой деятельности, пропаганды научных знаний и достижений.

Задачи профильной программы:

- подготовка участников отборочного этапа конкурса к участию в финальном этапе конкурса и итоговой защите проектных работ;
- обучение основам проектной деятельности;
- развитие у школьников исследовательских, проектных и предпринимательских компетенций, лидерских качеств, креативности при решении исследовательских и актуальных технологических задач;
- развитие у школьников навыков подготовки презентаций и публичных выступлений.

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

- продуктовый результат – это непосредственный результат труда школьников. К ним относятся прототипы, макеты, модели изделий, расчёты, программный код;
- образовательный результат – это повышение уровня знаний в предметных областях, связанных с направлениями программы. 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 результатов оценки заявок участников конкурса и решения экспертных комиссий конкурса в соответствии с разделом 3 Положения о профильной

программе, а также в соответствии с Положением о региональном треке (конкурсе) Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы» в 2020-2021 учебном году в Московской области.

2. Вводная часть. Обзор образовательной программы. Режим занятий, мотивация и целевые установки на плодотворную работу.

3. Предметное содержание.

Основы проектной деятельности.

Содержание понятий «проект» и «проектная деятельность» в образовании. Уровни ограничений проекта. Обоснование выбора проектов. Участники проекта. Основные типы проектов и их особенности. Этапы работы над проектом. Жизненный цикл проекта. Распределение ролей, ресурсов времени и соблюдение сроков. Стоимостная оценка проекта. Эстетическая составляющая и качество проекта. Проектная команда.

Направление «Агропромышленные и биотехнологии».

Сельское хозяйство – это ключевая отрасль мировой экономики, которая обеспечивает население едой. Россия богата землями, поэтому развивается сфера продовольствия. Однако и проблем в сельском хозяйстве достаточно. С помощью новейших технологий исследователи находят ответы на множество насущных вопросов:

Как вдохнуть жизнь в отработавшие и уставшие почвы?

Как повысить урожайность любых ценных культур, а в самих культурах – содержание полезных и питательных веществ?

Как защитить растения от болезней, вредителей, засухи и наводнений?

Как сберечь урожай во время долгого зимнего хранения?

Как выращивать продукцию на городских фермах?

Отвечая на вызовы, большие надежды возлагаются на новые технологии, в том числе для изучения процессов на клеточном и молекулярном уровне, беспилотный транспорт. Последние позволяют обрабатывать поля и собирать урожай автоматически, поливать растения выверенным количеством воды в зависимости от температуры, влажности и стадии роста растений, вносить оптимальное количество удобрений. Беспилотные летательные аппараты смогут удобрять почву и следить за полями. Умные информационные системы подскажут, какие культуры выгоднее выращивать в данном климате и почвах, а также подберут идеальное время посева и сбора урожая.

Направление «Беспилотный транспорт и логистические системы».

Создание беспилотников для разных целей требует ярких идей и конструкторских решений, использования новых устройств связи, энергетических и автоматизированных систем, новых материалов и алгоритмов управления как отдельными аппаратами, так и их роями, группами.

Школьникам вполне по силам спроектировать и построить беспилотники для автоматического мониторинга местности, создания 3D-карт, точного земледелия, доставки небольших грузов, обеспечения связи на удаленных территориях и многого другого.

Однако можно не только создавать, но и изобретательно приспособливать существующие промышленные беспилотники к решению конкретных задач.

Один из примеров проекта, который обучающиеся могут создать – разработка системы отслеживания беспилотных аппаратов в реальном времени. Такая система будет включать в себя передатчик, устанавливаемый на коптер, приемную станцию, программное обеспечение с картой, на которой отображается путь, проделанный беспилотным аппаратом. Польза от такой разработки очевидна: беспилотные устройства подлежат обязательной сертификации, а значит, необходима система автоматизированного учета существующих аппаратов.

Направление «Большие данные, искусственный интеллект, финансовые технологии и машинное обучение».

BigData-исследования находятся на стыке наиболее востребованных направлений, это – сердцевина междисциплинарных исследований. Здесь и искусственный интеллект, и машинное обучение, и нейронные сети на службе медицины, биологии, экономики, социологии, логистики, физики, генетики, финансов; а также сложные семантические алгоритмы для поиска информации в интернете и нестандартные подходы к обеспечению безопасности программно-аппаратной инфраструктуры.

