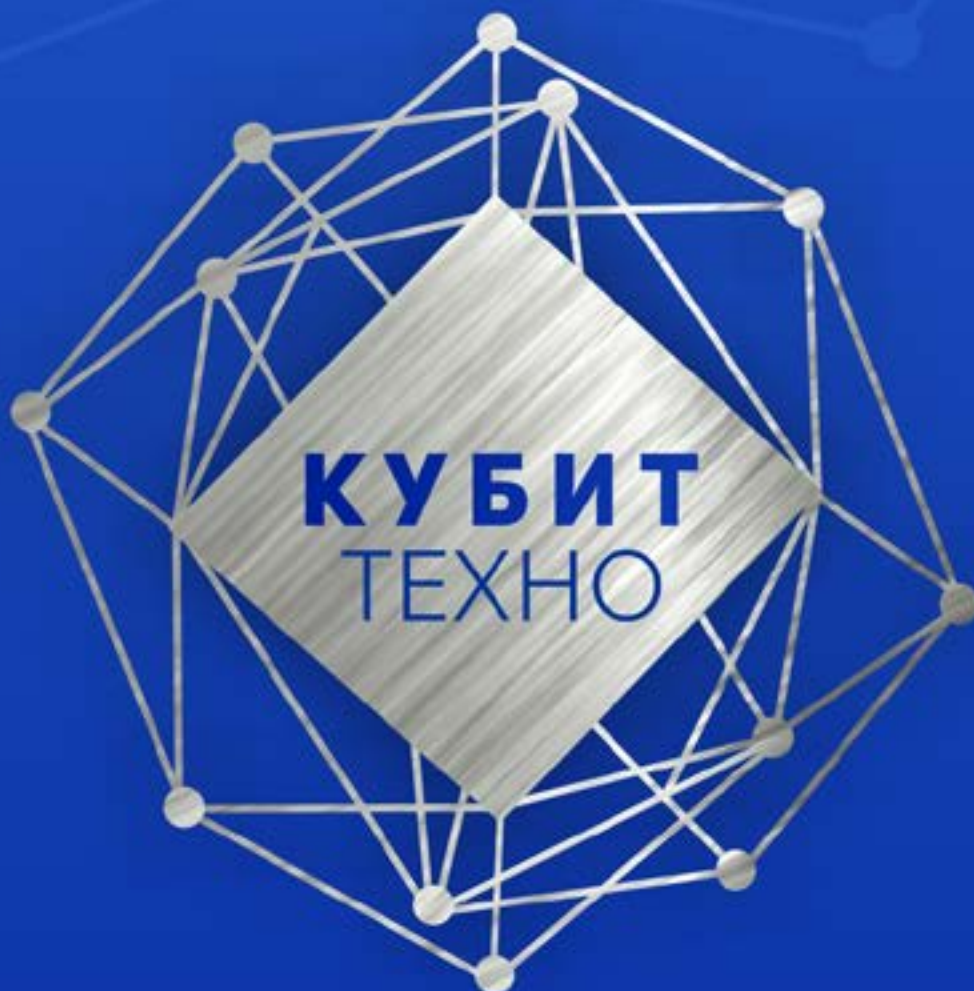




**СБОРНИК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩИХ
ПРОГРАММ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
(в рамках реализации проекта «КУБИТ ТЕХНО»)**

Автономное учреждение Удмуртской Республики
«Региональный центр информатизации и оценки качества образования»
Региональный модельный центр дополнительного образования детей
в Удмуртской Республике

Сборник дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ технической направленности выпущен в рамках реализации илотного проекта обновления содержания и технологий программ дополнительного образования технической направленности «КУБИТ ТЕХНО», содержит методические материалы по организации образовательного процесса технической направленности в образовательных организациях.

В сборнике представлены дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы для учащихся в возрасте от 10 до 17 лет. Содержание программ направлено на развитие инженерного мышления, формирование интереса к научно-техническому творчеству, развитие 4К-компетенций, метакомпетентности, готовности работать в постоянно меняющихся условиях, знакомство с новейшим технологическим оборудованием.

Методические материалы, дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы и документы, вошедшие в сборник, будут интересны для административных работников и педагогов системы дополнительного образования Удмуртской Республики, в том числе Центров образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

Составители:

Широбокова Н.С., методист Республиканского детского технопарка «Кванториум»,
Расчиславская О.Е., начальник отдела методической поддержки, образовательных программ и внедрения новых форм дополнительного образования АУ УР «РЦИ и ОКО»

Бельтюкова Е.П., специалист отдела методической поддержки, образовательных программ и внедрения новых форм дополнительного образования АУ УР «РЦИ и ОКО»

Верстка:

Волкова О.В., специалист отдела методической поддержки, образовательных программ и внедрения новых форм дополнительного образования АУ УР «РЦИ и ОКО»

СОДЕРЖАНИЕ

Вместо предисловия.....	2
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «VR-студия»	6
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Беспилотные летательные аппараты»	13
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Дизайн-студия»	19
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Технологии и основы механики»	25
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Программирование на Python»	31
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Основы изобретательства»	36
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «3D-лабиринт».....	42
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Техноориентир (Технолабиринт)»	50
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Аэропилотирование в геоинформационных системах»	61
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Основы промышленного дизайна и виртуальной реальности»	69
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Основы программирования и робототехники»	77
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Технопредпринимательство»	87
Примерные локальные акты организации дополнительного образования	95
Примерное положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе	96
ГЛОССАРИЙ	106



Вместо предисловия

Если у ВАС в руках этот сборник, то ВЫ точно знаете, что активное обновление технологий, связанных со сменой технологических укладов и появление новых материалов не могут не влиять на содержание образовательного процесса.

Центр внимания смещается от индивидуальной работы к групповой, наиболее ценными и востребованными являются soft skills, 4K компетенции. Развивается рынок услуг и сервисов информального образования (образовательные онлайн-ресурсы, виртуальные читальные залы, мобильные приложения и др.). Расширяется применение новых образовательных форм (сетевое, электронное обучение и др.) и технологий (антропологических, инженерных, визуальных, сетевых, компьютерно-мультипликационных и др.). Все эти аспекты целиком и полностью возможно учесть и учитываются в дополнительном образовании.

Инновационность образовательных технологий в дополнительном образовании, развитие технологий и методов в дополнительном образовании детей обуславливается двумя параллельными тенденциями:

- развитие цифровых технологий меняют существующие организационно- педагогические (образовательные) технологии и методы работы;
- развитие науки и техники, культуры, экономики и социальной сферы становятся основой для появления новых организационно-педагогических (образовательных) технологий.

Техническая направленность – одна из шести направленностей образовательных программ, обозначенных в дополнительном образовании.

Дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы технической направленности решают специфические задачи:

- творческое и интеллектуальное развитие обучающихся;
- профессиональная ориентация обучающихся;
- предпрофессиональное образование обучающихся;
- формирование технологической грамотности и инженерного мышления;
- подготовка и поддержка поступления в организации профессионального образования;
- создание условий для формирования класса технологических энтузиастов (мейкеров);
- и другие.

Техническая направленность дополнительного образования включает образовательные программы по нескольким группам, связанным с определенной областью знаний, науки и техники:

1. Развитие технологической культуры и компетенций в области создания и производства технических объектов и устройств – моделирование, конструирование, прототипирование и макетирование.
2. Формирование компетенций по управлению техническими устройствами и объектами.
3. Развитие информационной культуры и компетенций в области информационных технологий.
4. Формирование умений работы с материалами и инструментами в области производственных технологий.

Область деятельности	Вид деятельности	Тематика
Создание технических объектов и устройств (моделирование, конструирование, макетирование и прототипирование) и управление ими	аэрокосмические объекты и транспорт	авиамоделирование
		ракетомоделирование
		другое
	наземные объекты и транспорт	железная дорога
		авто-мототехника
		здания и сооружения
		другое

Создание технических объектов и устройств (моделирование, конструирование, макетирование и прототипирование) и управление ими	водные (подводные) объекты и транспорт	судомоделирование
		другое
	радио- и информационные системы	радиоконструирование
	промышленный дизайн	бытовые объекты
		производственные установки
		урбанистика
		Fashion Design
Создание и управление информационными системами	программирование	интернет вещей («умные» вещи, голосовые помощники, боты)
		языки программирования
	визуализация технических процессов и объектов	объектно-ориентированная графика
		дизайн виртуальной среды
		VR
	обработка данных	большие данные
		искусственный интеллект
	информационная безопасность	кибербезопасность
		защита каналов связей
		защита персональных данных
	другое	
Работа с материалами и инструментами	субтрактивные технологии	деревообработка
		металлообработка
		обработка искусственных материалов
	электротехника	схемотехника
	технические устройства	автоматизация, конструирование и моделирование
	нанотехнологии	наноробототехника
		биочипы
		наноодежда
		наноавтомобили
		наномедицина
		нанoeлектроника
		наноинженерия
		наноионика
		нанохимия
	аддитивные технологии	прототипирование
		3D моделирование
	другое	



Эффективное планирование инструментария организационно-педагогических (образовательных) технологий, их комбинирование способствует обновлению образовательного процесса в сфере дополнительного образования детей.

Тенденции развития дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ технической направленности:

- использование технологий на основе организации образовательного процесса с использованием современных цифровых технологий (смешанное обучение, парковая технология, концентрированное обучение, технология портфолио, образовательная навигация и др.);
- использование технологий активизации деятельности обучающихся и персонализации (проектное обучение, технологии саморазвития, технологии развивающего обучения, творческо-продуктивные технологии, электронное обучение, дистанционные технологии, конвергентное обучение, тьюторские технологии, технологии самоопределения и профессиональных проб и др.);

Дополнительные общеразвивающие программы могут реализовываться с использованием сетевой формы, различных образовательных технологий, в том числе дистанционных:

- сетевая форма реализации дополнительных общеразвивающих программ обеспечивает возможность их освоения обучающимися с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность, а также при необходимости с использованием ресурсов иных организаций. Закрепление практик учебного характера обучающихся на реальных производствах (промышленных и сельскохозяйственных), в организациях социальной сферы, культурной индустрии в качестве самостоятельных образовательных форм;
- реализация дополнительных общеразвивающих программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных, позволяющих организовать дистанционное взаимодействие педагога и обучающегося, или полностью дистанционно, с использованием специализированной дистанционной оболочки (платформы), посредством которой полностью обеспечивается взаимодействие педагога и обучающегося.

Данные формы и технологии могут применяться на основе композиции контингента обучающихся (одновозрастные учебные группы или разновозрастные, взрослые, совместные детско-взрослые).

Обеспечение соответствия содержания и технологий дополнительного образования ожиданиям и потребностям населения должно рассматриваться не только применительно к тематике программ, но также к их уровневой организации, форматам, используемым принципам взаимодействия с участниками (интерактивность, групповые формы работы и др.).

Решение поставленных задач требует принципиально новых подходов к организации среды обучения, ухода от традиционных учебных планов, наличия современного цифрового оборудования, высококвалифицированных кадров, причем, не только, и порой не столько педагогических, а инженерно-технических. Компетентностный и метапредметный подходы являются приоритетными направлениями развития образования.

Перечисленные обстоятельства указывают не только на актуальность, но и на высокий инновационный потенциал для модернизации и стратегического развития системы образования в целом, формирование системы научно-технического творчества детей и молодежи, инженерного и технологического образования через создание современной инфраструктуры, повышение технологической культуры учащихся, развитие проектной деятельности и научно-технического творчества молодежи, поддержки и сопровождения одаренных детей и талантливой молодежи.

Учитывая востребованность стартовых точек для образовательных организаций, начинающих реализацию дополнительного образования детей в сельской местности, представляем сборник примерных дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

технической направленности. Сборник направлен на содействие обеспечения методического сопровождения образовательного процесса в организациях дополнительного образования, а также Центров образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

Актуальность сборника заключается в необходимости внедрения в образовательный процесс новых педагогических и технологических инноваций, способствующих воспитанию интереса к техническому творчеству, обновления содержания дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, использования в реализации программ современных методов и форматов обучения, направленных на развитие, прежде всего, метапредметных навыков, навыков проектной, учебно-исследовательской деятельности, взаимодействия между учащимися посредством равного обмена знаниями, умениями и навыками.

Дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы сборника являются примерными, соответствуют требованиям, предъявляемым к структуре и содержанию, разработаны на основе инфраструктурных листов перечня оборудования, закупленного для функционирования Центров образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» в Удмуртской Республике. Программы созданы на основе практического опыта педагогов дополнительного образования Республиканского детского технопарка «Кванториум».

Включенные в сборник программы возможно модифицировать (корректировать, адаптировать к конкретным условиям реализации) на основе локальных актов образовательной организации в которой они реализуются. В программы могут вноситься изменения: в объеме материала (в отборе тем, порядке их изучения, в распределении часов и др.); с учетом особенностей набора детей, организации образовательного процесса, формирования разновозрастных и разноуровневых групп учащихся; в режим и временные параметры осуществления деятельности; с учетом нестандартности индивидуальных результатов обучения, воспитания и развития обучающихся; в соответствии с жизненным и практическим опытом педагога, его позицией и собственным видением предмета, не затрагивая основ и принципиальных аспектов образовательного процесса.

Кроме того, в сборнике Вы найдете примерное Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, которое обязательно должно быть в каждой образовательной организации, осуществляющей дополнительное образование.

Немного об этике:

Используя тексты программ, не забудьте указать в пояснительной записке о том, что использовали материалы, представленные в сборнике дополнительных общеобразовательных программ технической направленности проекта «Кубит Техно».



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «VR-студия»

Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR-студия» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Направленность (профиль) программы – техническая.

Уровень программы – вводный.

Актуальность программы обусловлена необходимостью изменений технологического процесса во всех отраслях из-за внедрения новейших технологий. VR-технологии принадлежат к тем знаковым достижениям науки и техники, с появлением которых связывают изменения во многих областях человеческой деятельности. Изучение VR включено в список ключевых технологий и оказывает существенное влияние на развитие сфер НТИ. Развитие 3D-моделирования, систем трекинга, нейротехнологий и др. требует появления новых специалистов, компетентных в области VR. Данная программа направлена на знакомство детей с VR-сферой и их профориентирование в современных технологиях.

Отличительные особенности программы заключаются в использовании при обучении детей самого современного оборудования для создания различных виртуальных систем обучающего, информационного и моделирующего характера.

Новизна программы заключается в использовании современного оборудования как средства обучения проектной деятельности.

Педагогическая целесообразность программы заключается во включении учащихся в совместную деятельность при выполнении проектных и кейсовых задач (командообразование, понимание взаимного усиления результата при интеграции в проектной команде, обучение деловой коммуникации) и запуске самостоятельности учащихся в режиме производственных отношений.

Адресат программы: дети 12-17 лет, проявляющие интерес к виртуальной реальности, разработке приложений и 3D-моделированию. Количество учащихся в группах: 10-15 человек.

Формы организации образовательного процесса: очная с применением дистанционных образовательных технологий.

Объём и срок освоения программы: 36 часов (9 недель).

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Виды и периодичность контроля: промежуточный (тест) и итоговый (презентация и защита проекта).

2. Цель и задачи программы

Цель программы: обучение работе с высокотехнологичными устройствами области VR и формирование базовых навыков разработки приложений под эти устройства.

Задачи программы:

1. Познакомить обучающихся с понятием виртуальной реальности, определить принципы и закономерности.
2. Дать основные навыки работы с технологиями и инструментами виртуальной и дополненной реальности.
3. Отработать навык использования VR-технологий в решении проектных задач.
4. Научить ориентироваться в информационном пространстве и работать в команде.
5. Обучить навыкам проектной деятельности.
6. Развить критическое и техническое мышление через организацию познавательной и творческой деятельности.

3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п темы, раздела	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
1.	Знакомство с VR	4	2	2	
2.	Изготовление VR-гарнитуры с использованием 3D-сканеров и принтеров	10	2	8	Презентация и защита устройства
3.	Работа с панорамными камерами: съемка и монтаж видео 360°	10	2	8	Презентация и защита видео Тест
4.	Использование AR в решении проектных задач	12	2	10	Презентация и защита проекта
	Итого	36	8	28	

Содержание учебного плана

Тема 1. Знакомство с VR (4 ч.)

Теория: инструктаж по охране труда; знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности, принципы работы, система трекинга; устройства для перемещения в виртуальной реальности, устройства вывода в системах виртуальной реальности; типы и примеры крупномасштабных проекционных систем; области применения систем виртуальной реальности (2 ч.).

Практика: изучение уже существующих решений VR, запуск приложений VR, изучение конфигураций и свойств, групповая работа по поиску информации и подготовке презентации одной из проекционных систем, презентация системы (2 ч.).

Тема 2. Изготовление VR-гарнитуры с использованием 3D-сканеров и принтеров (10 ч.)

Теория: принципы работы 3D-сканера, подключение и настройка 3D-принтера, этапы подготовки файлов к печати на 3D принтере, устройство VR-гарнитуры, этапы создания прототипа детали механизма, программное обеспечение для 3D-печати (2 ч.).



Практика: изучение устройства 3D-сканера и 3D-принтера, тестирование VR-устройств, сканирование лица, загрузка и редактирование модели в программу для редактирования, распечатка необходимых деталей на 3D-принтере, сборка гарнитуры, тестирование, доработка при необходимости, демонстрация устройства (8 ч.).

Формы контроля: презентация и защита устройства – VR-гарнитуры.

Тема 3. Работа с панорамными камерами: съемка и монтаж видео 360° (10 ч.)

Теория: принцип работы и возможности VR-очков; этапы технической настройки, особенности различных моделей; технологии и принцип создания видео 360°, принципы работы панорамных камер, этапы панорамной съемки, программы монтажа панорамных видео (2 ч.).

Практика: выбор объекта, проработка сценария съемки, съемка объекта, обработка отснятого видео в программе, тестирование видео, демонстрация видео и защита, доработка при необходимости (8 ч.).

Формы контроля: презентация и защита видео 360°, тест.

Тема 4. Использование AR в решении проектных задач (12 ч.)

Теория: изучение существующих AR-приложений и принципов их работы, информация по проектной проблематике, технология создания технического задания (2 ч.).

Практика: тестирование работы различных AR-приложений и подбор наиболее интересных, выявление проблемы по предложенной тематике, проектирование, создание технического задания, создание сценария, создание или поиск необходимых графических материалов, 3D-моделей, аудио-, видеоматериалов, фотографий, текста и др., разработка приложения, демонстрация приложения, презентация и защита, доработка при необходимости (10 ч.).

Формы контроля: презентация и защита проекта.

4. Планируемые результаты

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретет:

Предметные результаты:

- умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- сборка собственного VR-устройства;
- умение работать с 3D-сканером и принтером;
- умение снимать и монтировать видео 360°;
- знание и понимание основных понятий: дополненная реальность (в т. ч. ее отличия от виртуальной), смешанная реальность, оптический трекинг, маркерная и безмаркерная технологии, реперные точки;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- навыки создания AR-приложений для разных устройств;
- базовые навыки 3D-моделирования.

Метапредметные результаты:

- умение ориентироваться в информационном пространстве и работать в команде;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий.

Личностные результаты:

- развитие критического и технического мышления;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности.

Комплекс организационно-педагогических условий

5. Календарный учебный график

Календарный учебный график* - это составная часть образовательной программы, определяющая даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

*Организация дополнительного образования детей имеет право выбора оформления календарного учебного графика, закрепив его форму через локальный акт образовательной организации.

6. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

1. Шлем виртуальной реальности HTC Vive Cosmos;
2. Ноутбук виртуальной реальности Ноутбук Lenovo Legion Y540-15IRH (81SX009URU);
3. Смартфон Samsung Galaxy A50 (2019) 64GB (SM-A505FN).

Информационное обеспечение

1. Фотограмметрическое программное обеспечение Agisoft Metashape Pro Edu;
2. Программный продукт Microsoft Visual Studio;
3. Программное обеспечение для 3D-моделирования FUSION 360;
4. Межплатформенная среда разработки компьютерных игр Unity.

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте. Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы включают в себя: тест, критерии оценки результатов проектной деятельности обучающихся (устройств, приложений).

1. Тест:

1. Какие технологии виртуальной реальности существуют?

- Шлемы виртуальной реальности с подключением к компьютеру (верный ответ);
- Автономные шлемы виртуальной реальности (верный ответ);
- Ментальные проекции в мозг;
- Очки в кинотеатре.

2. Какие виды дополненной реальности существуют?

- Никаких! Это все фантазии;
- Вывод информации на экране телефона при наведении на специальную метку (верный ответ);
- Безмаркерная технология (верный ответ);
- Все проецируется прямо в мозг;

3. Что такое виртуальная реальность?

- Реальность, дополненная интерактивными элементами;
- Созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через органы восприятия с помощью специальных технических средств (верный ответ);
- это 3D фильм;
- Любая игра на компьютере.



4. Без чего не будет работать приложение с виртуальной реальностью?

- Без смартфона;
- Без акселерометра (верный ответ);
- Без специального шлема;
- Без гироскопа (верный ответ).

5. Что такое фотопанорама 360?

- Это 360 фотографий одного предмета или места;
- Это фотография объекта или места снятая со всех ракурсов;
- Это сферическая панорама (верный ответ);
- Это круговая панорама, снятая на смартфон (верный ответ).

6. Что из этого не используется в виртуальной реальности?

- Свободное передвижение по сцене (верный ответ);
- Телепортация между сценами (верный ответ);
- Прямое воздействие на объекты виртуального мира (верный ответ);
- Передвижение на движущемся объекте (верный ответ).

Критерии оценок и шкалы

Отлично: 95 % - 100 % правильных ответов, глубокие познания в освоенном материале.

Хорошо: 75 % - 94 % правильных ответов, материал освоен полностью без существенных ошибок.

Удовлетворительно: 51 % - 74 % правильных ответов, материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.

Неудовлетворительно: менее 50 % правильных ответов, материал не освоен, знания ниже базового уровня.

2. Оценка защиты проекта/кейса

Критерии оценки проектов, устройств, видео

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- Низкий уровень (1 балл);
- Средний уровень (2-3 балла);
- Высокий уровень (4 балла).

№ п/п	Критерий	Значение
1.	Оригинальность и качество решения	Проект уникален и продемонстрировал творческое мышление участников. Проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию
2.	Зрелищность	Проект имел восторженные отзывы, смог заинтересовать на его дальнейшее изучение
3.	Сложность	Трудоемкость, многообразие используемых функций
4.	Понимание технической части	Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их проект работает
5.	Инженерные решения	В конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции

№ п/п	Критерий	Значение
6.	Эстетичность	Проект имеет хороший внешний вид. Команда сделала все возможное, чтобы проект выглядел профессионально
7.	Навыки общения и аргументации	Участники смогли рассказать, о чем их проект, и объяснить, как он работает и почему они решили его сделать
8.	Скорость мышления	Участники команды с легкостью ответили на вопросы, касающиеся их проекта
9.	Уровень понимания проекта	Участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о проекте
10.	Сплоченность коллектива	Команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании и презентации проекта

7. Методические материалы

Отличительной особенностью данной программы является ориентация на компетентностный подход, позволяющий обучающимся развивать и наращивать предметные и межпредметные компетенции, необходимые для решения технических задач в сфере VR.

Программой предусматриваются следующий методический инструментарий:

Формы организации учебной деятельности:

- групповая;
- индивидуальная/самостоятельная;
- парная;
- в малых группах.

Формы занятий:

- практическое занятие;
- workshop;
- консультация;
- беседа.

Используемые методы в рамках занятий:

- кейс-метод;
- проектный метод;
- проблемное обучение;
- ТРИЗ-метод.

Виды учебной деятельности в рамках занятий:

- поиск и анализ информации;
- анализ и решение проблемных ситуаций;
- просмотр презентаций и видеороликов;
- проведение исследовательских экспериментов;
- публичное выступление и защита.

В процессе выполнения самостоятельной работы можно выделять следующие уровни:

- познавательная деятельность обучающегося проявляется в узнавании, осмыслении, запоминании. Цель такого рода работ - закрепление знаний, формирование умений, навыков.

- реконструктивные самостоятельные работы. В ходе таких работ происходит перестройка решений, составление плана, тезисов, аннотирование.

- творческая самостоятельная работа требует анализа проблемной ситуации, получения новой информации. Обучаемый самостоятельно производит выбор средств и методов решения.



8. Список литературы

1. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. — Петрозаводск: Скандинавия, 2003. — 189 с.
2. Альтшуллер Г.С., Вёрткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности — Минск, «Беларусь», 1994. — 474 с.
3. Системы виртуальной реальности. Составитель Осипов М.П.: Учебно-методическое пособие — Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. — 48 с.
4. VR/AR-квантум: тулкит. Ирина Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. —115 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Беспилотные летательные аппараты»

Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные летательные аппараты» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Направленность (профиль) программы – техническая.

Уровень программы – вводный.

Актуальность программы обусловлена роботизацией авиации и появлением беспилотных авиационных систем (БАС). Рост интереса к беспилотной авиации определён развитием современных технологий, которые позволяют беспилотникам выполнять всё больше новых функций, что свидетельствует о росте потенциала использования БАС в различных сферах экономики. Поэтому стратегическая задача программы состоит в профессиональной ориентации детей к конструированию и эксплуатации БАС.

Отличительные особенности программы заключаются в том, что программа интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Занимаясь по данной программе, учащиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, программирования бортового оборудования.

Новизна программы заключается в использовании самого современного оборудования как инструмента реализации проектной деятельности детей.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что использование различных инструментов развития гибких компетенций у детей (через игропрактики, командную работу) в сочетании с развитием у них предметных навыков (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

Адресат программы: программа ориентирована на дополнительное образование учащихся 11-16 лет, проявляющих интерес к беспилотным летательным аппаратам.

Формы организации образовательного процесса: очная с применением дистанционных образовательных технологий.

Объём и срок освоения программы: 36 часов (9 недель).



Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Виды и периодичность контроля: промежуточный (практический тест) и итоговый (зачет по пилотированию, в т.ч. по FPV.).

2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование компетенций в области беспилотных авиационных систем, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся путем организации проектной деятельности, в рамках создания беспилотного летательного аппарата.

Задачи программы:

3. Научить работать с зарядными устройствами, сборке и настройке беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), установке видеоборудования на коптер.

4. Научить совершать полёт на симуляторе, совершать учебный полёт, устанавливать полёт «от первого лица», пилотировать с использованием FPV-оборудования.

5. Научить ориентироваться в информационном пространстве и работать в команде.

6. Развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности.

7. Развить критическое и техническое мышление через организацию познавательной и творческой деятельности.

8. Обучить навыкам самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора.

3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п темы, раздела	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
1.	Знакомство с БПЛА	4	2	2	
2.	Инженерия и сборка БПЛА	14	4	10	Тест
3.	Визуальное пилотирование	10	2	8	Зачет
	Итого	36	10	26	

Содержание учебного плана

Тема 1. Знакомство с БПЛА: введение в аэродинамику, теорию полета (4 ч.)

Теория: инструктаж по охране труда, история беспилотной авиации, ее применение и устройство, виды БПЛА; общие понятия («аэродинамика», «электротехника»), «ШИМ-модуляция» и их связь с БПЛА; словарь терминов (2 ч.).

Практика: обсуждение применения беспилотников в повседневной жизни, изучение составных частей БПЛА (2 ч.).

Тема 2. Инженерия и сборка БПЛА (14 ч.)

Теория: этапы проектирования и конструирования БПЛА, полетный контроллер и его работа, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера; основные настройки БПЛА (4 ч.).

Практика: сборка БПЛА, настройка и калибровка полетного контроллера и аппаратуры, испытание БПЛА и доработка при необходимости, итоговый полет (10 ч.).

Формы контроля: тест.

Тема 3. Визуальное пилотирование (18 ч.)

Теория: описание проблемной ситуации, техника безопасности при лётной эксплуатации, пилотирование БПЛА визуально, полетные режимы, drone racing; основы взлета, висения и посадки; простые фигуры пилотажа; базовые процедуры управления БПЛА, подготовка коптера к вылету в помещении, подготовка к полету на площадке, основы взлета и посадки (4 ч.).

Практика: изучение аппаратуры радиуправления БПЛА и ее настройки, изучение полетных режимов; проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки (14 ч.).

Формы контроля: зачёт.

4. Планируемые результаты

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретет:

Предметные результаты:

- умение работать с зарядными устройствами;
- умение собирать и настраивать БПЛА;
- умение устанавливать видеооборудования на коптер;
- навыки пилотирования на симуляторе и учебного пилотирования;
- навыки пилотирования «от первого лица» и пилотирования с использованием FPV-оборудования;

Метопредметные:

- умение ориентироваться в информационном пространстве и работать в команде;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;

Личностные результаты:

- будет развито критическое и техническое мышление, познавательная деятельность, творческая инициатива, самостоятельность;
- навыки самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора.

Комплекс организационно-педагогических условий

5. Календарный учебный график

Календарный учебный график* - это составная часть образовательной программы, определяющая даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

*Организация дополнительного образования детей имеет право выбора оформления календарного учебного графика, закрепив его форму через локальный акт образовательной организации.

6. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

1. Квадрокоптер, тип 1 – DJI Mavic Air;
2. Квадрокоптер, тип 2 – DJI Ryze Tello Edu;
3. Смартфон Samsung Galaxy A50 (2019) 64GB (SM-A505FN);
4. Ноутбук.

Информационное обеспечение



1. Программное приложение для программирования и управления квадрокоптером, в том числе со смартфонов;
2. Программное обеспечение MS Office.

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте. Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.

7. Оценочные материалы

Практический тест

Длительность тестирования - 45 минут.

Шкалы

Отлично: 20-16 правильных ответов, глубокие познания в освоенном материале.

Хорошо: 15-11 правильных ответов, материал освоен полностью без существенных ошибок.

Удовлетворительно: 10-8 правильных ответов, материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.

Неудовлетворительно: менее 8 правильных ответов, материал не освоен, знания ниже базового уровня.

№	Критерий	Кол-во баллов
1.	Обнаружить и устранить дефект в установке моторов	
2.	Обнаружить и устранить дефект в установке регуляторов	
3.	Обнаружить и устранить дефект в соединении мотора к регулятору	
4.	Обнаружить и устранить дефект установки полетного контроллера	
5.	Обнаружить и устранить дефект установки аккумуляторной батареи	
6.	Обнаружить и устранить дефект вывода антенн приёмника	
7.	Обнаружить и устранить дефект установки защиты	
8.	Синхронизировать приемник с аппаратурой управления	
9.	Обнаружить и устранить дефект в подключении (направления вращения) моторов	
10.	Устранение недостатков конструкции	
11.	Надёжность пайки	
12.	Обнаружить и устранить дефект подключения регуляторов к полетному контроллеру	
13.	Обнаружить и устранить дефект подключения приемника РУ к полетному контроллеру	
14.	Тестирование и калибровка	
15.	Предполётная подготовка	
16.	Фиксация всех действий в листе предполётной подготовки	
17.	Взлёт	
18.	Зависание	
19.	Посадка	
20.	Соблюдение правил техники безопасности	

Критерии оценки: за каждое правильно выполненное действие даётся 1 балл.

Итоговая аттестация проводится в виде зачета по пилотированию (каждый критерий оценивается в 1 балл):

Подготовка к пилотированию	Командная сборка конструкции Навыки исследовательской и конструкторской деятельности Инженерное решение
Прохождение трассы	Прохождение ворот Прохождение поворотных столбов без касания Коптер не вылетел за пределы трассы Прохождение колец Посадка на посадочную площадку Касания земли отсутствуют Время прохождения трассы Время прохождения 1 круга Время прохождения 2 круга Первый круг пройден Второй круг пройден Выполнена остановка пропеллеров при входе в сетку Выполнен disarm или kill switch по окончании полёта
Оценка навыков саморегуляции	Умение договариваться Умение быстро сориентироваться в технически сложной ситуации Умение оценить и скорректировать конструкцию при технических неполадках Умение аргументированно отвечать на вопросы

Методические материалы

Отличительной особенностью данной программы является ориентация на компетентностный подход, позволяющий обучающимся развивать и наращивать предметные и межпредметные компетенции, необходимые для решения технических задач в сфере современных беспилотных технологий.

Программой предусматриваются следующий методический инструментарий:

Формы организации учебной деятельности:

- групповая;
- индивидуальная/самостоятельная;
- парная;
- в малых группах.

Формы занятий:

- практическое занятие;
- консультация;
- беседа.

Используемые методы в рамках занятий:

- кейс-метод;
- проектный метод;
- проблемное обучение.

Виды учебной деятельности в рамках занятий:

- поиск и анализ информации;



- анализ и решение проблемных ситуаций;
- просмотр презентаций и видеороликов;
- проведение экспериментов.

В процессе выполнения самостоятельной работы можно выделить следующие уровни:

- познавательная деятельность обучающегося проявляется в узнавании, осмыслении, запоминании. Цель такого рода работ: закрепление знаний, формирование умений, навыков.
- реконструктивные самостоятельные работы. В ходе таких работ происходит перестройка решений, составление плана, тезисов, аннотирование.
- творческая самостоятельная работа требует анализа проблемной ситуации, получения новой информации. Обучаемый самостоятельно производит выбор средств и методов решения.

8. Список литературы

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8
2. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. 15 Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3
3. Фоменко А. Аэроквантум тулkit/ Александр Фоменко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –154 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Дизайн-студия»

Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Дизайн-студия» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Направленность (профиль) программы – техническая.

Уровень программы – вводный.

Актуальность программы обусловлена быстрым развитием современных технологий, позволяющих обеспечить красивую, удобную и технологическую среду посредством проектирования и моделирования положительного опыта пользователя этой среды. В данном случае профессия дизайнера выходит на передний план. Поэтому программа знакомит обучающихся с основными видами современного дизайна, а также формирует навыки дизайн-проектирования.

Отличительные особенности программы заключаются в том, что программа построена так, чтобы не препятствовать проявлению инициативы обучающихся в личных творческих идеях, способствует профессиональной ориентации в области дизайна и желанию экспериментировать и самостоятельно совершенствоваться.

Новизна программы заключается в том, что программа дает возможность не только изучить различные типы дизайна, но и применить их, используя комплексно, при решении проблемных ситуаций через проектную деятельность.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения начального моделирования, изучения понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

Адресат программы: дети 12-17 лет, проявляющие интерес к дизайну и 3D-моделированию, в группах 10-15 человек.

Формы организации образовательного процесса: очная с применением дистанционных образовательных технологий.

Объём и срок освоения программы: 36 часов (9 недель).

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.



Виды и периодичность контроля: промежуточный (презентация эскиза) и итоговый (презентация и защита дизайн-проекта).

2. Цель и задачи программы

Цель программы: познакомить обучающихся с общими понятиями дизайна и процессом дизайн-проектирования.

Задачи программы:

1. Обучить основам эскизирования и скетчинга, основам работы с инфографикой;
2. Научить дизайн-проектированию;
3. Сформировать навыки формообразования и макетирования, 3D-моделирования и прототипирования;
4. Научить ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде;
5. Обучить навыкам ведения проекта, проявления компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбора наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
6. Сформировать навыки публичного выступления и защиты проекта;
7. Развить дизайн-мышление, критическое и техническое мышление;
8. Совершенствовать познавательную деятельность, творческую инициативу, самостоятельность, внимание, художественный вкус.

9. Содержание программы

Учебный план

№ п/п темы, раздела	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	
2.	Знакомство с дизайном	4	1	3	Презентация эскиза
3.	Дизайн-проектирование	30	8	22	Презентация и защита дизайн-проекта
	Итого	36	10	26	

Содержание учебного плана

Тема 1. Вводное занятие (2 ч.)

Теория: инструктаж по охране труда, художественные материалы и инструменты, стили дизайна, методики формирования идей (1 ч.).

Практика: постановка проблемной ситуации, парная работа по созданию карты ассоциаций, формирование идеи нового продукта, проверка продукта (через сценарии развития в будущем (через «линзу» возможности реализации, «линзу» технологий и экономики, «линзу» экологии и социально-политическую «линзу». В итоге формируется идея нового продукта)); презентация группами своих идей (1 ч.).

Тема 2. Знакомство с дизайном (4 ч.)

Теория: этапы работы над эскизом, основы скетчинга и цифровой живописи: перспектива, линия, композиция, светотень, штриховка, техника работы маркером, передача различных материалов (1 ч.).

Практика: создание пробного эскиза на основе стилизации промышленных предметов, варианты решения в различных материалах, создание концепт эскиза по выданному техническому заданию, поиск информации по заданной теме и выбор оптимального решения поставленной проблемной задачи, скетчинг, презентация решения (3 ч.).

Формы контроля: презентация эскиза.

Тема 3. Дизайн-проектирование (30 ч.)

Теория: использование дизайна в решении проектных задач; карта пользовательского опыта как метод поиска проблемной ситуации, методы предпроектного исследования и необходимость работы с аналогами, техническое задание как основа для решения задач дизайна, особенности материалов для изготовления; этапы работы над проектом через дизайн-мышление, основы дизайн-проектирования; макетирование как средство дизайн-проектирования, принципы моделирования и инструменты трехмерной графики, трехмерное моделирование как средство дизайн-проектирования; основы фотореалистической визуализации; принципы работы 3D-принтера; применение 3D-прототипирования как средства дизайн-проектирования, особенности и ограничения, правила ведения защиты и основы подготовки публичного выступления (8 ч.).

Практика: изучение кейсов по предметному, графическому, промышленному дизайну, анализ технического задания, составление карты пользовательского опыта; поиск и выбор проблемной ситуации; предпроектное исследование, анализ и оценка аналогов решения, вариативное дизайн-проектирование и выбор идеи; составление плана работы над проектом; выбор схемы функционирования объекта, объемов и материалов, работа над формообразованием; создание макета, передающего идею проекта; испытание прототипа в проблемных ситуациях; доработка объекта в эскизах и макетах, презентация макета, доработка при необходимости; изучение инструментов трехмерной графики; обмер прототипа; 3D-моделирование разрабатываемого объекта; создание перспективных изображений трехмерного объекта, подготовка 3D-модели к печати; прототипирование на 3D-принтере; испытание прототипа и внесение изменений в 3D-модель, прототипирование на 3D-принтере; презентация прототипа, подготовка и оформление презентации проекта, презентация и защита проекта (22 ч.).

Формы контроля: презентация и защита дизайн-проекта.

10. Планируемые результаты

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретет:

Предметные результаты:

- навыки дизайн-проектирования;
- навыки работы с инфографикой;
- знание техник эскизирования и скетчинга;
- навыки формообразования и макетирования;
- навыки 3D-моделирования и прототипирования.

Метапредметные:

- умение ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- навыки публичного выступления и защиты проекта;



Личностные результаты:

- будет развито дизайн-мышление, критическое и техническое мышление, внимание, художественный вкус.
- разовьется познавательная деятельность, творческая инициатива, самостоятельность.

Комплекс организационно-педагогических условий

11. Календарный учебный график

Календарный учебный график* - это составная часть образовательной программы, определяющая даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

*Организация дополнительного образования детей имеет право выбора оформления календарного учебного графика, закрепив его форму через локальный акт образовательной организации.

12. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Учебное оборудование:

- ноутбук;
- интерактивная доска для проведения презентации;
- флипчарт.

Материалы:

- набор карточек с новостями из будущего;
- карта ассоциаций (Mind Map);
- карта сценариев развития (Future Forecast);
- бумага (формат A4 или A3);
- ручка, карандаш, ластик;
- бумага для макетирования (ватман, формат A2 или A1);
- картон;
- ножницы;
- линейка металлическая;
- клей ПВА, клей-карандаш.

Информационное обеспечение

1. программное обеспечение для 3D-моделирования FUSION 360
2. программное обеспечение для подготовки 3D-моделей к печати 3D студия CURA

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте. Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.

7. Оценочные материалы

В рамках дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы предлагается промежуточный контроль в виде презентации эскиза и итоговый контроль в виде презентации и защиты дизайн-проекта.

Промежуточный контроль:

Критерии оценки презентации эскиза:

1. Оригинальность и качество эскиза;
2. Эстетичность эскиза;
3. Сложность эскиза;
4. Навыки общения и аргументации;
5. Командный дух, единство.

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла).

Итоговый контроль:

Критерии оценки дизайн-проекта:

1. Оригинальность и качество решения – Проект уникален и продемонстрировал творческое мышление участников. Проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию.
2. Зрелищность – Проект имел восторженные отзывы, смог заинтересовать на его дальнейшее изучение.
3. Сложность – Трудоемкость, многообразие используемых функций.
4. Понимание технической части – Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их проект работает.
5. Инженерные решения – В конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции.
6. Эстетичность – Проект имеет хороший внешний вид. Команда сделала все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.
7. Навыки общения и аргументации – Участники смогли рассказать, о чем их проект, и объяснить, как он работает и ПОЧЕМУ они решили его сделать.
8. Скорость мышления – Участники команды с легкостью ответили на вопросы, касающиеся их проекта.
9. Уровень понимания проекта – Участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о проекте.
10. Сплоченность коллектива – Команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании и презентации проекта.
11. Командный дух – Все члены команды проявили энтузиазм и заинтересованность в презентации проекта другим.

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла).

8. Методические материалы

В программе использован различный методический инструментарий, ориентированный на компетентностный подход, позволяющий обучающимся развивать и наращивать предметные и межпредметные компетенции, необходимые для решения проектных задач в области дизайна.

Программой предусматриваются следующий методический инструментарий:

Формы организации учебной деятельности:

- индивидуальная/самостоятельная;
- парная;
- в малых группах.

Методы работы:

- проектный метод;



- кейс-метод;
- проблемный метод;
- дизайн-мышление.

Виды учебной деятельности:

- макетирование;
- скетчинг;
- прототипирование;
- 3D-моделирование;
- визуализация;
- доводка моделей;
- сборка моделей;
- верстка презентации продукта;
- презентация проекта.

Примеры тем проектов (к теме 2):

1. Урбанистика (флористика набережной; вечерняя иллюминация бульвара; скейтпарк).
2. Предметный дизайн (органайзер; настольная лампа; рюкзак школьника).
3. Графический дизайн (разработка своего алфавита (шрифта); упаковка фруктового сока; игра-пазл).

9. Список литературы

1. Джанда М. Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / М. Джанда. – СПб.: Питер, 2015. – 350 с.
2. Лидтка Ж. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Ж. Лидтка, Т. Огилви. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.
3. Промдизайн-квантум тулkit. Саакян С.Г., Бурбаев Т.Д., Рыжов М.Ю. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. – 84 с.
4. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / А. Шонесси. – СПб.: Питер, 2015. – 208 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Технологии и основы механики»

Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технологии и основы механики» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Направленность (профиль) программы – техническая.

Уровень программы – вводный.

Актуальность программы обусловлена стремительным развитием робототехнических систем, используемых в мировой экономике. Знание и понимание основ робототехники позволяет вырастить конкурентных специалистов в данной области, поэтому программа направлена на профессиональное ориентирование детей в данной сфере.

Отличительные особенности программы заключаются в том, что простота построения моделей в сочетании с большими конструктивными возможностями, позволяют в итоге увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную задачу. Комплекс заданий позволяет детям в форме познавательной игры развить необходимые в дальнейшей жизни навыки, формирует специальные технические умения, развивает аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Программа составлена на основании учебного пособия «Технологии и основы механики. Книга для учителя», который поставляется в комплекте к базовому набору Lego-конструктора «Технологии и основы механики».

Новизна программы заключается в исследовательско-технической направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что в программе созданы условия для развития способностей воспитанников, творческого и технического мышления, информационной и технологической культуры, мотивации к познанию и творчеству, реализации интересов детей в сфере конструирования, моделирования, приобретения опыта продуктивной творческой деятельности.

Адресат программы: дети 10-12 лет, проявляющие интерес к конструированию и моделированию, в группах 10-15 человек.



Формы организации образовательного процесса: очная с применением дистанционных образовательных технологий.

Объём и срок освоения программы: 36 часов (9 недель).

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Виды и периодичность контроля: промежуточный (презентация модели) и итоговый (презентация и защита проекта).

2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование и развитие инженерных компетенций через освоение технологии LEGO - конструирования и моделирования.

Задачи программы:

1. Совершенствовать умения создавать конструкции по образцу, схеме, чертежу и собственному замыслу.

2. Сформировать представления об элементарных приемах сборки робототехнических средств и познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, зубчатые передачи и др.).

3. Научить ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде.

4. Обучить навыкам ведения проекта, проявления компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбора наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий.

5. Сформировать навыки публичного выступления и защиты проекта.

6. Развить интерес к технике, конструированию, техническому творчеству, высоким технологиям.

7. Содержание программы

Учебный план

№ п/п темы, раздела	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
1.	Знакомство с робототехникой	2	1	1	
2.	Простые механизмы. Теоретическая Механика	8	2	6	Презентация модели
3.	Силы и движение. Прикладная механика	8	-	8	Презентация творческой работы
4.	Средства измерения. Прикладная математика	6	1	5	Презентация модели
5.	Создание помощника по дому	4	-	4	Презентация модели
6.	Проектная деятельность	8	-	8	Ярмарка готовых работ
	Итого	36	4	32	

Содержание учебного плана

Тема 1. Знакомство с робототехникой (2 ч.)

Теория: вводный инструктаж по охране труда, история робототехники, о компании Лего и их конструкторах; состав набора; названия деталей; способы крепления деталей, колес; ознакомление с примерными образцами изделий, предлагаемыми для изготовления в текущем учебном году; примеры использования роботов в жизни человека; рассмотрение робототехники с точки зрения физических законов природы; понятия: вес тела, центр тяжести, равновесие, трение покоя, трение качения и их связь с робототехникой (1 ч.).

Практика: обзор конструкторского набора, построение высокой устойчивой башни из определённого количества деталей с учётом равновесия и нахождение центра масс (1 ч.).

Тема 2. Простые механизмы. Теоретическая механика (8 ч.)

Теория: понятие о простых механизмах и их разновидностях; рычаг и его применение; правило равновесия рычага; блоки, их виды; применение блоков в технике; понятие оси и колеса; применение осей и колес в технике и быту; рулевое управление; велосипед и автомобиль; виды ременных передач; зубчатые передачи, их виды; реечная передача; применение и построение разных передач в технике (2 ч.).

Практика: конструирование рычажных механизмов; построение сложных моделей по теме «Рычаги»; построение сложных моделей по теме «Блоки»; построение моделей по теме «Передачи» (6 ч.).

Формы контроля: презентация моделей.

Тема 3. Силы и движение. Прикладная механика (8 ч.)

Практика: конструирование модели «Уборочная машина»: установление взаимосвязей, измерение расстояния, сила трения, использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов; самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

Игра «Большая рыбалка»: использование механизмов, облегчающих работу, сборка модели - «удилище»; использование механизмов - блоки и рычаги; самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».

Свободное качение: измерение расстояния, калибровка шкал и считывание показаний; энергия движения (кинетическая); энергия в неподвижном состоянии (потенциальная); трение и сопротивление воздуха; сборка модели – измерителя с использованием механизмов – колеса и оси; самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

Конструирование модели «Механический молоток»: трение и сила, импульс, количество движения, инерция; сборка модели – механический молоток с использованием механизмов – рычаги, кулачки (эксцентрики); изучение свойств материалов; самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке» (8 ч.).

Формы контроля: презентация творческой работы.

Тема 4. Средства измерения. Прикладная математика (6 ч.)

Теория: измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния; измерение массы, калибровка и считывание масс; измерение времени, трение, энергия, импульс (1 ч.).

Практика: конструирование модели «Измерительная тележка»: сборка модели «Измерительная тележка» с использованием механизмов – передаточное отношение, понижающая передача; самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».



Конструирование модели «Почтовые весы»: сборка модели «Почтовые весы» с использованием механизмов – рычаги, шестерни; самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

Конструирование модели «Таймер»: сборка модели «Таймер» с использованием механизмов – шестерни; самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов» (5ч.).

Формы контроля: презентация моделей.

Тема 5. Создание помощника по дому (4 ч.)

Практика: изучение кейса и обсуждение проблемной ситуации, изучение информации по теме, мозговой штурм, работа в парах, рисование эскиза придуманной модели и подбор деталей, создание модели и ее испытание, усовершенствование модели, презентация собранных моделей, самооценка и взаимооценка моделей (4 ч.).

Формы контроля: ярмарка проектов.

8. Планируемые результаты

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретет:

Предметные результаты:

- умение создавать конструкции по образцу, схеме, чертежу и собственному замыслу;
- знание элементарных приемов сборки робототехнических средств и базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, зубчатые передачи и др.)
- интерес к технике, конструированию, техническому творчеству, высоким технологиям;

Метапредметные:

- умение ориентироваться в информационном пространстве и работать в команде;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- навыки публичного выступления и защиты проекта.

Личностные результаты:

- будет развито критическое и техническое мышление, познавательная деятельность, творческая инициатива, самостоятельность.

Комплекс организационно-педагогических условий

9. Календарный учебный график

Календарный учебный график* - это составная часть образовательной программы, определяющая даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

*Организация дополнительного образования детей имеет право выбора оформления календарного учебного графика, закрепив его форму через локальный акт образовательной организации.

10. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- 9686 Набор Lego «Технология и основы механики»;
- комплект учебной мебели.

Информационное обеспечение

- Практическое пособие для изучения основ механики, кинематики, динамики в начальной и основной школе;
- Книга для учителя «Технология и основы механики» (Lego).

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте. Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.

7. Оценочные материалы

Промежуточная и итоговая аттестация проводится в виде презентации моделей и ярмарки проектов.

Проект/модель разрабатывается в групповой форме (состав группы определяют сами учащиеся, максимум – 3 человека) и оценивается по критериям, описанным ниже.

Проект/модель в целом:

- Оригинальность и качество решения (решение уникально и продемонстрировало творческое мышление участников, оно хорошо продумано и имеет сюжет / концепцию);
- Исследование и отчет (команда продемонстрировала высокую степень изученности решения проекта/модели, сумела четко и ясно сформулировать результаты исследования);
- Зрелищность (проект/модель имели восторженные отзывы, смогли заинтересовать на его дальнейшее изучение).

Инженерное решение:

- Сложность (Трудоемкость, многообразие используемых функций);
- Понимание технической части (Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их решение работает);
- Инженерные решения (в конструкции проекта/модели использовались хорошие инженерные концепции);
- Эстетичность (проект/модель имеет хороший внешний вид. Команда сделала все возможное, чтобы проект/модель выглядели профессионально).

Командная работа:

- Уровень понимания проекта/модели (участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о проекте/модели);
- Сплоченность коллектива (команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании проекта/модели);
- Командный дух (все члены команды проявили энтузиазм и заинтересованность в работе над проектом/моделью).

Критерии оценки:

Максимально по каждому критерию можно набрать 4 балл

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла).

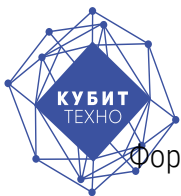
8. Методические материалы

Используемый методический инструментариум ориентирован на развитие предметных и межпредметных компетенций, который позволяет обучающимся развивать и наращивать компетенции, необходимые для решения технических задач в сфере робототехники.

Программой предусматриваются следующий методический инструментариум:

Формы организации учебной деятельности:

- индивидуальная/самостоятельная;
- парная.



Формы занятий :

- практическое / творческое занятие;
- консультация;
- беседа.

Используемые методы в рамках занятий:

- кейс-метод;
- проектный метод;
- проблемное обучение.

Виды учебной деятельности в рамках занятий:

- установление взаимосвязей;
- поиск и анализ информации;
- анализ и решение проблемных ситуаций;
- моделирование и конструирование;
- проведение испытаний;
- публичное выступление и защита;
- рефлексия.

В процессе выполнения самостоятельной работы можно выделить следующие уровни:

- познавательная деятельность обучающегося проявляется в узнавании, осмыслении, запоминании. Цель такого рода работ - закрепление знаний, формирование умений, навыков.
- реконструктивные самостоятельные работы. В ходе таких работ происходит перестройка решений, составление плана, тезисов, аннотирование.
- творческая самостоятельная работа требует анализа проблемной ситуации, получения новой информации. Обучаемый самостоятельно производит выбор средств и методов решения.

9. Список литературы

1. Технологии и основы механики [Электронный ресурс]. Книга для учителя – Lego Educational Group, 2012. – 220 с. Режим доступа: https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/MachinesAndMechanisms/MachinesAndMechanisms_ISPM_1.0_ru-RU.pdf (дата обращения: 06.04.2020 г.)
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.
3. Шереужев М.А. Промробоквантум тулкит / Мадин Артурович Шереужев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. – 60 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Программирование на Python»

Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технологии и основы механики» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Направленность (профиль) программы – техническая.

Уровень программы – вводный.

Актуальность программы обусловлена тем, что использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий немыслимо без участия квалифицированных и увлеченных специалистов. Стремительный рост информационных технологий ставит новые задачи перед образованием и наукой, изучение классических дисциплин недостаточно для решения таких задач. В связи с этим актуальной задачей является подготовка специалистов сферы информационных технологий в соответствии с профессиональными требованиями динамично развивающихся отраслей.

Отличительные особенности заключаются в том, что программа учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Новизна программы заключается в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области информационных технологий в крупных Российских компаниях. Учитывается и междисциплинарность информационных технологий.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что программа формирует профессиональные компетенции, которые позволят обучающимся в будущем успешно создавать собственные программы, а также конкурировать на рынке рабочей силы в области информационных технологий.

Адресат программы: дети 12-17 лет, проявляющие интерес к программированию, в группах 10-15 человек.

Формы организации образовательного процесса: очная с применением дистанционных образовательных технологий.



Объём и срок освоения программы: 36 часов (9 недель).

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Виды и периодичность контроля: промежуточный (решение кейса) и итоговый (презентация и защита проекта).

2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие интереса учащихся к информационным и телекоммуникационным технологиям; реализация их творческих идей в области программирования в виде проектов различного уровня сложности.

Задачи программы:

1. Научить программировать на Python.
2. Сформировать навыки разработки простейших компьютерных игр.
3. Научить ориентироваться в информационном пространстве и работать в команде.
4. Обучить навыкам проектной деятельности.
5. Развить критическое и техническое мышление через организацию познавательной и творческой деятельности.

6. Содержание программы

Учебный план Содержание учебного плана

№ п/п темы, раздела	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
1.	Основы развития IT-индустрии	4	1	3	Презентация идей
2.	Введение в Python. Кейс «Привет, мир!»	4	1	3	Презентация решения кейса
3.	Структура игровой программы.	14	4	10	Презентация решения кейса
4.	Создание простейшей игры	14	4	10	Презентация и защита проекта
	Итого	36	10	26	

Тема 1. Основы развития IT-индустрии (4ч.)

Теория: развитие IT-индустрии (1 ч.).

Практика: погружение в проблемную ситуацию, построение «карты будущего» IT-индустрии, генерация идей проектов по результатам форсайта; выделение проблемы и постановка задачи; поиск путей решения, подготовка презентаций идей проектов; публичное представление идей проектов (3 ч.).

Формы контроля: презентация идей.

Тема 2. Введение в Python. Кейс «Привет, мир!» (4 ч.)

Теория и практика: загрузка и установка Python. Запуск интерактивной среды разработки. Поиск справочной документации. Целые числа и числа с плавающей запятой. Выражения. Вычисление выражений. Синтаксические ошибки. Сохранение значений в переменных. Строковые значения. Конкатенация строк. Создание программы «Привет, мир!». Сохранение программы. Запуск программы. Как работает программа «Привет, мир!». Комментарии. Функции – мини-

программы внутри программ. Функция print(). Функция input(). Выражения в вызовах функций. Имена переменных. Условная конструкция if-elif.

Формы контроля: презентация решения кейса

Тема 3. Структура игровой программы (14 ч.)

Теория: структура программы: подготовка к игре, основной цикл, конец игры. Основные понятия: ввод программы, запуск программы, структурирование программы, понятие переменных, отображение текста. Типы данных: числа, строки, булевы значения. Вычисления в Python. Строки в Python: ввод и вывод (4ч.).

Практика: запуск программы, ввод данных, использование ветвления в основном цикле игры; оператор «ветвления». Сравнение окна программы и окна консоли и их возможностей. Создание переменных и их использование, изменение значения переменных, печать переменных. Преобразование типов данных, простые вычисления. Использование скобок. Результат в переменной. Случайные числа. Создание строк. Сложение строк. Длина строки. Нумерация символов. Апострофы. Использование input. Функция print. Вывод в окне консоли (10ч.).

Формы контроля: презентация решения кейса.

Тема 4. Создание простейшей игры (14 ч.)

Практика: анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения, разработка сценария и условий. Программирование, тестирование, отладка и доработка при необходимости. Подготовка выступления и презентации по итогам работы над проектом; создание презентации; обсуждение результатов кейса (14 ч.).

Формы контроля: презентация и защита проекта.

7. Планируемые результаты

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретет:

Предметные результаты:

- навыки программирования на Python;
- навыки разработки простейших компьютерных игр.

Метапредметные:

- умение ориентироваться в информационном пространстве и работать в команде;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий.

Личностные результаты:

- будет развито критическое и техническое мышление, познавательная деятельность, творческая инициатива, самостоятельность.

Комплекс организационно-педагогических условий

8. Календарный учебный график

Календарный учебный график* - это составная часть образовательной программы, определяющая даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

*Организация дополнительного образования детей имеет право выбора оформления календарного учебного графика, закрепив его форму через локальный акт образовательной организации.



9. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующее программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7);
- компьютеры (ноутбуки) должны быть подключены к единой сети с доступом в Интернет;
- презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) – 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов / маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей – 1 шт.;
- каждый стол для работы над кейсом должен позволять разместить за одним компьютером (ноутбуком) двух обучающихся и предоставлять достаточно места для работы с компонентами создаваемого устройства

Информационное обеспечение

Справочная информация для изучения языка программирования Python:

- <https://pythonworld.ru/> - самоучитель по Python 3 для начинающих;
- <https://pythontutor.ru/> - Бесплатный курс по программированию на Python с нуля;
- среда разработки Python IDLE (версия не ниже 3.6.5);
- среда разработки Pycharm-community (версия не ниже 2018.1.4);
- пакет офисных программ MS Office.

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте. Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.

7. Оценочные материалы

Промежуточный контроль.