Технологии обработки больших данных и машинного обучения успешно трудятся в области поиска информации, прогноза погоды, они предсказывают спрос на товары, помогают распознавать изображения и звуки. Использование современных методов машинного обучения на действительно больших объемах данных позволяет конструировать системы с обширными возможностями.

Один из примеров системы, которую могут сделать школьники в рамках проекта, – создать алгоритм, рекомендующий фильмы, музыку и литературу конкретному пользователю на основе оценок, которые поставили другие пользователи этого сервиса. Алгоритм сравнивает их и делает предсказание, какую оценку фильму поставил бы этот пользователь, если бы его посмотрел. Алгоритм может использовать информацию с популярных сайтов, таких как Кинопоиск, IMDb, iTunes или Википедия.

Направление «Космические технологии».

Современная космонавтика решает в основном прикладные задачи: фотографирует Землю из космоса, обеспечивает навигацию и связь. Однако и романтика освоения других планет, на время отошедшая на второй план, сегодня вновь будоражит умы и становится мощным трендом, объединяющим человечество.

Пилотируемые экспедиции на Луну и на Марс – дела уже ближайшего будущего. Космос становится все ближе к нам благодаря уникальным исследованиям и новым технологиям. Огромное количество исследователей и инженеров работают над созданием новых материалов для космоса, производством компонентов спутников на орбите, разрабатывают интеллектуальные алгоритмы управления группами космических аппаратов и

их автоматического обслуживания, ищут методы борьбы с космическим мусором, предлагают новые сервисы на основе результатов космической деятельности – космических снимков, навигации и связи.

Что же могут сделать обучающиеся в этой высокотехнологичной области? На самом деле многое. Создать небольшую спутниковую систему сегодня довольно просто. Обучающиеся по всему миру запускают собственные спутники-кубсаты, принимают сигналы из космоса, делают приложения, анализирующие реальные космические снимки, и многое другое.

Отдельным ресурсом для школьных проектов может стать Международная космическая станция, которая регулярно принимает эксперименты от научных и образовательных организаций. На Земле обучающиеся планируют научное исследование, оборудование для которого доставляется на орбиту с одним из грузовых кораблей. Проводят эксперимент уже космонавты.

В рамках проекта обучающиеся могут создать и испытать собственный реактивный двигатель для маневрирования малого космического аппарата (кубсата). Такой двигатель способен работать по разным принципам, а программное управление уровнем тяги позволит точно ориентировать аппарат в пространстве и поддерживать его орбиту. Для конструирования и наземных испытаний опытных образцов применяют конструкторы спутников и простейшие стенды.

Направление «Современная энергетика».

Энергия – это то, без чего не может существовать наша цивилизация. Растущее население Земли, новые высокотехнологичные производства, «оцифровывание» человечества требуют все больше и больше источников энергии. Это не только традиционная энергетика, но и современная низкоуглеродная генерация, к которой можно отнести атомную, солнечную, ветровую энергетику. Важным направлением развития отрасли является аккумуляция энергии для ее дальнейшего использования как стационарными, так и мобильными потребителями. Кроме того, в настоящее время происходит активное внедрение цифровых технологий в энергетическую отрасль. Создание цифровых двойников, систем управления, основанных на новой элементной базе и принципах работы, позволит значительно повысить конкурентоспособность и увеличить темпы развития современной российской энергетики. Не надо также забывать, что энергетика должна быть экономичной, доступной в любом уголке планеты и безопасной для окружающей среды.

В рамках направления участники могут исследовать работу различных источников энергии, создавать прототипы генераторов, работать с новыми материалами, конструировать накопители энергии, программировать системы управления энергетическими сетями.

Направление «Умный город и безопасность».

Развитие информационных технологий и электроники позволило оснастить городскую и производственную инфраструктуру большим количеством датчиков для сбора данных и прогнозирования нагрузок на

системы обслуживания. Это сделало возможным оптимизировать потоки городского транспорта, системы электро- и водоснабжения, электронику, просчитывать поминутную аренду автомобилей (каршеринг) и велосипедов, осуществлять мониторинг качества производимых продуктов и материалов. Такого рода системы внедряются на крупных заводах, где недорогие датчики совместно с системами анализа данных позволяют улучшать эффективность производства, а также выходят на рынок частных домохозяйств, где позволяют гибко управлять освещением, энергопотреблением и иными бытовыми процессами.

В рамках проекта обучающиеся могут создать систему управления умным домом, которая при помощи сервоприводов открывает и закрывает окна в зависимости от температуры воздуха в квартире и на улице, содержания углекислого газа и кислорода в доме.

3. Подведение итогов. В финале профильной программы проводится выставка проектов и защита проектов перед экспертами. Защита в первую очередь необходима для получения обратной связи по проектам и их дальнейшему развитию. По итогам защиты определяются победители и призёры регионального трека (конкурса) Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы» в 2020-2021 учебном году в Московской области.

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.

Обучающиеся работают над собственными проектами в соответствии с выбранным направлением (индивидуальные и командные проекты).

В рамках профильной программы представлены следующие образовательные формы: изложение и обсуждение теоретического материала, мастер-классы, практическая работа, в том числе, с использованием компьютерных программ оборудования, разбор и обсуждение решений. Образовательные мероприятия проходят параллельно для каждого направления в отдельности и сопровождаются экспертами.

Трудоемкость образовательной программы – 46 часов.

Образовательные технологии

В ходе реализации образовательной программы используются следующие образовательные технологии:

1. Вводные элементы:

– открытие, включающее в себя презентацию направлений и знакомство с экспертами. Основная задача этого этапа – введение участников в проектную среду образовательной программы, разъяснение целей, задач, образовательной программы, введение в основы проектной деятельности, знакомство с архитектурой образовательной программы;

– 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: изготовлением образца, программированием 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;
- спортивные и подвижные игры.

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 демонстрацией прототипов.

Закрытие образовательной программы – подведение итогов, определение победителей и призёров региональном треке (конкурсе) Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы» в 2020-2021 учебном году в Московской области.

Учебно-тематический план

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	ФИО преподавателя
1	23.03.	Лекционное занятие «Основы проектной деятельности»	4	Бергалиев Т.К. Джурак С.Ю. Ковалева А.А. Селиверстова Е.С. Черемисин М.В. Шолин И.А.
2	23.03.	Практическое занятие «Разработка и реализация проектной идеи»	4	Бергалиев Т.К. Джурак С.Ю. Ковалева А.А. Селиверстова Е.С. Черемисин М.В. Шолин И.А.
3	24.03.	Работа над проектами по направлениям	8	Баталов А.Е. Бергалиев Т.К. Головин А.А. Джунковский А.В. Джурак С.Ю. Ковалев Ю.С. Ковалева А.А. Корнеев С.И. Кущенко Я.В. Миленькин А.А. Орлов Н.С. Павлов Н.Г. Селиверстова Е.С. Шелуха В.Е. Щербаков Ю.Ю. Холодилов И.В. Холодов Д.А. Черемисин М.В. Шолин И.А.
4	25.03.	Работа над проектами по направлениям	8	Баталов А.Е. Бергалиев Т.К. Головин А.А. Джунковский А.В. Джурак С.Ю. Ковалев Ю.С. Ковалева А.А. Корнеев С.И. Кущенко Я.В. Миленькин А.А. Орлов Н.С. Павлов Н.Г. Селиверстова Е.С. Шелуха В.Е. Щербаков Ю.Ю. Холодилов И.В. Холодов Д.А.

				Черемисин М.В. Шолин И.А.
5	26.03.	Работа над проектами по направлениям	8	Баталов А.Е. Бергалиев Т.К. Головин А.А. Джунковский А.В. Джурак С.Ю. Ковалев Ю.С. Ковалева А.А. Корнеев С.И. Кущенко Я.В. Миленькин А.А. Орлов Н.С. Павлов Н.Г. Селиверстова Е.С. Шелуха В.Е. Щербаков Ю.Ю. Холодилов И.В. Холодов Д.А. Черемисин М.В. Шолин И.А.
6	27.03.	Работа над проектами по направлениям	8	Баталов А.Е. Бергалиев Т.К. Головин А.А. Джунковский А.В. Джурак С.Ю. Ковалев Ю.С. Ковалева А.А. Корнеев С.И. Кущенко Я.В. Миленькин А.А. Орлов Н.С. Павлов Н.Г. Селиверстова Е.С. Шелуха В.Е. Щербаков Ю.Ю. Холодилов И.В. Холодов Д.А. Черемисин М.В. Шолин И.А.
7	28.03.	Защита проектов по направлениям. Подведение итогов.	6	Баталов А.Е. Бергалиев Т.К. Головин А.А. Джунковский А.В. Джурак С.Ю. Ковалев Ю.С. Ковалева А.А. Корнеев С.И. Кущенко Я.В. Миленькин А.А. Орлов Н.С. Павлов Н.Г.