Критерии оценки кейса:

- Практическая применимость представленного решения (от 0 до 2 баллов). Критерии оценивает возможность практического применения представленного решения кейса
- Сложность программной разработки (от 0 до 6 баллов). Критерий оценивает сложность выполненной программной разработки (используемые технологии, программная архитектура, объем программного кода, использование внешних библиотек, уровень выполненного тестирования).
- Качество пользовательского интерфейса (от 0 до 2 баллов). Критерий оценивает дружелюбность пользовательского интерфейса (привлекательность, доступность, простота использования и т.п.) и наличие наглядной демонстрации принципов работы реализованных алгоритмов.
- Уровень выступления (от 0 до 4 баллов). Критерий оценивает качество подготовленной презентации и уровень выступления с представлением решения кейса (соблюдение регламента, понятность изложения основных результатов, ответы на вопросы и т.п.).

Итоговый контроль

Критерии оценки проекта:

Оценка работ проводится с учетом критериев

- Актуальность проекта и практическая применимость (от 0 до 2 баллов). Критерий оценивает соответствие темы проекта прикладным проблемам, перспективы возможного практического использования результатов проекта.
- Новизна и сложность проекта (от 0 до 3 баллов). Критерий оценивает новизну выбранного

в проекте подхода (расширенная постановка лабораторных работ; самостоятельно изученные задачи, алгоритмы и технологии), сложность используемых алгоритмов и т.п.

- Сложность программной разработки (от 0 до 6 баллов). Критерий оценивает сложность выполненной программной разработки (используемые технологии, программная архитектура, объем программного кода, использование внешних библиотек, уровень выполненного тестирования).

- Качество пользовательского интерфейса (от 0 до 2 баллов). Критерий оценивает дружелюбность пользовательского интерфейса (привлекательность, доступность, простота использования и т.п.) и наличие наглядной демонстрации принципов работы реализованных алгоритмов.

- Уровень проектного выступления (от 0 до 4 баллов). Критерий оценивает качество подготовленной проектной презентации и уровень выступления с представлением проекта (соблюдение регламента, понятность изложения основных результатов проекта, ответы на вопросы и т.п.).

8. Методические материалы

Методические материалы программы отвечают её целям и задачам и ориентируются на компетентностный подход, позволяющий обучающимся развивать и наращивать предметные и межпредметные компетенции, необходимые для решения технических задач в сфере IT.

Программой предусматриваются следующий методический инструментарий:

Формы организации учебной деятельности:

- индивидуальная/Самостоятельная;
- парная;
- в малых группах.

Формы занятий:

- практическое занятие;
- консультация.

Используемые методы в рамках занятий:

- кейс-метод;
- проектный метод;
- проблемное обучение.

Виды учебной деятельности в рамках занятий:

- поиск и анализ информации;
- решение поставленных задач;
- анализ и решение проблемных ситуаций;
- просмотр презентаций и видеороликов;
- проведение исследовательских экспериментов;
- публичное выступление и защита.

9. Список литературы

1. Бриггс, Джейсон. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс; пер. с англ. С.Ломакина; [науч. ред. Д. Абрамова]. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017.
2. Белоусова А.С. Юбзаев Т.И. IT-квантум тулkit / Белоусова Анна Сергеевна; Юбзаев Тимур Ильясович. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. – 76 с.
3. Васильев, А.Н. Python на примерах. Практический курс по программированию. - СПб.: Наука и Техника, 2016.
4. Жуков, Р.А. Язык программирования Python: практикум: учеб, пособие / Р.А. Жуков. – М.: ИНФРА-М, 2019.
5. Свейгарт, Эл. Учим Python, делая крутые игры / Эл Свейгарт; [пер. с англ. М.А. Райтмана]. – М.: Эксмо, 2018.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Основы изобретательства»

Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы изобретательства» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Направленность (профиль) программы – техническая.

Уровень программы – вводный.

Актуальность программы обусловлена запросом современной экономики в грамотных технических специалистах, умеющих работать с самым современным оборудованием. Современный инженер должен обладать целым спектром знаний по моделированию, проектированию и конструированию, а также иметь практические навыки в работе с высокотехнологичным оборудованием. В ходе практических занятий по программе, дети получают навыки работы с таким оборудованием, как 3D принтер, познакомятся с основами инженерии и пространственного мышления, поймут особенности и возможности ручного прототипирования и технологии 3D печати, выявят возможные способы практического применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения.

Отличительными особенностями программы являются ее техническая направленность и практическая значимость. Изучение методов и способов обработки материалов способствует воспитанию у обучающихся интереса к технике и инженерным профессиям. Это дает возможность расширить технический кругозор, творческую конструкторскую и технологическую деятельность учащихся.

Новизна программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных технологий. Занимаясь по данной программе, обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы современной производственной деятельности, особенности обработки различных материалов. Для учащихся создана платформа нового образовательного формата в области инженерных наук, основанного на проектной командной деятельности. А также созданы все условия для формирования изобретательного мышления.

Педагогическая целесообразность обусловлена тем, что в учебных группах дети могут удовлетворить свои желания по изготовлению того или иного артефакта различной сложности,

при этом используемые методы и технологии способствуют формированию навыков работы в проектной команде.

Адресат программы: дети 12-17 лет, проявляющие интерес к изобретательству и 3D-моделированию, в группах 10-15 человек.

Формы организации образовательного процесса: очная с применением электронного и дистанционного обучения.

Объём и срок освоения программы: 36 часов (9 недель).

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Виды и периодичность контроля: промежуточный (презентация и защита кейса) и итоговый (ярмарка проектов).

2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся устойчивых знаний и практических навыков по инженерии и изобретательству и их применение в практической работе.

Задачи программы:

1. Познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии.
2. Научить проектированию в САПР и созданию 2D и 3D моделей.
3. Познакомить и научить различным технологиям обработки, развивая технологические и конструкторские способности учащихся.
4. Обучить навыкам проектирования и навыкам работы в проектной команде.
5. Способствовать приобретению дополнительных знаний, умений и навыков работы с различными материалами, ручным инструментом, с соблюдением требований ТБ и охраны труда.
6. Развить гибкие компетенции для проектной и командной работы.
7. Развить пространственное, техническое и изобретательское мышления, воображение, самостоятельность.

3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п темы, раздела	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
1.	Основы изобретательства и инженерии	2	1	1	
2.	Аддитивные технологии для инженерии	12	2	10	Презентация и защита кейса
3.	Гравировальная обработка изделий	12	2	10	Презентация и защита кейса
4.	Изобретательская деятельность	10		10	Ярмарка проектов
	Итого	36	5	31	

Содержание учебного плана

Тема 1. Основы изобретательства и инженерии (2 ч.)

Теория: инструктаж по охране труда, знакомство с имеющимся оборудованием и правилами работы с ним, методы РТВ и ТРИЗ для развития творческого воображения, понятие о механизмах и их назначении; элементы простейших деталей (1 ч).



Практика: обсуждение инженерных задач и методов их решения, изучение устройств и их деталей, поиск информации и изучение технологий и инструментов для их производства (1ч.).

Тема 2. Аддитивные технологии для инженерии (12 ч.)

Теория: введение и погружение в кейс (проблемную ситуацию), САПР, двухмерное черчение и 3D-моделирование как средство решения обозначенной проблемы; основы построения и печати 3D-модели, основные операции (2 ч.).

Практика: анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения, проектирование модели изделия, разработка и создание 3D-модели, технологическая подготовка модели; подготовка задания для печати: импорт 3D-модели и выбор материала, расположение 3D-модели на рабочем столе принтера, создание и модификация поддержек, запуск 3D-принтера, печать; постобработка изделия: выдавливание, вращение, вырезание; доработка при необходимости; подготовка выступления и презентации по итогам работы над кейсом; создание презентации; обсуждение результатов кейса (10 ч.).

Формы контроля: презентация и защита кейса.

Тема 3. Гравировальная обработка изделий (12 ч.)

Теория: погружение в кейс (проблемную ситуацию), основы гравировальной обработки; техническое задание: алгоритм написания; виды работ: сверление, шлифование, резьба, гравировка, фрезерование, полировка (2 ч.).

Практика: анализ кейса, генерация и обсуждение методов его решения и возможности достижения идеального конечного результата; разработка и создание 3D-модели, отдельных элементов при необходимости; технологическая подготовка модели; печать конструкции; обработка деталей, тестирование; постобработка изделия; подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом; создание презентации; обсуждение результатов проектной деятельности (10 ч.).

Формы контроля: презентация и защита кейса.

Тема 4. Изобретательская деятельность (10ч.)

Практика: поиск, анализ и выбор проблемной ситуации, генерация идей и обсуждение методов ее решения на основе полученных навыков работы с оборудованием, проектирование модели изделия, разработка и создание 3D-модели, технологическая подготовка модели; подготовка задания для печати: импорт 3D-модели и выбор материала, расположение 3D-модели на рабочем столе принтера, создание и модификация поддержек, запуск 3D-принтера, печать; обработка деталей, тестирование; постобработка изделия; доработка при необходимости; подготовка выступления и презентации по итогам работы над проектом; создание презентации; обсуждение результатов кейса (10ч.).

Формы контроля: ярмарка проектов.

4. Планируемые результаты

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретут:

Предметные результаты:

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач;
- знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- практические навыки работы с ручным инструментом;
- практические навыки работы на 3D оборудовании;
- развить Soft-компетенции для проектной и командной работы;
- развить пространственное, техническое и изобретательское мышления;

- развить воображение, самостоятельность.

Метапредметные результаты:

- умение ориентироваться в информационном пространстве и работать в команде;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий.

Личностные результаты:

- будет развито пространственное, техническое и изобретательское мышление, познавательная деятельность, творческая инициатива, воображение, самостоятельность.

Комплекс организационно-педагогических условий

5. Календарный учебный график

Календарный учебный график* - это составная часть образовательной программы, определяющая даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

*Организация дополнительного образования детей имеет право выбора оформления календарного учебного графика, закрепив его форму через локальный акт образовательной организации.

6. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

1. 3F1AWXEU01K 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0 Pro
2. Катушка PLA-пластика REC 1,75 мм
3. Аккумуляторная дрель-шуруповерт BS 12G3 LI-152C 30 Н·м
4. Набор бит (40 шт.) Ryobi 5132002257
5. Набор сверл Maxi-Mix (18 шт; по камню 3- 10 мм; по металлу HSS-R 3-10 мм; по дереву 3-10 мм) AEG 4932352463
6. МФУ: Гравировальная машинка Ryobi EHT150V 5133000754
7. Клеевой пистолет ELITECH ПКЛ 5015K
8. MATRIX Стержни клеевые, прозрачные, 11*200мм, 12 шт./упак. // MATRIX 930730
9. Цифровой штангенциркуль 150 мм Gigant DCPR-150
10. Лобзик Зубр Л-400-55
11. Ryobi Набор пилок для лобзика RAK05JSBFC
12. Лобзик 300мм SPARTA 240245
13. Gigant Усиленный нож 25мм 5 лезвий в комплекте GWK 626 15827630
14. Россия Полотна для лобзика, 130 мм, 20 шт. // 24050 13698914

Информационное обеспечение

- Программное обеспечение для 3D-моделирования FUSION 360;
- Программное обеспечение для подготовки 3D-моделей к печати 3D студия CURA.

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте. Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.



7. Оценочные материалы

Промежуточная и итоговая аттестация проводится в виде защиты решения кейса и ярмарки проектов

Критерии оценки:

Проект/кейс разрабатывается в групповой форме (состав группы определяют сами учащиеся, максимум – 3 человека) и оценивается по критериям:

Проект/решение кейса в целом:

- Оригинальность и качество решения (решение уникально и продемонстрировало творческое мышление участников. оно хорошо продумано и имеет сюжет / концепцию),
- Исследование и отчет (команда продемонстрировала высокую степень изученности решения проекта/кейса, сумела четко и ясно сформулировать результаты исследования),
- Зрелищность (проект/решение кейса имело восторженные отзывы, смогло заинтересовать на его дальнейшее изучение).

Программирование и инженерное решение:

- сложность (Трудоемкость, многообразие используемых функций);
- понимание технической части (Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их решение работает);
- инженерные решения (в конструкции проекта/решения кейса использовались хорошие инженерные концепции);
- эстетичность (проект/решение кейса имеет хороший внешний вид. Команда сделала все возможное, чтобы проект/решение кейса выглядело профессионально).

Командная работа:

- уровень понимания проекта/решения кейса (участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о проекте/решении кейса);
- сплоченность коллектива (команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании проекта/решения кейса);
- командный дух (все члены команды проявили энтузиазм и заинтересованность в работе над проектом/кейсом).

Максимально по каждому критерию можно набрать 4 балла:

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла).

8. Методические материалы

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий. Учащиеся работают в группах, индивидуально, в парах. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

Формы занятий:

- практические занятия;
- занятие – эксперимент;
- workshop (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);
- консультация и дискуссия ;
- презентация.

Используемые методы в рамках занятий:

- кейс-метод;
- проектный метод;
- проблемное обучение;
- ТРИЗ-метод.

Виды учебной деятельности:

- решение поставленных задач;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых физических явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- постановка исследовательского эксперимента;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

9. Список литературы

1. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. — Петрозаводск: Скандинавия, 2003. — 189 с.
2. Альтшуллер Г.С., Вёрткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности — Минск, «Беларусь», 1994. — 474 с.
3. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.
4. Тимирбаев Д.Ф. Хайтек тулkit / Тимирбаев Денис Фаридович. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. — 76 с.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «3D-лабиринт»

Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-лабиринт» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Направленность (профиль) программы: техническая.

Уровень программы – вводный.

Актуальность программы обусловлена тем, что сочетает в себе изучение современных технологических направлений (дизайн, VR, прототипирование), в которых 3D-моделирование выступает одним из главных инструментов решения технических задач; сегодня оно широко используется в сфере рекламы и маркетинга, архитектурного дизайна и кинематографии, промышленности и строительстве и многих других, так как 3D-моделирование позволяет создать прототип будущего сооружения или коммерческого продукта в объемном формате.

Отличительная особенность программы заключается в том, что в ней использована модульная система обучения, которая выступает механизмом формирования творческой личности, дает навыки начального технического моделирования и их использования в различных областях.

Новизна программы состоит в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных технологий, в том числе педагогических; сквозной технологией, проходящей через всю программу, выступает проектная деятельность, объединяющая в себе все модули;

Педагогическая целесообразность заключается в том, что используемая технология проектного обучения позволяет обучающимся достичь результата, вызывает интерес и мотивирует детей на продуктивную творческую деятельность;

Адресат программы – обучающиеся 11-13 лет, проявляющие интерес к 3D-моделированию и прототипированию, в группах по 10-15 человек

Форма обучения по программе – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

Объем и срок освоения программы – 36 часов (9 недель).

Особенности организации образовательного процесса – в программе могут обучаться группы одного возраста или разновозрастные группы, состав группы постоянный.

Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Виды и периодичность контроля: промежуточный (презентация 3D -модели) и итоговый (презентация и защита проекта).

2. Цель и задачи программы

Цель программы: обучение работе с высокотехнологичными устройствами области 3D -моделирования, виртуальной реальности и прототипирования через решение проектных задач.

Задачи программы:

1. Обучить основам эскизирования и скетчинга, основам работы с инфографикой.
2. Сформировать навыки проектирования в САПР, 2D- и 3D -моделирования и прототипирования.
3. Познакомить обучающихся с понятием виртуальной реальности, её принципами и закономерностями, дать основные навыки работы с технологиями и инструментами виртуальной реальности.
4. Познакомить и научить различным технологиям обработки, работе с ручным инструментом.
5. Развить критическое и техническое мышление через организацию познавательной и творческой деятельности, умение ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде.
6. Развить технологические и конструкторские способности учащихся, навыки проектной деятельности.
7. Сформировать навыки публичного выступления и защиты проекта.
8. Способствовать личностному и профессиональному самоопределению.

3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п темы, раздела	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
Модуль «Основы дизайна»		12	3	9	
1.	Вводное занятие	2	1	1	
2.	Знакомство с дизайном	4	1	3	Презентация эскиза
3.	Основы программы Fusion 360	6	1	5	Презентация 3D-модели
Модуль «Основы VR»		12	4	8	
4.	Знакомство с VR	2	1	1	
5.	Принципы работы VR-устройств	2	1	1	
6.	Съемка и монтаж видео 360°	8	2	6	Презентация и защита видео 360°
Модуль «Основы изобретательства»		12	3	9	
7.	Основы изобретательства и инженерии	2	1	1	



8.	Аддитивные технологии для инженерии	4	1	3	
9.	Гравировальная обработка изделий	6	1	5	Презентация проекта
	Итого	36	10	26	

Содержание учебного плана

Модуль «Основы дизайна»

Тема 1. Вводное занятие (2 ч.)

Теория: инструктаж по охране труда, художественные материалы и инструменты, стили дизайна, типы дизайнеров, знакомство с основами проектной деятельности; методики формирования идей (1 ч.).

Практика: постановка проблемной ситуации, выделение проблемы, парная работа по созданию карты ассоциаций, формирование идеи нового продукта, проверка продукта (через сценарии развития в будущем (через «линзу» возможности реализации, «линзу» технологий и экономики, «линзу» экологии и социально-политическую «линзу»; в итоге формируется идея нового продукта)); презентация группами своих идей (1 ч.).

Формы контроля: наблюдение.

Тема 2. Знакомство с дизайном (4 ч.)

Теория: постановка задач, планирование работы над проектом; этапы работы над эскизом, основы скетчинга и цифровой живописи: перспектива, линия, композиция, светотень, штриховка, техника работы маркером, передача различных материалов (1 ч.).

Практика: создание плана деятельности, реализация проекта: создание пробного эскиза на основе стилизации промышленных предметов, варианты решения в различных материалах, создание концепт эскиза по выданному техническому заданию, поиск информации по заданной теме и выбор оптимального решения поставленной проблемной задачи, скетчинг, презентация решения (3 ч.).

Формы контроля: презентация эскиза.

Тема 3. Основы программы Fusion 360 (6 ч.)

Теория: основные возможности и функции программы Fusion 360 (1ч.).

Практика: освоение навыков работы в трехмерном редакторе Fusion 360; знакомство с программой и принципами моделирования; начало построения трехмерной модели; 3D-моделирование, изучение необходимых функций; визуализация/рендеринг; презентация 3D-модели (5ч.).

Формы контроля: презентация созданной 3D-модели будущего проекта.

Модуль «Основы VR»

Тема 4. Знакомство с VR (2 ч.)

Теория: инструктаж по охране труда; знакомство с профессиями сферы виртуальной реальности, знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности, принципы работы, система трекинга (1 ч.).

Практика: изучение уже существующих решений VR, принципов их работы (1 ч.).

Формы контроля: наблюдение.

Тема 5. Принцип работы VR-устройств (2 ч.)

Теория: устройства для перемещения в виртуальной реальности, устройства вывода в

системах виртуальной реальности; типы и примеры крупномасштабных проекционных систем; области применения систем виртуальной реальности, принцип работы и возможности VR-очков; этапы технической настройки, особенности различных моделей (1 ч.).

Практика: групповая работа по поиску информации и подготовке презентации одной из проекционной систем, презентация системы, запуск приложений VR, изучение конфигураций и свойств (1 ч.).

Формы контроля: наблюдение.

Тема 6. Съемка и монтаж видео 360° (8 ч.)

Теория: этапы проектной деятельности, технологии и принцип создания видео 360°, принципы работы панорамных камер, этапы панорамной съемки, программы монтажа панорамных видео (2 ч.).

Практика: реализация проекта, выбор объекта, проработка сценария съемки, съемка объекта, обработка отснятого видео в программе, тестирование видео, демонстрация видео и защита (6 ч.).

Формы контроля: презентация и защита видео 360°.

Модуль «Основы изобретательства»

Тема 7. Основы изобретательства и инженерии (2 ч.)