				Селиверстова Е.С. Шелуха В.Е. Щербаков Ю.Ю. Холодилов И.В. Холодов Д.А. Черемисин М.В. Шолин И.А.
		ИТОГО	46 ч.	

Требования к условиям организации образовательного процесса

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

№	Материально-технические средства	Кол-во, шт.
1.	Аудитории вместимостью 15-20 человек, оборудованные проекционной системой, флипчартом (100*70 см) или магнито-маркерной доской	6
2.	Большой зал вместимостью 100 человек	1
3.	Ноутбуки или ПК со стандартным ПО	15
4.	Копировально-множительная техника + компьютер с офисным программным обеспечением	1
5.	Проектор и экран для демонстрации видео и презентаций	6
6.	3D принтер	2
7.	PLA пластик Bestfilament для 3D-принтеров 1 кг (1,75 мм) черный	4
8.	Флипчарт (100*70 см)	6
9.	Набор цветных маркеров (4 цвета) для флипчарта или магнито-маркерной доски	6
10.	Набор канцелярских товаров: ручка, карандаш, линейка	80
11.	Универсальный цифровой мультиметр	6
12.	Паяльная станция	4
13.	Вытяжка для паяльной станции	4
14.	Набор ручного инструмента и шуруповерт	6
15.	Набор электроинструмента Makita	6
16.	Макет «Умный дом»	1
17.	Набор для проектирования систем на топливных элементах 30 Вт (FCDK-30)	4
18.	Копировально-множительная техника	1
19.	Комплект мобильной платформы с двумя (и более) мотор-колёсами	3
20.	Комплект датчиков и сенсоров:	12
21.	УЗ	3
22.	ИК	3
23.	Геркон	2
24.	Кнопка	3
25.	Модуль UART - WiFi	3
26.	Модуль Bluetooth	15
27.	USB bluetooth	20
28.	WiFi точка	100
29.	Raspberry	100
30.	Arduino-nano	100
31.	Макетная плата	100
32.	Макетные провода папа-папа 20 см	10

33.	Макетные провода папа-мама 20 см	10
34.	Макетные провода папа-папа 40 см	10
35.	Макетные провода папа-мама 40 см	10
36.	Микрофон макетный	5
37.	Пирометр макетный	3
38.	Датчик газа	12
39.	Датчик вибрации	3
40.	Звуковое оборудование – колонки и микрофоны	1
41.	Лента зубчатая GT2-6mm, черная, 1 метр с жестким кордом	5
42.	Зубчатый шкив GT2-6, 20 зубьев 5мм	4
43.	Линейный подшипник LM10UU	16
44.	Замкнутый зубчатый ремень GT2-6, 400мм	2
45.	Гладкий шкив с подшипником GT2-6, 20 зубьев 3мм	6
46.	Шаговый двигатель 17HS4401 Nema17	6
47.	Вал гладкий (направляющая) 10мм, 400мм	6
48.	Вал гладкий (направляющая) 10мм, 500мм	2
49.	Комплект электроники управления принтером (Arduino Mega 2560 R3 + RAMPS 1.4 + A4988 + LCD 12864)	1
50.	Оптический концевой датчик, Optical Endstop	12
51.	Блок питания 100Вт 12В 8.3А	3
52.	Подшипник 6-6025 СПЗ (К)	5
53.	Подшипник 808108 Россия	5
54.	Кабель Партнер-Электро КГТ 2х1.5, на отрез, ГОСТ	20
55.	Винт с полукруглой головкой М3х30 мм, 16 шт.	10
56.	Винт с полукруглой головкой М3х16 мм, 25 шт.	10
57.	Шпилька усиленная DIN 976 5х1000 мм, оцинкованная	2
58.	Гайка DIN 934 М5, 20 шт.	2
59.	Болт М5х40 мм, 5 шт.	8
60.	Саморез по гипсокартону Standers 3.5х25 мм цвет чёрный на вес	0,5
61.	Гайка DIN 934 М3, 30 шт.	15
62.	Болт с гайкой и шайбой М5х30 мм, 8 шт.	2
63.	Шайба кузовная DIN 9021 3 мм, 30 шт.	5
64.	МГТФ 0.2 кв.мм, Провод монтажный, за 1м	40
65.	ЛТИ-120 22 мл с кисточкой, Флюс	4
66.	Припой ПОС 61 100г катушка (d 1мм)	2
67.	Модельный ракетный двигатель РД1-50-5	2
68.	Стеклоткань ЭЗ/2-200 ТУ (50 метров)	1
69.	Перчатки КИЦ	4
70.	Эпоксидная смола ЭД20 (1 кг) + отвердитель ПЭПА (0,1 кг)	1
71.	Мерный стакан (250 мл)	3
72.	Кисть (6 см)	4
73.	Весы малые до 200 грамм	1
74.	Растворитель Ацетон 1л	1
75.	Респиратор RK 9021 FFP2	5
76.	Плётка полиэтиленовая техническая Изобонд 100 мкм 3х10 м	1
77.	Разделительный спирт СР	1
78.	Воск-спрей разделительный IZHWAХ АЭРО	2
79.	Arduino NANO V 3.0 CH340G	5
80.	Arduino NANO V 3.0 CH340G (Ноги не припаяны)	1
81.	OLED дисплей SPI I2C 0.96 дюймов 128Х64	2