Теория: инструктаж по охране труда, знакомство с имеющимся оборудованием и правилами работы с ним, понятие о механизмах и их назначении; элементы простейших деталей (1 ч.).

Практика: обсуждение инженерных задач и методов их решения, изучение устройств и их деталей, поиск информации и изучение технологий и инструментов для их производства (1 ч.).

Формы контроля: наблюдение.

Тема 8. Аддитивные технологии для инженерии (4 ч.)

Теория: САПР, двухмерное черчение и 3D-моделирование как средство решения обозначенной проблемы; основы построения и печати 3D-модели, основные операции (1 ч.).

Практика: реализация проекта: проектирование модели изделия, разработка и создание 3D-модели, технологическая подготовка модели; подготовка задания для печати: импорт 3D-модели и выбор материала, расположение 3D-модели на рабочем столе принтера, создание и модификация поддержек, запуск 3D-принтера, печать (3 ч.).

Формы контроля: наблюдение.

Тема 9. Гравировальная обработка изделий (6 ч.)

Теория: основы гравировальной обработки; техническое задание: алгоритм написания; виды работ: сверление, шлифование, резьба, гравировка, фрезерование, полировка (2 ч.).

Практика: реализация проекта: обработка деталей, тестирование; постобработка изделия; подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над проектом; презентация и защита проекта (4 ч.).

Формы контроля: презентация и защита проекта.

4. Планируемые результаты

После окончания обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретут:

Предметные результаты:

Знает:

- основы эскизирования и скетчинга и основы работы с инфографикой;
- терминологию виртуальной реальности, её принципы и закономерности;



- различные технологии обработки.

Владеет:

- навыками проектирования и моделирования 2D- и 3D-моделей;
- навыками прототипирования;
- навыками работы с инструментами виртуальной реальности; с различными материалами, ручным инструментом с соблюдением требований охраны труда;
- различными технологиями обработки материалов.

Метапредметные результаты:

- способен ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде;
- владеет навыками проектной деятельности;
- имеет развитое критическое и техническое мышление;
- владеет навыками публичного выступления и защиты проекта.

Личностные результаты:

- осознаёт необходимость личностного и профессионального самоопределения;
- осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат.

Комплекс организационно-педагогических условий

5. Календарный учебный график

Календарный учебный график* - это составная часть образовательной программы, определяющая даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

*Организация дополнительного образования детей имеет право выбора оформления календарного учебного графика, закрепив его форму через локальный акт образовательной организации.

6. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Учебное оборудование:

- ноутбук ;
- интерактивная доска для проведения презентации;
- флипчарт;
- шлем виртуальной реальности HTC Vive Cosmos;
- смартфон Samsung Galaxy A50 (2019) 64GB (SM-A505FN);
- 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0 Pro;
- катушка PLA-пластика REC 1,75 мм;
- МФУ: Гравировальная машинка Ryobi EHT150V 5133000754;
- аккумуляторная дрель-шуруповерт BS 12G3 LI-152C 30 Н·м;
- набор бит (40 шт.) Ryobi 5132002257;
- набор сверл Maxi-Mix (18 шт.; по камню 3- 10 мм; по металлу HSS-R 3-10 мм; по дереву 3-10 мм) AEG 4932352463.

Материалы:

- бумага (формат А4 или А3);
- ручка, карандаш, ластик;
- ножницы;
- линейка металлическая;
- клей ПВА, клей-карандаш;

Информационное обеспечение

- программное обеспечение для 3D-моделирования FUSION 360;

- программное обеспечение для подготовки 3D-моделей к печати 3D студия CURA;
- программный продукт Microsoft Visual Studio.

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте. Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.

7. Формы аттестации и оценочные материалы

В рамках программы предполагается промежуточная аттестация в виде презентации 3D-модели и итоговая аттестация в виде презентации и защиты проекта.

Диагностический инструментарий:

Критерии оценки «Презентация эскиза»

1. Оригинальность и качество эскиза.
2. Эстетичность эскиза.
3. Сложность эскиза.
4. Навыки общения и аргументации.
5. Командный дух, единство.

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла).

Критерии оценки «Презентация 3D-модели»

1. Сложность изделия или объекта.
2. Сложность входящих в изделие деталей, узлов, элементов.
3. Уникальность модели, её составных частей, или различные виды модификаций с целью улучшения каких-либо свойств.
4. Обоснование применяемых конструкторских решений
5. Творческий подход в разработке и создании модели.
6. Уровень фотореалистичности изображений модели, проработка сцены (фона), анимация модели.

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла);

Критерии оценки «Презентация и защита видео 360°»

1. Оригинальность и качество решения.
2. Зрелищность.
3. Сложность.
4. Понимание технической части.
5. Инженерные решения.
6. Эстетичность.
7. Навыки общения и аргументации.
8. Уровень понимания проекта.
9. Сплоченность коллектива.
10. Презентация проекта.



По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла).

Итоговый контроль: презентация и защита проекта:

Критерии оценки:

По каждому пункту оценивается уровень компетенций

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла).

Проект в целом:

- оригинальность и качество решения (решение уникально и продемонстрировало творческое мышление участников; проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию);
- исследование и отчет (команда продемонстрировала высокую степень изученности решения проекта, сумела четко и ясно сформулировать результаты исследования);
- зрелищность (проект имел восторженные отзывы, смог заинтересовать на его дальнейшее изучение).

Программирование и инженерное решение:

- сложность (трудоемкость, многообразие используемых функций);
- понимание технической части (команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их решение работает);
- инженерные решения (в конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции);
- эстетичность (проект имеет хороший внешний вид).

Командная работа:

- уровень понимания проекта/решения кейса (участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о проекте);
- сплоченность коллектива (команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании проекта);
- работа в команде (все члены команды проявили энтузиазм и заинтересованность в работе над проектом)

Примерные темы проектов:

1. Технологии для дома.
2. Технологии для обучения.
3. Технологии для экологии.
4. Технологии для архитектуры.
5. Технологии для "умного" дома.

8. Методические материалы

В программе использован различный методический инструментарий, ориентированный на компетентностный подход, позволяющий обучающимся развивать и наращивать предметные и межпредметные компетенции, необходимые для решения проектных задач в различных областях.

Формы организации учебной деятельности:

- индивидуальная/Самостоятельная;
- парная;
- в малых группах.

Методы работы:

- проектный метод;
- кейс-метод;
- проблемный метод.

Формы занятий:

- практическое занятие /самостоятельная работа;
- workshop;
- беседа / дискуссия / консультация;
- занятие – эксперимент;
- консультация и дискуссия;
- презентация.

Виды учебной деятельности:

- решение поставленных задач/ анализ и решение проблемных ситуаций;
- поиск и анализ информации;
- проведение исследовательских экспериментов;
- визуализация и скетчинг;
- 3D-моделирование и прототипирование;
- верстка презентации продукта;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление и защита.

В процессе выполнения самостоятельной работы можно выделить следующие уровни:

- познавательная деятельность обучающегося проявляется в узнавании, осмыслении, запоминании. Цель такого рода работ - закрепление знаний, формирование умений, навыков.
- реконструктивные самостоятельные работы. В ходе таких работ происходит перестройка решений, составление плана, тезисов, аннотирование.
- творческая самостоятельная работа требует анализа проблемной ситуации, получения новой информации. Обучаемый самостоятельно производит выбор средств и методов решения.

9. Список литературы

1. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. – Петрозаводск: Скандинавия, 2003. – 189 с.
2. Альтшуллер Г.С., Вёрткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности – Минск, «Беларусь», 1994. – 474 с.
3. Джанда М. Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / М.Джанда. – СПб.: Питер, 2015. – 350 с.
4. Лидтка Ж. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Ж. Лидтка, Т. Огилви. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.
5. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 192 с.
6. Промдизайн-квантум тулkit. Саакян С.Г., Бурбаев Т.Д., Рыжов М.Ю. – 2-е изд., перераб, и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. – 84 с.
7. Системы виртуальной реальности. Составитель Осипов М.П.: Учебно-методическое пособие – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 48 с.
8. Тимирбаев Д.Ф. Хайтек тулkit / Тимирбаев Денис Фаридович. – 2-е изд., перераб, и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. – 76 с.
9. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / А. Шонесси. – СПб.: Питер, 2015. – 208 с.
10. VR/AR-квантум: тулkit. Ирина Кузнецова. – 2-е изд., перераб, и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. – 115 с.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Техноориентир (Технолабиринт)»

Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Техноориентир (технолабиринт)» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Направленность (профиль) программы: техническая.

Уровень программы – вводный.

Актуальность программы обусловлена тем, что понимание современных технологических устройств является необходимостью современного экономического развития в стране и в мире, навыки конструирования и программирования выступают на первый план и становятся основой решения большинства современных инженерных и предпринимательских задач; в программе предусмотрено знакомство с несколькими направлениями, которые являются наиболее востребованными в данный момент, что поможет обучающимся сориентироваться в наиболее перспективных профессиях технической сферы;

Отличительная особенность программы заключается в том, что в ней использована модульная система обучения, которая выступает механизмом формирования творческой личности, дает навыки начального технического моделирования и их использования в различных областях.

Новизна программы состоит в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных технологий, в том числе педагогических; сквозной технологией, проходящей через всю программу, выступает проектная деятельность, используя которую обучающиеся изучают основы программирования и конструирования простых механизмов и беспилотных летательных аппаратов.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что используемая технология проектного обучения позволяет обучающимся достичь результата, вызывает интерес и мотивирует детей на продуктивную творческую деятельность.

Адресат программы – обучающиеся 11-13 лет, проявляющие интерес к беспилотным летательным аппаратам.

Форма обучения по программе – очная с применением дистанционных образовательных технологий.

Объём и срок освоения программы – 36 часов (9 недель).

Особенности организации образовательного процесса – в программе могут обучаться группы одного возраста или разновозрастные группы, состав группы постоянный.

Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Виды и периодичность контроля: текущий (презентация модели), промежуточный (презентация и защита проекта) и итоговый (соревнование).

2. Цель и задачи программы

Цель программы: обучение работе с высокотехнологичным оборудованием в области программирования и конструирования простых механизмов и беспилотных летательных аппаратов через решение проектных задач.

Задачи программы:

1. Сформировать представления об элементарных приемах сборки робототехнических средств и познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, зубчатые передачи и др.);

2. Совершенствовать умения создавать конструкции по образцу, схеме, чертежу и собственному замыслу;

3. Познакомить с различными средами программирования;

4. Научить работать полетным контроллером, сборке БПЛА;

5. Научить совершать полёт на симуляторе, совершать учебный полёт, устанавливать полёт «точная посадка на удалённую точку»;

6. развить критическое и техническое мышление через организацию познавательной и творческой деятельности, умение ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде;

7. развить навыки проектной деятельности, технологические и конструкторские способности учащихся;

8. сформировать навыки публичного выступления и защиты проекта;

9. способствовать личностному и профессиональному самоопределению.

3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п темы, раздела	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
Модуль «Основы простых механизмов»		12	3	9	
1.	Вводный инструктаж по охране труда. История робототехники. Обзор конструкторского набора	2	1	1	
2.	Простые механизмы. Теоретическая механика	2	2		
3.	Силы и движение. Прикладная механика	6		6	
4.	Создание помощника по дому	2		2	Презентация модели
Модуль «Основы программирования»		12	4	8	
1.	Вводное занятие	2	1	1	



2.	Алгоритм проектирования новой технологической системы	2	1	1	
3.	Основы проектной и исследовательской деятельности.	2	1	1	
4.	Алгоритм составления технического задания	2	1	1	
5.	Разработка программного продукта, прототипа или системы и защита проекта.	4		4	Защита проекта
Модуль «Основы БПЛА»		12	5	7	
1.	Взлетаем. Управление полётом мультикоптера.	2	1	1	
2.	Проект или исследование?	2	1	1	
3.	Управление квадрокоптером	2	1	1	
4.	Полетный контроллер	3	1	2	
5.	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку»	3	1	2	Соревнование – тест
Итого за год		36	16	24	

Содержание учебного плана

Модуль «Основы простых механизмов»

Тема 1. Знакомство с робототехникой (2 ч.)

Теория: вводный инструктаж по охране труда, история робототехники, профессии сферы робототехники, о компании Лего и их конструкторах; состав набора; названия деталей; способы крепления деталей, колес; ознакомление с примерными образцами изделий, предлагаемыми для изготовления в текущем модуле; примеры использования роботов в жизни человека; рассмотрение робототехники с точки зрения физических законов природы; понятия: вес тела, центр тяжести, равновесие, трение покоя, трение качения и их связь с робототехникой (1 ч.).

Практика: обзор конструкторского набора, построение высокой устойчивой башни из определённого количества деталей с учётом равновесия и нахождение центра масс (1 ч.).

Тема 2. Простые механизмы. Теоретическая механика (2 ч.)

Теория: рычаг и блоки, их применение в технике; понятие оси и колеса; применение осей и колес в технике и быту; рулевое управление; виды ременных передач; зубчатые передачи, их виды; реечная передача; применение и построение разных передач в технике (2 ч.).

Тема 3. Силы и движение. Прикладная механика (6 ч.)

Практика: конструирование модели «Уборочная машина»: установление взаимосвязей, измерение расстояния, сила трения, использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов; самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

Игра «Большая рыбалка»: использование механизмов, облегчающих работу, сборка модели - «удилище»; использование механизмов - блоки и рычаги; самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».

Свободное качение: измерение расстояния, калибровка шкал и считывание показаний; энергия движения (кинетическая); энергия в неподвижном состоянии (потенциальная); трение и сопротивление воздуха; сборка модели – измерителя с использованием механизмов – колеса и оси; самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

Тема 4. Создание помощника по дому (2 ч.)

Практика: изучение кейса «Создание помощника по дому», обсуждение проблемной ситуации, изучение информации по теме, мозговой штурм, работа в парах, рисование эскиза придуманной модели и подбор деталей, создание модели и ее испытание, презентация собранных моделей, самооценка и взаимооценка моделей (2 ч.).

Формы контроля: презентация модели.

Модуль «Основы программирования»

Тема 1. Вводное занятие (2 ч.)

Теория: оценка имеющихся знаний и выявление интересов; знакомство с оборудованием, обзор средств разработки программных продуктов, прототипов и систем, обзор самых востребованных IT-профессий (1 ч.).

Практика: понятие проекта: погружение в проблемную ситуацию, построение «карты будущего» IT-индустрии, генерация идей проектов по результатам форсайта; выделение проблемы и постановка задачи; поиск путей решения, подготовка презентаций идей проектов; публичное представление идей проектов; выбор темы проекта (1 ч.).

Тема 2. Алгоритм проектирования новой технологической системы (2 ч.)

Теория: обзор средств разработки: интегрированные среды разработки на языках C++ и C#, среды «Коду» и «Юнити» для игровой разработки, приложение для моделирования системного администрирования, системы мобильной и веб-разработки, среды программирования микроконтроллеров, среда визуализации «3D Max» (1 ч.).

Практика: изучение свойств и функций различных систем программирования (1 ч.).

Тема 3. Основы проектной и исследовательской деятельности (2 ч.)

Теория: способы реализации проекта; понятие и формулирование ключевых показателей эффективности (критериев качества); понятие и формулирование ресурсов (в том числе информационных), необходимых для реализации проекта (1 ч.).

Практика: планирование, выбор среды разработки и выполнение проекта (1 ч.).

Тема 4. Алгоритм составления технического задания (2 ч.)

Теория: алгоритм составления технического задания (1 ч.)

Практика: составление технического задания (1 ч.)

Тема 5. Разработка программного продукта, прототипа или системы и защита проекта (4 ч.)

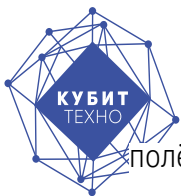
Практика: Выполнение проекта. Подготовка защиты проекта в форме доклада с компьютерным сопровождением. Защита проекта (4 ч.).

Формы контроля: защита проекта.

Модуль «Основы БПЛА»

Тема 1. Взлетаем. Управление полётом мультикоптера (2 ч.)

Теория: вводная лекция о содержании модуля и программы; основы техники безопасности



полётов, профессии, связанные со сферой аэропилотирования (1 ч.).

Практика: изучения наборов, его деталей, их возможностей (1 ч.).

Тема 2. Проект или исследование? (2 ч.)

Теория: сравнение проекта и исследования; что такое инженерный проект? особенности инженерного проекта, управление проектами (1 ч.).

Практика: изучение проблемной ситуации, генерация идей по ее решению, планирование (1 ч.).

Тема 3. Управление квадрокоптером (2 ч.)

Теория: принципы управления квадрокоптером; техника безопасности при работе с мультироторными системами (1 ч.).

Практика: управление полётом квадрокоптера (1 ч.).

Тема 4. Полетный контроллер (3 ч.)

Теория: электронные компоненты мультироторных систем: принципы работы, общее устройство; литий-полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства: устройство, принцип действия, методы зарядки/разрядки/хранения/ балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием; пайка электронных компонентов: принципы пайки (1 ч.).

Практика: пайка электронных компонентов мультироторных систем; настройки полётного контроллера (2 ч.).

Тема 5. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку» (3 ч.)

Теория: инструктаж по технике безопасности полетов (1 ч.).

Практика: полёты на симуляторе: обучение полётам на компьютере, проведение учебных полётов на симуляторе, соревнование (2 ч.).

Формы контроля: соревнование – тест.

4. Планируемые результаты

После окончания обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретут:

Предметные результаты:

Знают:

- элементарные приемы сборки робототехнических средств;
- комплекс базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, зубчатые передачи и др.);
- различные среды программирования.

Владеют:

- навыками создания конструкций по образцу, схеме, чертежу и собственному замыслу;
- навыками работы с полетными контроллерами, сборки БПЛА;
- навыками полёта на симуляторе, учебного полёта, полёта «точная посадка на удалённую точку».

Метапредметные результаты:

- способен ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде;
- владеет навыками проектной деятельности;
- имеет развитое критическое и техническое мышление;
- владеет навыками публичного выступления и защиты проекта.

Личностные результаты:

- осознаёт необходимость личностного и профессионального самоопределения;
- осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат.

Комплекс организационно-педагогических условий

5. Календарный учебный график

Календарный учебный график* - это составная часть образовательной программы, определяющая даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

*Организация дополнительного образования детей имеет право выбора оформления календарного учебного графика, закрепив его форму через локальный акт образовательной организации.

6. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- комплект учебной мебели;
- 9686 Набор Lego «Технология и основы механики»;
- квадрокоптер, тип 1 – DJI Mavic Air;
- квадрокоптер, тип 2 – DJI Ryze Tello Edu;
- смартфон Samsung Galaxy A50 (2019) 64GB (SM-A505FN);
- ноутбук;
- презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку);
- флипчарт с комплектом листов / маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей.

Информационное обеспечение

- практическое пособие для изучения основ механики, кинематики, динамики в начальной и основной школе;
- книга для учителя «Технология и основы механики» (Lego);
- программное обеспечение на C+ и C++;
- игровое программное обеспечение «Codu» и «Unity»;
- программное приложение для моделирования системного администрирования, системы мобильной и веб-разработки;
- среда визуализации «3D-Max»;
- программное приложение для программирования и управления квадрокоптером, в том числе со смартфонов;
- программное обеспечение MS Office.

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте. Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.



7. Формы аттестации и оценочные материалы

В рамках программы предполагается текущий контроль в форме презентации модели, промежуточная аттестация в виде защиты проекта и итоговая аттестация в виде соревнования. Диагностический инструментарий включает:

Презентация модели «Помощник по дому»

Критерии оценки (по каждому пункту оценивается уровень компетенций):

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла).

Модель в целом:

- оригинальность и качество решения (решение уникально и продемонстрировало творческое мышление участников, оно хорошо продумано и имеет сюжет / концепцию);
- исследование и отчет (команда продемонстрировала высокую степень изученности решения модели, сумела четко и ясно сформулировать результаты);
- зрелищность (модель имела восторженные отзывы, смогли заинтересовать на его дальнейшее улучшение).

Инженерное решение:

- сложность (Трудоемкость, многообразие используемых функций);
- понимание технической части (Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их решение работает);
- инженерные решения (в конструкции модели использовались хорошие инженерные концепции);
- эстетичность (модель имеет хороший внешний вид).

Командная работа:

- уровень понимания модели (участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о модели);
- сплоченность коллектива (команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании модели);
- работа в команде (все члены команды проявили энтузиазм и заинтересованность в работе над моделью).

Презентация и защита it-проекта

Критерии оценки:

1. Идея проекта, функциональная полнота.
2. Работоспособность, техническая реализация.
3. Удобство в использовании.
4. Проработанный дизайн.

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла).

Примерные темы проектов:

- Лучшее мобильное приложение
- Чат-бот в социальной сети
- IT в образовании
- Разработка прототипа сайта

Соревнование – тест

Критерии оценки (По каждому пункту оценивается правильность выполнения):

- обнаружить и устранить дефект в установке моторов;
- обнаружить и устранить дефект в установке регуляторов;
- обнаружить и устранить дефект в соединении мотора к регулятору;

- обнаружить и устранить дефект установки полетного контроллера;
 - обнаружить и устранить дефект установки аккумуляторной батареи;
 - устранение недостатков конструкции;
 - надёжность пайки;
 - обнаружить и устранить дефект подключения регуляторов к полетному контроллеру;
 - тестирование и калибровка;
 - предполётная подготовка;
 - взлёт;
 - выполнение полета: точная посадка на удалённую точку;
 - посадка;
 - соблюдение правил техники безопасности.
- Правильно – 1 балл
Неправильно – 0 баллов

5. Методические материалы

В программе использован различный методический инструментарий, ориентированный на компетентностный подход, позволяющий обучающимся развивать и наращивать предметные и межпредметные компетенции, необходимые для решения проектных задач в различных областях. Формы организации учебной деятельности:

- индивидуальная/Самостоятельная;
- парная;
- в малых группах.

Методы работы:

- проектный метод;
- кейс-метод;
- проблемный метод.

Формы занятий:

- практическое занятие /самостоятельная работа;
- workshop;
- беседа / дискуссия / консультация;
- занятие – эксперимент;
- консультация и дискуссия;
- презентация.

Виды учебной деятельности:

- решение поставленных задач/ анализ и решение проблемных ситуаций;
- поиск и анализ информации;
- проведение исследовательских экспериментов;
- верстка презентации продукта;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление и защита.

В процессе выполнения самостоятельной работы можно выделить следующие уровни:

- познавательная деятельность обучающегося проявляется в узнавании, осмыслении, запоминании. Цель такого рода работ - закрепление знаний, формирование умений, навыков.
- реконструктивные самостоятельные работы. В ходе таких работ происходит перестройка решений, составление плана, тезисов, аннотирование.
- творческая самостоятельная работа требует анализа проблемной ситуации, получения новой информации. Обучаемый самостоятельно производит выбор средств и методов решения.



6. Список литературы

1. Бриггс, Джейсон. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс; пер. с англ. С.Ломакина; [науч. ред. Д. Абрамова]. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017.
2. Белоусова А.С. Юбзаев Т.И. IT-квантум тулkit / Белоусова Анна Сергеевна; Юбзаев Тимур Ильясович. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. –76 с.
3. Васильев, А.Н. Python на примерах. Практический курс по программированию. - СПб.: Наука и Техника, 2016.
4. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. №8
5. Жуков, Р.А. Язык программирования Python: практикум: учеб, пособие / Р.А. Жуков. – М.: ИНФРА-М, 2019.
6. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. 15 Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3.
7. Свейгарт, Эл. Учим Python, делая крутые игры / Эл Свейгарт; [пер. с англ. М.А. Райтмана]. – М.: Эксмо, 2018.
8. Технологии и основы механики [Электронный ресурс]. Книга для учителя – Lego Educational Group, 2012. – 220 с. Режим доступа: https://le-www-live-s.legocdn.com/downloads/MachinesAndMechanisms/MachinesAndMechanisms_ISPM_1.0_ru-RU.pdf (дата обращения: 24.04.2020)
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.
10. Фоменко А. Аэроквантум тулkit/ Александр Фоменко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. –154 с.
11. Шереужев М.А. Промробоквантум тулkit / Мадин Артурович Шереужев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. – 60 с.

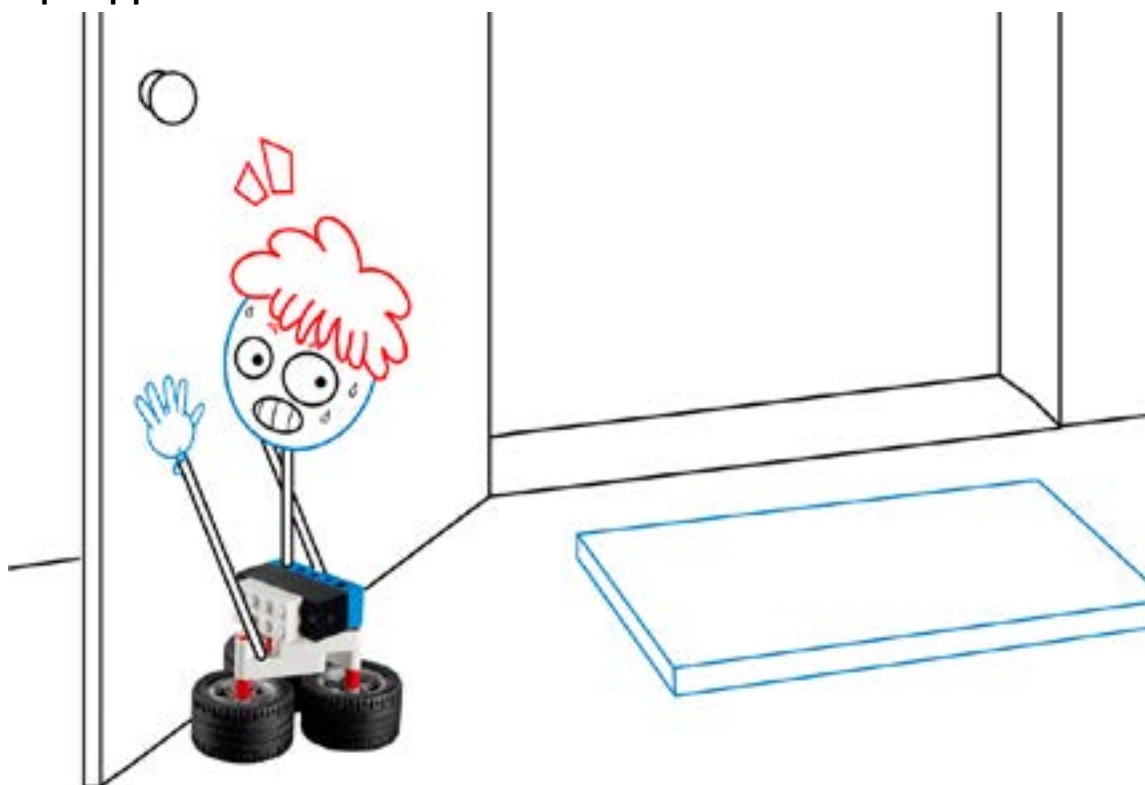
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Техноориентир (технолабиринт)»

Кейс «Создание помощника по дому»

Какое изобретение может помочь вам дома? Вам нужна помощь в уборке комнаты или мытье посуды? Дверь в вашу спальню не открывается или не закрывается? Вам нужно больше личного пространства? С чем ещё вам нужно помочь?

Создайте изобретение, которое будет помогать вам по дому.

Пример решения



Рабочий лист для решения кейса

Имя (имена): _____

Дата: _____

Определение задачи

Какие проблемы изображены на рисунке? Выберите одну проблему и объясните ниже, в чём она заключается.

Мозговой штурм

Самостоятельная работа. После того как вы определили проблему, у тебя есть три минуты, чтобы найти способы её решения. Будь готов поделиться своими идеями с группой.

Работа в группе. Предложи и обсуди с группой свои идеи по решению задачи.



Определение критериев оценки проекта

Необходимо предложить несколько идей. Теперь выберите лучшую.

На основе результатов обсуждения запишите два-три конкретных критерия, которым должен соответствовать ваш проект.

- 1.
- 2.
- 3.

Создание модели

Пора приступить к созданию модели. Используйте компоненты набора LEGO® для создания выбранной модели. В процессе работы проводите испытания и анализируйте свою модель, фиксируя все выполняемые вами усовершенствования.

- 1.
- 2.
- 3.

Пересмотр и модернизация модели

Вам удалось решить проблему, определённую в начале занятия? Взгляните на три критерия оценки проекта, которые Вы указали ранее. Насколько хорошо работает выбранное вами решение? Ниже напишите три варианта его усовершенствования.

- 1.
- 2.
- 3.

Представление собственного решения

Теперь, когда всё готово, сделайте набросок или фотографию своей модели, обозначив три самые важные части, и объясните, как они устроены. Теперь вы готовы представить своё решение группе.

Оценка успеваемости

				
ЦЕЛИ	БРОНЗА	СЕРЕБРО	ЗОЛОТО	ПЛАТИНА
Задание MAKER _____ _____	• Мы успешно собрали и испытали одну модель на основе одного критерия и одного способа решения проблемы.	• Мы успешно применили по два критерия и два способа решения проблемы.	• Мы вышли на «серебряный» уровень и доработали свою модель, чтобы затем усовершенствовать её в ходе испытаний, проверок и повторных испытаний.	• Мы вышли на «золотой» уровень, и наша модель соответствует всем критериям.
Разработка решений	☐	☐	☐	☐

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Аэропилотирование в геоинформационных системах»

Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аэропилотирование в геоинформационных системах» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Направленность (профиль) программы: техническая.

Уровень программы: базовый.

Актуальность программы обусловлена ростом использования беспилотных летательных аппаратов в сфере производства и сельского хозяйства, рекламы и маркетинга, логистики и туризма и мн. др.; программа знакомит обучающихся с самыми современными технологическими тенденциями и формирует навыки исследования окружающего мира с использованием геоинформационных технологий, что помогает им сориентироваться в сфере современных инженерных профессий.

Отличительными особенностями программы являются ее практическая направленность, которая обеспечивается использованием проектной методологии, а также обучение навыкам работы с самым современным оборудованием, которое помогает познакомиться с предпрофессиональными компетенциями в области аэро- и геотехнологий.

Новизна программы заключается в сочетании в программе разных предметных областей (аэропилотирование и геотехнологии) и формировании у обучающихся устойчивой связи между технологическими и информационными процессами.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что создавая информационно-образовательную среду в проектной логике, которая позволяет сформировать техническое мышление у обучающихся, программа обеспечивает их необходимым опытом и формирует межпредметные компетенции при решении конструкторских и технологических задач.

Адресат программы – обучающиеся 13-17 лет, проявляющие интерес к аэропилотированию и 3D-моделированию.

Форма обучения по программе – очная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Объем и срок освоения программы – 36 часов (16 недель).



Особенности организации образовательного процесса – программа предназначена для разновозрастной группы постоянного состава.

Режим занятий – согласно расписанию: очно: 3 раза в неделю по 2 часа – 24 часа (4 недели) и заочно, с использованием дистанционных образовательных технологий: 1 раз в неделю по 1 часу – 12 часов (12 недель).

Виды и периодичность контроля: промежуточный – 1 раз; итоговый – 1 раз.

2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование инженерно-технических навыков в области моделирования и аэропилотирования через решение проектных задач.

Задачи программы:

1. Сформировать знания основ теории полета и практические навыки работы с профессиональными коптерами.
2. Сформировать навыки аэрофотосъемки с квадрокоптера и последующей обработки полученных материалов: извлечение, обработка, моделирование.
3. Развить критическое и техническое мышление через организацию познавательной и творческой деятельности, умение ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде.
4. Развить навыки проектной деятельности, технологические и конструкторские способности учащихся.
5. Сформировать навыки публичного выступления и защиты проекта.
6. Способствовать личностному и профессиональному самоопределению.

3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п темы, раздела	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	2	0	
2.	Подготовка профессиональной техники к полетам	1	1	0	Опрос
3.	Законодательные документы необходимые при использовании БПЛА в РФ. Федеральные авиационные правила	3	3	0	Опрос
4.	Полет на профессиональной технике	11	0	11	Тест
5.	Сбор послеполетной информации	1	0	1	
6.	Знакомство и настройка программы Agisoft Photoscan (Agisoft Metashape)	1	1	0	
7.	Сценарии съемки и планирование маршрута	2	2	0	
8.	Схема работы в Agisoft Photoscan (Agisoft Metashape)	3	3	0	Опрос

9.	Составление панорамы	4	0	4	
10.	Составление 3D объекта	8	0	8	Презентация и защита 3D-объекта
	Итого	36	12	24	

Содержание учебного плана

Тема 1. Вводное занятие (2 ч.)

Теория: знакомство с программой курса. Профессии, связанные с БПЛА в геоинформационных системах. Профессиональная техника. Разбор внештатных ситуаций при работе с профессиональной техникой. Виды внештатных ситуаций и действие при их возникновении (2 ч.).

Тема 2. Подготовка профессиональной техники к полетам (1 ч.)

Теория: как правильно подготовить технику к полетам: алгоритм и основные этапы (1 ч.)

Формы контроля: опрос в ходе занятия.

Тема 3. Законодательные документы необходимые при использовании БПЛА в РФ. Федеральные авиационные правила (3 ч.)

Теория: законы РФ, контролирующие проведение полетов, наказания, штрафы. ФАПы (3 ч.)

Формы контроля: опрос в ходе занятия.

Тема 4. Полет на профессиональной технике (11 ч)

Практика: инженерный проект в аэропилотировании: идея и планирование. Настройка профессиональной техники к полету. Выполнение полетов на технике компании DJI (11 ч.).

Тема 5. Сбор послеполетной информации (1 ч.)

Практика: выполнение проекта: перенос информации после полетов (1 ч.).

Тема 6. Знакомство и настройка программы Agisoft Photoscan (Agisoft Metashape) (1 ч.)

Теория: общий вид программы, характеристики используемого программой ПК, основные функции (1 ч.).

Тема 7. Сценарии съемки и планирование маршрута (2 ч.)

Теория: оборудование, настройки камеры, основные правила, ограничения; Планирование маршрута, уменьшение перекрытия (2 ч.).

Тема 8. Схема работы в Agisoft Photoscan (Agisoft Metashape) (3 ч.)

Теория: порядок действий необходимых для составления панорамы или 3D объекта, основной функционал программы (3 ч.).

Формы контроля: опрос в ходе занятия.

Тема 9. Составление панорамы (4 ч.)

Практика: выполнение проекта: составление панорам из фотографий, полученных при облете (4 ч.).

Тема 10. Составление 3D объекта (8 ч.)

Практика: выполнение проекта: составление 3D объекта из фотографий, полученных при облете, презентация и защита 3D-объекта (8ч.).



4. Планируемые результаты

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретут:

Предметные результаты:

Знает:

- законодательные документы необходимые при использовании БПЛА в РФ, федеральные авиационные правила;
- виды внештатных ситуаций при работе с профессиональной полётной техникой и действие при их возникновении;
- алгоритм и основные этапы подготовки профессиональной техники к полётам.

Владеет:

- навыками работы с профессиональными коптерами, профессиональной техникой dji;
- навыками извлечения и обработки послеполётной информации;
- навыками работы с профессиональной программой agisoft photoscan (agisoft metashape) и составления 3D-объектов и панорам.

Метапредметные результаты:

- способен ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде;
- владеет навыками проектной деятельности;
- имеет развитое критическое и техническое мышление;
- владеет навыками публичного выступления и защиты 3D-объекта.

Личностные результаты:

- осознаёт необходимость личностного и профессионального самоопределения;
- имеет сформированную учебную мотивацию.

Комплекс организационно-педагогических условий

5. Календарный учебный график*

*Календарный учебный график определяет даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

*Организация дополнительного образования детей имеет право выбора оформления календарного учебного графика, закрепив его форму через локальный акт образовательной организации.

6. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс:

- ноутбук;
- МФУ

Оборудование:

- квадрокоптер DJI Mavic;
- конструктор программируемого квадрокоптера;
- зеркальный фотоаппарат с APS-C матрицей и объективом;
- планшет противоударный для полевого сбора геоданных;
- карта памяти;
- зарядное устройство для радиоуправляемых моделей;
- оборудованная зона для полётов или куб для полётов.

Информационное обеспечение

- программное обеспечение для профессиональной обработки материалов аэросъемки;
- программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером;
- программный комплекс для полевого сбора данных (доступ к Облачной Веб ГИС, включая дополнительное ПО полевого сбора данных с доступом не менее чем на 3 года, мобильной ГИС с возможностью онлайн передачи данных на ГИС сервер, ПО для создания тематических форм сбора данных и векторные наборы данных OSM);
- программное обеспечение для обработки материалов космической съемки, комплект на 13 мест.

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте. Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.

7. Формы аттестации и оценочные материалы

В рамках программы предполагается промежуточная аттестация в виде теста и итоговая аттестация в виде презентации и защиты 3D-объекта

Текущий контроль проводится в форме опросов в ходе занятия

Примерные вопросы к занятиям:

- Перечислите основные ошибки, которые могут привести к падению квадрокоптера.
- Перечислите основные НПА, контролирующие проведение полётов.
- Назовите основные правила настройки камеры и съемки.
- Расскажите порядок действий необходимых для составления панорамы или 3D объекта.

Промежуточная аттестация проходит в форме теста:

1. *Можно ли запускать беспилотники без регистрации?*

правильный ответ:

(можно, закон запрещает использование воздушного пространства без согласующих документов).

2. *Расшифруй цифровое обозначение пропеллера размером 10x4,5:*

- a. Первая цифра в маркировке обозначает шаг винта в дюймах, а вторая – диаметр винта.
- b. Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – диаметр отверстия под ось мотора.
- c. Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – шаг винта.

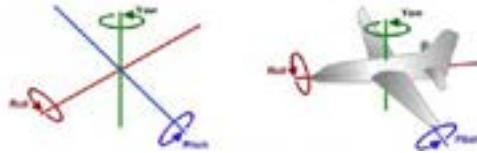
правильный ответ:

(Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – шаг винта)



3. *Посмотри на рисунок и допиши, где крен, тангаж, рысканье:*

- a. Roll _____
- b. Pitch _____
- c. Yaw _____



правильный ответ:

(Roll - Крен, Pitch - Тангаж, Yaw- Рысканье)

4. *Что такое процедуры ARM и DISARM? Как они выполняются?*

ARM – это _____

DISARM - это _____

правильный ответ:

(ARM – это завести двигатели, DISARM - это заглушить двигатели)

5. *Что делать если квадрокоптер ударился о землю и потерял управление?*

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____
- 5. _____

правильный ответ:

(1-аварийная остановка двигателей, 2- отключить АКБ коптера, 3- отключить пульт, 4- произвести визуальный осмотр, 5- при необходимости устранить неисправность)

6. *Во время полета внезапно зависло приложение на телефоне - ваши действия:*

- 1. Буду нервно запускать приложение
- 2. Перезагружу телефон и запущу приложение
- 3. Включу Kill Switch
- 4. Попытаюсь визуально привести коптер к себе и после посадки разберусь с причиной
- 5. Свой вариант _____

правильный ответ:

(2. Перезагружу телефон и запущу приложение, 4. Попытаюсь визуально привести коптер к себе и после посадки разберусь с причиной)

7. *Во время полета вы заметили, что индикатор количества найденных спутников постоянно меняется (падает до 3 шт.). Ваши действия:*

- 1. Постараюсь посадить коптер в безопасное место и прекращу полет
- 2. Продолжу полет, они же снова появляются
- 3. Нажму возврат домой и подожду пока коптер приземлится, чтоб разобраться с проблемой.