82.	OLED дисплей 1.3 дюйма 128x64, I2C, белый	2
83.	Беспаячная макетная плата (solderless breadboard) SYB-130 на 760 точек	6
84.	Соединительные провода Dupont (Папа-папа) 40 шт разноцветные 30 см	6
85.	Соединительные провода Dupont (Мама-мама) 40 шт разноцветные 30 см	6
86.	Соединительные провода Dupont (Папа-мама) 40 шт разноцветные 30 см	6
87.	Знакосинтезирующий LCD дисплей MT-08S2A-2FLA	1
88.	Модуль Power Bank 2A	2
89.	Повышающий DC-DC преобразователь XL6009	3
90.	Аккумулятор Li-Pol 20*30*5 мм 3.7В 250 мАч	4
91.	Mini USB дата кабель 70см. черный	5
92.	Micro USB кабель 50см, черный	5
93.	Кабель USB 2.0 (A-B) для Arduino	4
94.	MF-25 (C2-23) 0.25 Вт, 100 Ом, 1%, Резистор металлопленочный	30
95.	MF-25 (C2-23) 0.25 Вт, 10 кОм, 1%, Резистор металлопленочный	30
96.	SMTS-203-2A1, Тумблер ON-OFF-ON (1.5A 250VAC) DPDT 6P	20
97.	АС-2 (АЕС-2) (ПА-37В), Зажим «Крокодил» с изолятором 2А, 35...40мм	4
98.	13-3033, Щупы тестера REX08	2
99.	GNL-5012GD, Светодиод зеленый 60° d=5мм 8мКд 565нМ (Green)	20
100.	CF-100 (C1-4) 1 Вт, 100 кОм, 5%, Резистор углеродистый	30
101.	Суперклей Akfix 705, 200 мл	2
102.	Проволока медная ММ 1,5 мм 10 метр	1
103.	Проволока Медная 0,15 мм 1000 г (5260 м)	1
104.	PA12-15A-12mm U-type, Колодка клеммная 12 мм ² 15А	2
105.	PA12-6A-6mm U-type, Колодка клеммная 6 мм ² 6А	2
106.	Шнур 1м с вилкой (S22) ПВХ-ВП 3x1.5мм (черный)	3
107.	DCduino UNO R3 на CH340G	2
108.	Модуль часов реального времени Robotdyn DS1307 RTC (Real Time Clock)	4
109.	Символьный дисплей голубая подсветка LCD1602 ИС/I2C	1
110.	Цветной графический дисплей 2.8 TFT 320x240 UNO, Сенсорный для Arduino	2
111.	Датчик уровня жидкости	6
112.	Модульный датчик света LM393 (фоторезистор)	10
113.	Датчик температуры DS18B20 3 метра (Герметичный)	2
114.	MF-25 (C2-23) 0.25 Вт, 4.7 кОм, 1%, Резистор металлопленочный	10
115.	Модуль одноканального электромеханического реле KY-019	6
116.	Мембранный насос 280, 6 - 12В	1
117.	Силиконовая трубочка 3x5, для перистальтического насоса (19~100мл)	5
118.	NLL-A60(55)-7-230-4K-E27 (94386), Лампа светодиодная 7Вт, 220В, матовая (дневной)	3
119.	SQ0335-0023, Патрон подвесной с клеммной колодкой, E27, белый	3
120.	Ящик Кристалл 39x29x56 см, пластик цвет прозрачный с крышкой	2
121.	Плата MEGA2560 R3 (Arduino-совместимая) 730	2
122.	Плата MCU-PRO MEGA2560 (Arduino-совместимая) USB CH340C RobotDyn	1
123.	Сервопривод микро MG90S (Tiankongrc Compatible) 180 градусов	6
124.	Солнечная батарея 5.5V 60mA	4
125.	Двусторонняя макетная плата 10x10 см, зеленая	10

126.	Кулер 50x50x10мм 12В 100мА	5
127.	Trema Shield NANO для Arduino	2
128.	Сервопривод MG996R (Tiankongrc Compatible) 180 градусов	10
129.	Аккумулятор ААА-600мА.ч Ni-Mh BL-2 1.2В (блист.2шт) Ergolux 12977	5
130.	KLS5-818-В, Батарейный отсек 2хААА	2
131.	KLS5-821-В (FC1-5148), Батарейный отсек 4хААА	4
132.	L-796BSRC-В, Светодиод мигающий красный 40° d=8мм 800мКд 640нМ	16
133.	Понижающий DC-DC Преобразователь LM2596 для Arduino	5
134.	Коннектор power jack Мама с клемником для Arduino	2
135.	Коннектор power jack Папа с клемником для Arduino	2
136.	Источник питания на 12В. 2А.	2
137.	Raspberry Pi Camera Board, Version 2	1
138.	Raspberry Pi 4 Model B Official Starter Kit White - Комплект с Raspberry Pi 4 Model B	1
139.	Пружины под заказ 12 шт	1
140.	Raspberry Pi 4 Model B 2GB	4
141.	Clover Code	1
142.	Второй модуль GPS для Pixhawk 4 HolyBro	1
143.	ESP32-WROOM-32U-16MB	1
144.	Роутер беспроводной Mercusys AC12G AC1200 10/100/1000BASE-TX черный	2
145.	Квадрокоптер DJI Mini 2	1
146.	Вебкамера Microsoft LifeCam Cinema 6CH-00002	4
147.	Hot Wheels Набор из 5 машинок	2
148.	Монофильная леска для рыбалки СА-00-07	1
149.	Изолента Safeline 15 мм 5 м	2
150.	ULN2003 stepper motor driver board + 5V stepper motor, (LC-Motor-2003-SM), Шаговый двигатель	1
151.	Биофильтр	2
152.	Компрессор аквариумный	3
153.	Фитинги, шланг 5 м	5
154.	Датчики для контроля воды (температура, уровень)	2
155.	Плата Йотик 2.0	2
156.	Нагреватель для аквариума	1
157.	Стеллаж 4 яруса	2
158.	Пластиковые поддоны для системы периодического затопления	4
159.	Провод, ПВС 1мм, 20 м	1
160.	Питательная среда Мурасиге-Скуга	1
161.	Водоросли «Chondrus crispus»	2
162.	Пищевая добавка Е-407 (каппа-каррагинан)	1
163.	Корпус для инкубатора	1
164.	Нагревательный элемент	1
165.	Реле включения	2
166.	Датчик температуры	4
167.	Вентилятор	2
168.	Сервопривод	2
169.	Кондуктометр	1
170.	ВНС электрод	1
171.	Датчик влажности почвы	2