правильный ответ:

(1. Постараюсь посадить коптер в безопасное место и прекращу полет)

1. Итоговая аттестация проходит в форме презентации и защиты 3D-объекта

Критерии презентации и защиты 3D-объекта:

№	Критерий	Баллы		
		0	1	2
1.	Степень реализации цели и задач	Не реализованы	Частично реализованы	Полностью реализованы
2.	Степень выполнения задания	Не выполнено	Частично выполнено	Полностью выполнено
3.	Степень соответствия результатов работы заданным требованиям	Не соответствует	Частично соответствует	Полностью соответствует
4.	Степень сложности/трудоемкости входящих в объект элементов	Объект простой	Объект частично усложнен	Объект трудоемок
5.	Степень сформированности у обучающихся необходимых предметных умений и навыков	Не сформированы	Частично сформированы	Полностью сформированы
6.	Навыки общения и аргументации	Не сформированы	Частично сформированы	Полностью сформированы
7.	Навыки командной работы	Не сформированы	Частично сформированы	Полностью сформированы
8.	Навыки работы с информацией	Не сформированы	Частично сформированы	Полностью сформированы

8. Методические материалы

В программе использован различный методический инструментарий, ориентированный на компетентностный подход, позволяющий обучающимся развивать и наращивать предметные и междисциплинарные компетенции, необходимые для решения проектных задач в аэропилотировании.

Особенности организации образовательного процесса: очно-заочная форма обучения (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Методы обучения и воспитания

Методы обучения:

словесный, наглядный; частично-поисковый, проблемный; дискуссионный, проектный.

Методы воспитания: поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Формы организации образовательного процесса

- групповая;
- парная;
- индивидуальная.

Формы организации учебного занятия:

онлайн консультация, вебинар, беседа, защита проектов, лекция, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, практическое занятие.

Педагогические технологии:

технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, кейс-технология, технология дистанционного обучения, технология проектной деятельности, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология.



Помимо этого, педагог использует:

- Тулкиты «Аэроквантум» и «Геоквантум» (методический инструментарий тьютора, Фонд новых форм развития образования);
- Рабочую тетрадь педагога (Образовательная программа для преподавателей и руководителей детских технопарков «Кванториум» и центров молодежного инновационного творчества);
- Основы проектной деятельности. Рязанов И. (Фонд новых форм развития образования);
- Руководство для наставников проектных команд (Москва, КСП),
- Детские инженерные и исследовательские проекты (методические материалы, Фонд новых форм развития образования);
- «Учимся шевелить мозгами». (Общекомпетентностные упражнения и тренировочные задания, Фонд новых форм развития образования);
- Инженерные и исследовательские задачи (Настольное приложение к учебно-методическому пособию для наставников, Фонд новых форм развития образования).

9. Список литературы

1. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. – 2014. – №8
3. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. – 2012. – №3.
4. Фоменко А. Аэроквантум тулkit/ Александр Фоменко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. –154 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Основы промышленного дизайна и виртуальной реальности»

Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы промышленного дизайна и виртуальной реальности» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Направленность (профиль) программы: техническая.

Уровень программы: базовый.

Актуальность программы обусловлена внедрением современных технологий в повседневную жизнь человека; так как технология виртуальной реальности сегодня конструирует искусственные миры, которые практически соотносимы с реальным миром, а – инструменты промышленного дизайна активно помогают ей в этом, их изучение становится наиболее перспективным; использование программных продуктов, обеспечивающих работу этих направлений, позволит обучающимся сориентироваться в профессиях данных сфер и быть более конкурентоспособными.

Отличительной особенностью программы является ее практическая направленность, которая обеспечивается использованием проектной методологии, а также обучение навыкам работы с программным обеспечением, которое помогает познакомиться с предпрофессиональными компетенциями в области дизайна и виртуальной реальности.

Новизна программы состоит в том, что логика программы предполагает постепенное изучение детьми основ промышленного дизайна с переходом к изучению основ виртуальной реальности в процессе работы над проектом; соответственно дети приобретают необходимые для достижения цели программы предметные и межпредметные компетенции.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что использование современных педагогических технологий и методов, таких как проектное обучение, дистанционные технологии, кейс-метод и др., вызывает наибольший интерес у детей и развивают навыки работы в проектной команде, коммуникативные и регулятивные навыки; программа разработана с опорой на общепедагогические принципы: актуальность, системность, доступность и результативность,



поэтому занимаясь в объединениях, дети проявляют активность, самостоятельность и инициативность.

Адресат программы – обучающиеся 13-17 лет, проявляющие интерес к промышленному дизайну и виртуальной реальности.

Форма обучения по программе – очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Объём и срок освоения программы – 36 часов (16 недель).

Особенности организации образовательного процесса – программа предназначена для разновозрастной группы постоянного состава.

Режим занятий – согласно расписанию: очно: 3 раза в неделю по 2 часа – 24 часа (4 недели) и заочно с использованием дистанционных технологий: 1 раз в неделю по 1 часу – 12 часов (12 недель).

Виды и периодичность контроля: промежуточный – 1 раз; итоговый – 1 раз.

2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование инженерно-технических навыков в области промышленного дизайна и виртуальной реальности через решение проектных задач.

Задачи программы:

1. Обеспечить в ходе занятий усвоение базовой терминологии и основ 3D-моделирования и VR, основных программных продуктов.

2. Сформировать навыки использования программного обеспечения в области промышленного дизайна и виртуальной реальности для решения проектных задач.

3. Развить критическое и техническое мышление через организацию познавательной и творческой деятельности, умение ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде.

4. Развить навыки проектной деятельности, технологические и конструкторские способности учащихся.

5. Сформировать навыки публичного выступления и защиты проекта.

6. Способствовать личностному и профессиональному самоопределению.

3. Содержание программы

Учебный план

Содержание учебного плана

№ п/п темы, раздела	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
1.	Знакомство с Промдизайном. Вводная лекция	1	1	0	
2.	Дизайн мышление и методы генерации идей	2	1	1	
3.	Выбор темы для проекта. Скетчинг	3	1	2	
4.	Изучение программного обеспечения промышленного дизайна для решения проекта	8	2	6	
5.	Работа с виртуальным 3-D моделированием	4	1	3	Презентация 3D-модели
6.	Знакомство с VR/AR. Вводная интерактивная лекция	2	2	0	

7.	Знакомство с базовым программным обеспечением	4	2	2	
8.	Изучение программного обеспечения виртуальной реальности для решения проекта	6	1	5	
9.	Подготовка к защите, создание презентации	4	1	3	
10.	Защита проекта	2	0	2	Презентация и защита проекта
ИТОГО		36	12	24	

Тема 1. Знакомство с Промдизайном. Вводная лекция (1ч.)

Теория: интерактивная лекция «Что такое дизайн». Какие виды дизайна бывают, что дизайн значит в жизни человека. Профессии сферы промышленного дизайна (1ч.).

Тема 2. Дизайн мышление и методы генерации идей (2ч.)

Теория: обучающие познакомятся с понятиями дизайн мышления, пользовательский опыт, глубинное интервью (1ч.).

Практика: решение проблемных вопросов методом дизайн-мышления (1ч.).

Тема 3. Выбор темы для проекта. Скетчинг (3ч.)

Теория: скетчинг и графическое ведение проекта. Изучение графических способов передачи информации (1ч.).

Практика: выбор темы проекта. Практика эскизов и технического рисования. (2ч.).

Тема 4. Изучение программного обеспечения промышленного дизайна для решения проекта (8 ч.)

Теория: изучение программного обеспечения (2 ч.).

Практика: растровая графика Adobe Photoshop, векторная графика CorelDRAW, программ для обработки 3D-моделей (Autodesk 3ds Max, MagicaVoxel) (6ч.).

Тема 5. Работа с виртуальным 3-D моделированием (4 ч.)

Теория: технологии 3-D моделирования. Устройство и работа специальной техники (1ч.).

Практика: выполнение проекта по выбранной тематике. Тестирование специального оборудования (3 ч.).

Тема 6. Знакомство с VR/AR. Вводная интерактивная лекция (2ч.)

Теория: что такое виртуальная реальность? Область применения виртуальной реальности. Что такое дополненная реальность? Область применения дополненной реальности и профессии, связанные с ней (2 ч.).

Тема 7. Знакомство с базовым программным обеспечением (4ч.)

Теория: техника безопасности по работе с сложным оборудованием. Демонстрация работы оборудования VR/AR (2 ч.).

Практика: тестирование оборудования, анализ принципов работы. Самостоятельная настройка оборудования (1 ч.).

Тема 8. Изучение программного обеспечения виртуальной реальности для решения



проекта (6 ч.)

Теория: демонстрация программного обеспечения: Графических движков (Unity, Unreal Engine, EV Tool Box), сред разработки (Visual Studio), программ для обработки 3d моделей (Blender, MagicaVoxel) (1ч.).

Практика: изучение программного обеспечения для решения проекта. Выполнение проекта по выбранной тематике (5 ч.).

Тема 9. Подготовка к защите, создание проекта (4 ч.)

Теория: Подготовка выступления и презентации. Лекция об ораторском искусстве(1ч.).

Практика: Завершение работы над проектом. Тестирование и сборка проекта на выбранную платформу (3ч.).

Тема 10. Защита проекта (2ч.)

Практика: Презентация и защита проекта. Рефлексия(2 ч.).

4. Планируемые результаты

После окончания обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретут:

Предметные результаты:

Знают:

- основные понятия, используемые в сфере промышленного дизайна и виртуальной реальности, устройства шлемов виртуальной и дополненной реальности;
- основные программные продукты, используемые в сфере промышленного дизайна и виртуальной реальности.

Владеют:

- навыками использования программного обеспечения в области промышленного дизайна: растровая графика Adobe Photoshop, векторная графика CorelDraw, программ для обработки 3D моделей (Autodesk 3ds Max, MagicaVoxel);
- навыками использования программного обеспечения в области виртуальной реальности: графических движков (Unity, Unreal engine, EV Tool Box), сред разработки (Visual Studio), программ для обработки 3D моделей (Blender, MagicaVoxel).

Метапредметные результаты:

- способен ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде;
- владеет навыками проектной деятельности;
- имеет развитое критическое и техническое мышление;
- владеет навыками публичного выступления и защиты проекта.

Личностные результаты:

- осознаёт необходимость личностного и профессионального самоопределения;
- осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат.

Комплекс организационно-педагогических условий

5. Календарный учебный график

Календарный учебный график* - это составная часть образовательной программы, определяющая даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

*Организация дополнительного образования детей имеет право выбора оформления календарного учебного графика, закрепив его форму через локальный акт образовательной организации.

6. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс:

- ноутбук;
- МФУ

Оборудование:

- шлем виртуальной реальности профессиональный – 3 вида;
- очки дополненной реальности;
- смартфон;
- планшет;
- камера 360 полупрофессиональная;
- система трекинга;
- контроллер виртуальной реальности;
- графический планшет;
- инструментарий для разработки проектов в дополненной и виртуальной реальности.

Инструменты и расходные материалы:

- набор маркеров;
- набор для скетчинга;
- клеевой пистолет;
- ножницы;
- нож макетный 18 мм;
- линейка металлическая, 500 мм;
- коврик для резки, А3;
- штангенциркуль;
- циркуль;
- транспортир;
- канцелярские принадлежности;

Информационное обеспечение

- программное обеспечение Adobe Creative Cloud;
- программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат Sprint-Layout;
- программное обеспечение для проектирования печатных плат DipTrace Starter;
- программное обеспечение в сфере промышленного дизайна: растровая графика Adobe Photoshop, векторная графика CorelDraw, программ для обработки 3D моделей (Autodesk 3ds Max, MagicaVoxel);
- программное обеспечение в сфере виртуальной реальности: навыками использования программного обеспечения в области виртуальной реальности: графических движков (Unity, Unreal engine, EV Tool Box), сред разработки (Visual Studio), программ для обработки 3D моделей (Blender, MagicaVoxel).

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том



числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте). Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.

7. Формы аттестации и оценочные материалы

В рамках программы предполагается промежуточная аттестация в виде презентации 3D-модели и итоговая аттестация в виде презентации и защиты проекта:

Критерии оценки «Презентация 3D-модели»

1. Сложность изделия или объекта.
2. Сложность входящих в изделие деталей, узлов, элементов.
3. Уникальность модели, её составных частей, или различные виды модификаций с целью улучшения каких-либо свойств.
4. Обоснование применяемых конструкторских решений.
5. Творческий подход в разработке и создании модели.
6. Уровень фотореалистичности изображений модели, проработка сцены (фона), анимация модели.

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла).

Критерии оценки: «Презентация и защита проекта»:

Проект в целом:

- оригинальность и качество решения (решение уникально и продемонстрировало творческое мышление участников; проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию);
- исследование и отчет (команда продемонстрировала высокую степень изученности решения проекта, сумела четко и ясно сформулировать результаты исследования);
- зрелищность (проект имел восторженные отзывы, смог заинтересовать на его дальнейшее изучение).

Программирование и инженерное решение:

- сложность (трудоемкость, многообразие используемых функций);
- понимание технической части (команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их решение работает);
- инженерные решения (в конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции);
- эстетичность (проект имеет хороший внешний вид).

Командная работа:

- уровень понимания проекта/решения кейса (участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о проекте);
- сплоченность коллектива (команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании проекта);
- работа в команде (все члены команды проявили энтузиазм и заинтересованность в работе над проектом).

По каждому пункту оценивается уровень компетенций

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла).

Примерные темы проектов:

1. Детский квест.
2. Школьный музей.
3. 3D-химия.
4. Анатомия.

8. Методические материалы

В программе использован различный методический инструментарий, ориентированный на компетентностный подход, позволяющий обучающимся развивать и наращивать предметные и межпредметные компетенции, необходимые для решения проектных задач в промышленном дизайне и виртуальной реальности.

Особенности организации образовательного процесса: очно-заочная форма обучения (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Методы обучения и воспитания:

Методы обучения: словесный, наглядный; частично-поисковый, проблемный; дискуссионный, проектный и др.

Методы воспитания: поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Формы организации образовательного процесса: групповая, парная, индивидуальная.

Формы организации учебного занятия: онлайн консультация, вебинар, беседа, защита проектов, лекция, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, практическое занятие.

Педагогические технологии: технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, кейс-технология, технология дистанционного обучения, технология проектной деятельности, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы:

1. Тулкиты «Промдизайн» и «VR/AR» (методический инструментарий тьютора (Фонд новых форм развития образования));

2. Рабочая тетрадь педагога (Образовательная программа для преподавателей и руководителей детских технопарков «Кванториум» и центров молодежного инновационного творчества);

3. Основы проектной деятельности. Рязанов И. (Фонд новых форм развития образования);

4. Руководство для наставников проектных команд (Москва, КСП);

5. Детские инженерные и исследовательские проекты (методические материалы (Фонд новых форм развития образования));

6. «Учимся шевелить мозгами». (Общekomпетентностные упражнения и тренировочные задания, Фонд новых форм развития образования);

7. Инженерные и исследовательские задачи (Настольное приложение к учебно-методическому пособию для наставников (Фонд новых форм развития образования)).



9. Список литературы

1. Альтшуллер Г.С., Вёрткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности – Минск, «Беларусь», 1994. – 474 с.
2. Джанда М. Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / М.Джанда. – СПб.: Питер, 2015. – 350 с.
3. Лидтка Ж. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Ж. Лидтка, Т. Огилви. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.
4. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 192 с
5. Промдизайн-квантум тулkit. Саакян С.Г., Бурбаев Т.Д., Рыжов М.Ю. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. – 84 с.
6. Системы виртуальной реальности. Составитель Осипов М.П.: Учебно-методическое пособие – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 48 с.
7. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / А. Шонесси. – СПб.: Питер, 2015. – 208 с.
8. VR/AR-квантум: тулkit. Ирина Кузнецова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. – 115 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Основы программирования и робототехники»

Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы программирования и робототехники» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Направленность (профиль) программы: техническая.

Уровень программы: базовый.

Актуальность программы обусловлена переходом России к инновационной экономике знаний, в связи с чем возникла необходимость в новых кадрах, способных ориентироваться в высокотехнологических отраслях. Поэтому приоритетным становится вовлечение детей и молодежи в инженерно-техническую сферу и повышение престижа технических кадров. Широкое использование наукоемких технологий, связанных с электроникой и программированием, требует воспитания нового поколения изобретателей и инженеров.

Отличительные особенности программы заключаются в сочетании конструирования и программирования робототехнических систем на платформе Arduino, что открывает возможности для проектной и исследовательской деятельности обучающихся в разных предметных областях (математика, физика, технология, информатика и др.).

Новизна программы состоит в том, что в программе использована технология проектного обучения для формирования предметных навыков в области промышленной робототехники и информационных технологий.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что использование современных педагогических технологий и методов, таких как проектное обучение, дистанционные технологии, кейс-метод и др., вызывает наибольший интерес у детей и развивают навыки работы в проектной команде, коммуникативные и регулятивные навыки; программа разработана с опорой на общепедагогические принципы: актуальность, системность, доступность и результативность, поэтому занимаясь в объединениях, дети проявляют активность, самостоятельность и инициативность.

Адресат программы – обучающиеся 13-17 лет, проявляющие интерес к программированию и робототехнике.



Форма обучения по программе – очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Объём и срок освоения программы – 36 часов (16 недель).

Особенности организации образовательного процесса – программа предназначена для разновозрастной группы постоянного состава.

Режим занятий – согласно расписанию: очно: 3 раза в неделю по 2 часа – 24 часа (4 недели) и заочно с использованием дистанционных технологий: 1 раз в неделю по 1 часу – 12 часов (12 недель).

Виды и периодичность контроля: промежуточный – 1 раз; итоговый – 1 раз.

2. Цель и задачи программы

Цель программы: познакомить обучающихся с принципами разработки электронных автоматизированных и робототехнических систем через обучение основам конструирования и программирования в проектной логике.

Задачи программы:

1. Обеспечить в ходе занятий усвоение базовой терминологии и основ электроники, робототехники и программирования.

2. Сформировать основные навыки конструирования и программирования роботов.

3. Научить применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и программирования с использованием специальных элементов, и других объектов при решении технических и проектных задач.

4. Развить критическое и техническое мышление через организацию познавательной и творческой деятельности, умение ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде.

5. Развить навыки проектной деятельности, технологические и конструкторские способности учащихся.

6. Сформировать навыки публичного выступления и защиты проекта.

7. Способствовать личностному и профессиональному самоопределению.

3. Содержание программы

№ п/п темы, раздела	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
Модуль 1. В начале пути					
1.	Вводное занятие. Основные составные части робота	1	1	0	
2.	Провода и их соединения	1	1	0	
3.	Электропитание	1	1	0	
4.	В начале пути	3	1	2	
Итого:		6	4	2	

Модуль 2. Основы программирования Arduino					
1.	Среда разработки Arduino IDE	1	0	1	Оценка заполненной инженерной книги
2.	Первая программа	2	1	1	
3.	Мигаем светодиодом	2	1	1	
4.	Управляем сервоприводом	2	1	1	
5.	Первый проект	5	0	5	
Итого:		12	3	9	
Модуль 3. Ходовая часть робота					
1.	Ходовая часть	6	2	4	
Итого:		6	2	4	
Модуль 4. Мой первый робот					
1.	Сборка базовой модели	2	1	1	Презентация результатов про- екта (публичное выступление)
2.	Схема управления движением	2	1	1	
3.	Дистанционное управление робо- том	8	2	6	
Итого		12	3	9	
	Всего	36	11	25	

Учебный план Содержание учебного плана

Модуль 1. В начале пути

Тема 1. Основные составные части робота (1 ч.)