172.	Гормоны роста (ауксины, гиббереллины, цитокинины, витамины), ингибиторы роста (салициловая кислота, антиауксины, реттарданты, этилен), сок алоэ; вытяжка из пророщенных семян пшеницы; талая вода, раствор дрожжей, 0,5% раствор ацетилсалициловой кислоты, настой коры и почек вербы; сок из ягод клюквы, семена фасоли и кукурузы	1
173.	Семенной материал	1
174.	Удобрения	1
175.	Светильник для лампы ЛДС	8
176.	Светильник светодиодный LLFS 36 Вт 2240 Лм, 4000 К, IP20	8
177.	Светильник светодиодный Uniel P16 для растений, 10 Вт, 572 мм, светло-розовый свет	8
178.	Датчик CO2	1
179.	Аэрационный камень	4
180.	Труба канализационная 110x2.7 мм, 1 м, полипропилен	2
181.	Помпа погружная hailea hx-6530	1
182.	Коннектор угловой 16мм №19	2
183.	Труба, 16 мм	3 м
184.	Микротрубка, 6x4, 1 м	5 м
185.	Дырокол для капельниц №12	2
186.	Распылитель ghe (красный) №5	20
187.	Труба канализационная с шумопоглощением, 50 мм L 1 м полипропилен	1
188.	Дистиллированная вода, 5 л	1
189.	Гетероауксин	1
190.	Малёк форели	10

Оценка реализации программы и образовательные результаты программы

В ходе реализации программы используются различные формы мониторинга учебных достижений школьников, в том числе наблюдение со стороны педагогов и экспертов. Каждый участник программы получает итоговую оценку. Оценка формируется как сумма баллов, полученных по итогам работы в течение программы и заключительной защиты проекта.

Формула расчёта итоговой оценки:

$$\Sigma\Sigma = (кр1 + кр2 + кр3 + 5 \times кр4) \times кр5$$

Критерии для оценки исследовательских работ.

Исследовательский (научно-исследовательский) – проект, основной целью которого является проведение исследования, предполагающего получение в качестве результата научного или научно-прикладного продукта (статьи/публикации, отчета, аналитического обзора или записки, заявки на научный грант, методического пособия и т.п.).

Критерий 1 Целеполагание	Балл
Цель работы не поставлена, задачи не сформулированы, проблема не обозначена.	0
Цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена	1

Цель однозначна, задачи сформулированы не конкретно, актуальность проблемы не аргументирована	2
Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована	3
Критерий 2 Анализ области исследования	
Нет обзора литературы изучаемой области/ область исследования не представлена. Нет списка используемой литературы.	0
Приведено описание области исследования, но нет ссылок на источники. Нет списка используемой литературы.	1
Приведен краткий анализ области исследования с указанием на источники, ссылки оформлены в соответствии с требованиями. Приведен список используемой литературы. Цитируемые источники устарели, не отражают современное представление.	2
Приведен развернутый анализ области исследования с указанием на источники, ссылки оформлены в соответствии с требованиями. Источники актуальны, отражают современное представление.	3
Критерий 3 Методика исследовательской деятельности	
Нет описания методов исследования. Нет выборки (если требуется).	0
Дано перечисление методик без подробного описания, выборка отсутствует (если требуется).	1
Методики описаны, но нет обоснования применения именно этого метода, выборка присутствует (если требуется)	2
Методики описаны подробно, приведено обоснование применимости метода, указаны ссылки на публикации применения данной методики Выборка (если требуется) соответствует критерию достаточности.	3
Критерий 4 Качество результата	
Исследование не проведено, результаты не получены, не проведено сравнение с данными других исследований, выводы не обоснованы.	0
Исследование проведено, получены результаты, но они не достоверны. Не проведено сравнение с данными других исследований. Выводы недостаточно обоснованы.	1
Исследование проведено, получены достоверные результаты. Выводы обоснованы. Не показано значение полученного результата по отношению к результатам предшественников в области.	2
Исследование проведено, получены результаты, они достоверны. Выводы обоснованы. Показано значение полученного результата по отношению к результатам предшественников в области.	3
Критерий 5 Самостоятельность, индивидуальный вклад в исследование	
Нет понимания сути исследования, личного вклада не выявлено. Низкий уровень осведомлённости в предметной области исследования.	0

Есть понимание сути исследования, личный вклад не конкретен. Уровень осведомлённости в предметной области исследования не позволяет уверенно обсуждать положение дел по изучаемому вопросу.	0,5
Есть понимание сути исследования, личный вклад и его значение в полученных результатах чётко обозначены. Уровень осведомлённости в предметной области исследования достаточен для обсуждения положения дел по изучаемому вопросу.	1
Есть понимание сути исследования, личный вклад и его значение в полученных результатах чётко обозначены. Свободно ориентируется в предметной области исследования. Определено дальнейшее направление развития исследования.	1,5

Критерии для оценки прикладных проектных работ.

Практико-ориентированный (прикладной) – проект, основной целью которого является решение прикладной задачи; результатом такого проекта может быть разработанное и обоснованное проектное решение, бизнес-план или бизнес-кейс, изготовленный продукт или его прототип и т.п.

Критерий 1 Целеполагание	Балл
Отсутствует описание цели проекта. Не определён круг потенциальных заказчиков/потребителей/пользователей. Не определены показатели назначения.	0
Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации. Круг потенциальных заказчиков/потребителей/пользователей не конкретен. Заявленные показатели назначения не измеримы, либо отсутствуют.	1
Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации. Представлено только одно из следующего: Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков/потребителей/пользователей. Заявленные показатели назначения измеримы.	2
Есть: конкретная формулировка цели проекта и проблемы, которую проект решает; актуальность проекта обоснована; Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков/потребителей/пользователей. Заявленные показатели назначения измеримы.	3
Критерий 2 Анализ существующих решений и методов	
Нет анализа существующих решений, нет списка используемой литературы	0
Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение, есть список используемой литературы	1
Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют. Есть список используемой литературы.	2
Есть: актуальный список литературы, подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения	3

Критерий 3 Планирование работ, ресурсное обеспечение проекта	
Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны.	0
Есть только одно из следующего: План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; Описание использованных ресурсов; Способы привлечения ресурсов в проект.	1
Есть только два из следующего: План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; Описание использованных ресурсов; Способы привлечения ресурсов в проект.	2
Есть: подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта.	3
Критерий 4 Качество результата	
Нет подробного описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео) полученного результата. Отсутствует программа и методика испытаний. Не приведены полученные в ходе испытаний показатели назначения.	0
Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний. Испытания не проводились.	1
Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным.	2
Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным.	3
Критерий 5 Самостоятельность работы над проектом и уровень командной работы	
Участник не может точно описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	0
Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.	0,5
Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	1
Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды.	1,5

Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии.	
---	--

Требования к кадровому обеспечению

Эксперты и преподаватели.

Для проведения работы с участниками программы привлекаются эксперты и преподаватели в областях тематических направлений профильной 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 программ.

В ходе реализации образовательной программы преподаватель-наставник:

- организует профориентационную составляющую учебного процесса;
- содействует подготовке обучающихся к выполнению проектов;
- распознает и развивает способности участников к проектной деятельности, поддерживает их высокую мотивацию;
- рекомендует, на основе анализа учебной деятельности обучающегося, оптимальные (в том или ином образовательном контексте) способы его дальнейшего самообразования и развития;
- предоставляет информацию о дополнительном образовании в тематическом направлении.

Вожатые.

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

Электронные ресурсы, программы, литература

Основная литература:

1. Основы проектной деятельности. Рязанов И.– М.: Фонд новых форм развития образования, 2017– 52 с.

Дополнительная литература:

1. Ступницкая М.А. Что такое учебный проект? / М. А. Ступницкая. – М.: Первое сентября, 2010. – 44 с

2. Теория решения изобретательских задач. Учебное пособие I уровня: учебно-методическое пособие / А.А. Гин, А.В. Кудрявцев, В.Ю. Бубенцов, А. Серединский. 1989г.– 3-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2017 – 64 с.

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/x7WTcnhuKZY>
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%20Очайников&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:](#)
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>

Энергетика:

1. Моя Энергия. Информационный портал:
<http://www.myenergy.ru/russia/>
2. Источники Альтернативной Энергии. Образовательный канал:
3. <https://www.youtube.com/channel/UCUBtkF7XXqjtB0HLtK6XIrA>
4. Nalyk Smart. Образовательный канал:
5. <https://www.youtube.com/channel/UCd2xCvSorluPtrpdhlXkTnw>
6. Hi-News.ru. Новости высоких технологий:
7. <https://www.youtube.com/user/HiNewsRU/playlists>
8. JSON.TV. Аналитика+телевидение. Тренды. Альтернативные технологии, экология: http://json.tv/tech_trend/ecology

Космические технологии:

1. Космос для детей <https://www.space4kids.ru/>
2. Лекции про космос /<https://sochisirius.ru/edu/space/>
https://www.youtube.com/channel/UCF_jJLcC7tAbaycA3B3ESNw
3. ЭБС «Университетская библиотека on-line»
<http://www.biblioclub.ru/>