Теория: информационно-измерительная система: датчик касания; датчик температуры; датчик освещенности; датчик препятствия; ультразвуковой датчик расстояния; оптический рефлекторный датчик расстояния; детектор шума; энкодер; датчик движения; датчик газа; датчик влажности; видеокамера. Система принятия решений: микроконтроллер, контроллер Arduino. Вспомогательные элементы: резистор, светодиод, выключатель. Знакомство с системой моделирования TinkerCAD (1ч.).

Тема 2. Провода и их соединения (1 ч.)

Теория: виды проводов: одножильные; многожильные. Способы соединений проводов: скрутка, соединение клеммами. Пайка и ее основы: оборудование и материалы, этапы пайки, выбор паяльника, уход за паяльником, припой, флюсы (1ч.).

Тема 3. Электропитание (1ч.)

Теория: закон Ома. Электрическая мощность. Характеристики элементов питания: номинальное напряжение, номинальный ток, емкость, форм-фактор.

Типы элементов электрического питания.

- Солевые батареи.
- Алкалиновые батареи.



- Никель-металлогидридные аккумуляторы.
 - Литий-ионные аккумуляторы.
- Стабилизация электропитания:
стабилизация напряжения, стабилизация электрического тока (1ч.).

Тема 4. В начале пути (3 ч.)

Теория: модели жизненного цикла проекта (1ч.).

Практика: инженерная книга как часть проекта. Шаблон: разделы книги. Алгоритм написания и заполнения (2 ч.).

Модуль 2. Основы программирования Arduino

Тема 1. Среда разработки Arduino IDE (1 ч.)

Практика: среда разработки Arduino IDE. Установка Arduino IDE. Начало работы с Arduino IDE. Подключение контроллера Arduino к ПК (1ч.).

Тема 2. Первая программа (2 ч.)

Теория: структура программы для Arduino. Переменные. Мониторинг работы программы. Оператор if ... else. Оператор switch ... case. (1ч.).

Практика: программа управления миганием светодиодом с ПК. Программа управления миганием светодиодом с ПК с использованием оператора switch ... case. (1ч.).

Тема 3. Мигаем светодиодом (2 ч.)

Теория: операторы циклов while и for. (1ч.).

Практика: программа управления миганием светодиодом с ПК с использованием оператора цикла while. Программа управления миганием светодиодом с ПК с использованием оператора цикла for (1ч.).

Тема 4. Управляем сервоприводом (2 ч.)

Теория: функции. Элементы объектно-ориентированного программирования (1ч.).

Практика: пример управления сервомотором (1ч.).

Тема 5. Первый проект (5 ч.)

Практика: выполняем простой кейс: умные жалюзи, электронная рулетка и т.п. (5ч.).

Формы контроля: оценка заполненной инженерной книги.

Модуль 3. Ходовая часть робота

Тема 1. Ходовая часть (6 ч.)

Теория: типы ходовых частей: ноги, гусеницы, колеса с дифференциалом, колеса на моторах. Летающие роботы. Выбор двигателей. Драйверы двигателей. Широтно-импульсная модуляция. Вращение в обе стороны (2 ч.).

Практика: практика в TincerCAD. Вторая часть инженерной книги (4 ч.).

Модуль 4. Мой первый робот

Тема 1. Сборка базовой модели (2 ч.)

Теория: как выбрать тему проекта, определение актуальности и востребованности идеи. Минимальный комплект. Элементы питания. Двигатели. Драйвер двигателей. Соединение платы

драйвера и двигателей. Проверка правильности подключения платы драйвера и двигателей. Подключение платы драйвера к контроллеру Arduino. Верх корпуса. Выключатель. Бокс для элементов питания. Подключение электропитания. Укладка проводов (1 ч.).

Практика: работа по проекту. Сборка шасси робота (1 ч.).

Тема 2. Схема управления движением (2 ч.)

Теория: переменные и функции управления моторами. Функции движений. Первая поездка: алгоритм (1 ч.).

Практика: работа по проекту. Первая поездка: программа (1 ч.).

Тема 3. Дистанционное управление роботом (8 ч.)

Теория: управление роботом по каналу инфракрасной связи: схема подключения, рекомендации по установке, установка расширенной библиотеки, получение кодов кнопок для используемого пульта. Управление роботом по каналу Bluetooth: подбор элементной базы, подключение к Arduino, смена имени робота, настройка смартфона, устранение радиопомех (2 ч.).

Практика: работа по проекту. Управление роботом по каналу инфракрасной связи: установка расширенной библиотеки, получение кодов кнопок для используемого пульта, программа управления роботом с помощью IR-пульта. Управление роботом по каналу Bluetooth: подключение к Arduino, смена имени робота, настройка смартфона, устранение радиопомех, программа управления роботом с помощью Bluetooth. Презентация результатов работы над проектом (6 ч.).

Формы контроля: презентация результатов проекта (публичное выступление).

4. Планируемые результаты

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы приобретут:

Предметные результаты:

Знают:

- основные правила охраны труда при работе с оборудованием;
- основные характеристики и принципы работы микроконтроллеров;
- основные принципы работы исполнительных элементов, цифровых и аналоговых датчиков;
- основы электротехники и основные характеристики элементов питания;
- терминологию, связанную с робототехникой;
- принципы работы постоянных моторов, сервомоторов, шаговых двигателей, виды подвижных и неподвижных соединений;
- дистанционные способы передачи данных.

Умеют:

- различать цифровые и аналоговые контакты ввода-вывода, контакты питания и передачи-приема информации;
- подбирать необходимый рабочий орган и оснастку для выполнения простейших технологических операций;
- подключать контроллер к ПК, загружать программу в контроллер и подключать светодиод к плате;
- использовать условные операторы и подключать библиотеки программ;
- уметь выбирать необходимые условия для сборки и программирования объектов проекта;
- подключать двигателя постоянного тока при помощи драйвера двигателя;
- использовать ШИМ сигнал для управления скорости вращения;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);



- создавать и корректировать программы на компьютере для различных роботов, составить и записать алгоритм для конкретного вида действия робота, создавать и использовать функции для упрощения использования программы и демонстрировать технические возможности роботов;
- подключать и управлять движениями робота через различные каналы.

Метапредметные результаты:

- способен ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде;
- владеет навыками проектной деятельности;
- имеет развитое критическое и техническое мышление;
- владеет навыками публичного выступления и защиты проекта;

Личностные результаты:

- осознаёт необходимость личностного и профессионального самоопределения;
- осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат.

Комплекс организационно-педагогических условий

5. Календарный учебный график

Календарный учебный график* - это составная часть образовательной программы, определяющая даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

*Организация дополнительного образования детей имеет право выбора оформления календарного учебного графика, закрепив его форму через локальный акт образовательной организации.

6. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс:

- ноутбук;
- МФУ.

Оборудование:

- набор для конструирования роботов с одноплатным компьютером на уроках технологии;
- набор для изучения робототехники с датчиками и контроллером, программируемым в блочной среде;
- расширение набора для изучения робототехники для изучения многокомпонентных робототехнических систем Базовый набор LEGO® Education Mindstorms EV3;
- расширение набора для изучения робототехники для изучения многокомпонентных робототехнических систем Ресурсный набор LEGO® Education Mindstorms EV3;
- учебный комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем;
- набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы;
- набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера;
- микроконтроллерная платформа;
- набор датчиков: датчики акселерометр, датчик влажности почвы, датчик ИК-приемник, датчик движения инфракрасный, датчик клавиатура 4x3 кнопки, датчик кнопка, датчик потенциометр, датчик термистор, датчик фоторезистор, датчик ультразвуковой дальномер, датчик температуры и влажности;
- плата расширения для подключения большого количества периферии;

- модули: мини-реле, силовой ключ, зуммер, Bluetooth, Wi-Fi, ИК-передатчик;
- четырехразрядный индикатор;
- повышающий стабилизатор напряжения;
- погружная помпа с трубкой;
- беспаячная макетная плата Breadboard Mini.

Информационное обеспечение

- программное обеспечение Arduino;
- интегрированная среда разработки (образовательная лицензия) Microsoft Visual Studio Professional 201.

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте. Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.

7. Формы аттестации и оценочные материалы

В рамках программы предполагается промежуточная аттестация в виде оценки заполненной инженерной книги и итоговая аттестация в виде презентации и защиты проекта

1. Промежуточный контроль проводится в форме оценки заполненной инженерной книги

Критерии и показатели оценки:

№ п/п	Критерий	1 балл	2 балла	3 балла
1.	Подробность содержания, содержательность Инженерной книги	в работе плохо просматривается структура, носит реферативный характер	в работе отсутствуют один или несколько основных разделов, носит исследовательский характер	содержание проекта подробно описано и хорошо структурировано; работа имеет форму проекта
2.	Инженерное решение, описание конструкций	конструкция повторяет готовые решения, имеются фотографии, но отсутствует описание	в конструкции проекта использовались интересные инженерные решения, но недостаточно полно отображена информация о них в Инженерной книге	в конструкции проекта использовались яркие инженерные решения, проект демонстрирует эффективность использования всевозможных механических элементов. Основные механизмы сопровождаются схемами, фотографиями, с указанием дополнительного материала и деталей используемых конструкторов



3.	Описание алгоритмов работы и их программной реализации	в работе слабо описаны алгоритмы и их программная реализация	в работе описаны алгоритмы, но не достаточно полностью описаны их программная реализация	Инженерная книга содержит подробную информацию, описывающую алгоритмы работы робота, а также программную реализацию алгоритмов
4.	Взаимодействие в команде, коммуникативные навыки	в книге слабо отражено взаимодействие с другими командами, специалистами, партнерами	в книге отражено взаимодействие с другими участниками, но не отмечены результаты взаимодействия	в книге отражено взаимодействие с другими командами, техническими специалистами, образовательными учреждениями, вузами, партнерами и т.д. с целью обмена опытом, получения дополнительных знаний и сведений для реализации конструкторских, программных и стратегических решений, отмечены результаты взаимодействия
5.	Наличие фотографий этапов с комментариями, качество представленной графической и текстовой информации (удобочитаемость)	в работе даны 1-2 фотографии, представленная информация не дает понимания хода работы над проектом	в работе даны фотографии нескольких этапов работы, но не даны комментарии по ним	в работе представлены фотографии всех этапов работы, даны четкие и подробные комментарии, информация структурирована и понятна
6.	Наличие списка использованной литературы	использованы широко известные данные	использованы литературные источники, Интернет ресурсы	использованы уникальные источники, специализированные издания, СМИ, Интернет-ресурсы
7.	Оформление и оригинальность, дизайн	работа оформлена аккуратно, но содержание работы над проектом описано недостаточно полно, нет композиционной целостности	работа оформлена аккуратно, представленный материал оформлен композиционно верно	работа оформлена изобретательно, применены нетрадиционные средства, повышающие качество и художественно-эстетическое восприятие работы; присутствует композиционная целостность всего проекта, высокое художественно-графическое качество эскизов, схем, рисунков, схем; четкость и доступность для восприятия

2. **Критерии оценки: «Презентация и защита проекта (публичное выступление)»:**

Проект в целом:

- оригинальность и качество решения (решение уникально и продемонстрировало творческое мышление участников; проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию);
- исследование и отчет (команда продемонстрировала высокую степень изученности решения проекта, сумела четко и ясно сформулировать результаты исследования);
- зрелищность (проект имел восторженные отзывы, смог заинтересовать на его дальнейшее изучение).

Программирование и инженерное решение:

- сложность (трудоемкость, многообразие используемых функций);
- понимание технической части (команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их решение работает);
- инженерные решения (в конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции);
- эстетичность (проект имеет хороший внешний вид).

Командная работа:

- уровень понимания проекта/решения кейса (участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о проекте);
- сплоченность коллектива (команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании проекта);
- работа в команде (все члены команды проявили энтузиазм и заинтересованность в работе над проектом)

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла).

8. Методические материалы

В программе использован различный методический инструментарий, ориентированный на компетентностный подход, позволяющий обучающимся развивать и наращивать предметные и межпредметные компетенции, необходимые для решения проектных задач в промышленном дизайне и виртуальной реальности.

Особенности организации образовательного процесса: очно-заочная форма обучения (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Методы обучения и воспитания:

Методы обучения: словесный, наглядный; частично-поисковый, проблемный; дискуссионный, проектный и др.

Методы воспитания: поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Формы организации образовательного процесса: групповая, парная, индивидуальная.

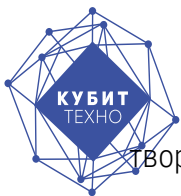
Формы организации учебного занятия: онлайн консультация, вебинар, беседа, защита проектов, лекция, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, практическое занятие.

Педагогические технологии: технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, кейс-технология, технология дистанционного обучения, технология проектной деятельности, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы:

1. Тулкиты «Промробо» и «IT» (методический инструментарий тьютора, Фонд новых форм развития образования);

2. Рабочая тетрадь педагога (Образовательная программа для преподавателей и руководителей детских технопарков «Кванториум» и центров молодежного инновационного



творчества);

3. Основы проектной деятельности. Рязанов И. (Фонд новых форм развития образования);
4. Руководство для наставников проектных команд (Москва, КСП);
5. Детские инженерные и исследовательские проекты (методические материалы, Фонд новых форм развития образования);
6. «Учимся шевелить мозгами». (Общекомпетентностные упражнения и тренировочные задания, Фонд новых форм развития образования);
7. Инженерные и исследовательские задачи (Настольное приложение к учебно-методическому пособию для наставников, Фонд новых форм развития образования).

9. Список литературы

1. Бейктал Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал; пер. с англ. О. А. Трефиловой. – Эл. изд. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 323 с. – (РОБОФИШКИ).
2. Белов А.В. ARDUINO: от азов программирования до создания практических устройств. – СПб.: Наука и Техника, 2018. – 480 с, илл.
3. Белов А.В. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства + виртуальный диск. – СПб.: Наука и Техника, 2018. – 272 с, илл.
4. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с: ил.
5. Бокселл Дж. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. – СПб.: Питер, 2017. – 400 с.: ил. – (Серия «Вы и ваш ребенок»).
6. Гололобов В. Н. ARDUINO для любознательных или паровозик из Ромашково + виртуальный диск. – СПб.: Наука и Техника, 2018. – 368 с.: ил.
7. Даль Эйвинд Нидал. Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством / Э. Н. Даль ; пер. с англ. И. Е. Сацевича ; [науч. ред. Р. В. Тихонов]. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 288 с.
8. Макаров С. Л. Arduino Uno и Raspberry Pi 3: от схемотехники к интернету вещей. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 204 с: ил.
9. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 288 с: ил.
10. Монк Саймон. Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 336 с: ил.
11. Монк Саймон. Электроника. Сборник рецептов: готовые решения на базе Arduino и Raspberry Pi. : Пер. с англ. – СПб.: ООО «Диалектика»: 2019. – 480 с.: ил.
12. Петин В. А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 432 с: ил. – (Электроника)
13. Петин В. А., Биняковский А. А. Практическая энциклопедия Arduino. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 152 с.
14. Петин В. А. Создание умного дома на базе Arduino. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 180 с.
15. Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 480 с.: ил. – (Электроника)
16. Скворень Р.А. Электричество шаг за шагом. – М.: ДМК Прес, 2019. – 460 с.: ил.
17. Sommer Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.

БЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Технопредпринимательство»

Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена в соответствии с нормативными документами.

Направленность (профиль) программы: техническая.

Уровень программы: разноуровневая (начальный, базовый).

Актуальность программы обусловлена постоянным внедрением современных технологий в повседневную жизнь человека. Обновление различных сфер и появление большого количества технологических стартапов становится главным трендом последних лет. Появление всё большего количества бизнес-акселераторов помогает все желающим, включая подростков, развивать свои идеи и получать первые результаты. При этом большим плюсом является то, что детский взгляд на современные процессы более творческий, и они могут предложить совершенно неожиданные идеи; именно в этом возрасте дети осознанно начинают интересоваться возможностью зарабатывания денег.

Отличительной особенностью программы является ее практическая направленность, которая обеспечивается использованием проектной методологии, а также обучение предпринимательским навыкам, которое помогает познакомиться с предпрофессиональными компетенциями в области технологии и предпринимательства.

Новизна программы состоит в том, что логика программы предполагает постепенное изучение детьми основ технологического предпринимательства и практического применения данных навыков в рамках обучения; использование проектной технологии способствует выработке конечного продуктового результата в виде бизнес-плана или MVP, что позволяет детям сориентироваться в мире предпринимательства.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что использование современных педагогических технологий и методов, таких как проектное обучение, дистанционные технологии, кейс-метод и др., вызывает наибольший интерес у детей и развивают навыки работы в проектной команде, коммуникативные и регулятивные навыки; программа разработана с опорой на общепедагогические принципы: актуальность, системность, доступность и результативность, поэтому занимаясь в объединениях, дети проявляют активность, самостоятельность и инициативность.

Адресат программы – обучающиеся 16-18 лет, проявляющие интерес к современным технологиям и предпринимательству.

Форма обучения по программе – очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Объём и срок освоения программы – 72 часа (36 недель).

Особенности организации образовательного процесса – программа предназначена для разновозрастной группы постоянного состава.

Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 часа.

Виды и периодичность контроля: промежуточный – 1 раз (наблюдение); итоговый – 1 раз (защита бизнес-проекта).

Вариативность обучения будет обеспечиваться за счет применения методики дифференцированного обучения. При такой организации образовательного процесса новый материал излагается всем учащимся одинаково, а для практической деятельности предлагается работа разного уровня сложности (в зависимости от способностей и уровня подготовки каждого).



Чтобы добиться разноуровневости освоения материала программы, для каждого учащегося составляется индивидуальный план, который реализуется в оптимальном для него темпе. Кейсы, проекты подбираются дифференцированно для каждой команды учащихся. Усложненные кейсы (для учащихся, которые уже занимаются техническим творчеством) содержат элементы повышенной сложности и требуют более длительного времени для выполнения; Облегченные кейсы для детей, которые не занимались техническим творчеством содержат все обязательные элементы, но требуют меньших временных затрат на выполнение.

Более опытные учащиеся определяются наставниками к менее опытным командам, помогая и координируя техническую сторону выполнения проекта. Кроме наставников – детей возможно использование наставников педагогов, узких специалистов в различных областях науки и техники, в зависимости от выбора темы проекта.

2. Цель и задачи программы

Цель программы: выявление и поддержка обучающихся, способных креативно мыслить и решать технические задачи на стыке технологий и бизнеса и формирование ключевых компетенций для создания собственного бизнес-проекта.

Задачи программы:

1. Познакомить с понятием технологического предпринимательства и технологического проекта.
2. Сформировать навыки бизнес-моделирования и бизнес-планирования технологического проекта.
3. Развить критическое и техническое мышление через организацию познавательной и творческой деятельности, умение ориентироваться в информационном пространстве, отстаивать свою точку зрения и работать в команде.
4. Развить навыки проектной деятельности, технологические и конструкторские способности учащихся.
5. Сформировать навыки публичного выступления и защиты проекта.
6. Способствовать личностному и профессиональному самоопределению.

3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п темы, раздела	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
1.	Введение в технологическое предпринимательство	2	1	1	
Модуль 1. Технологический продукт					
2.	Понятие технологического рынка. Сегментация целевой аудитории	4	2	2	
3.	Бизнес-идея проекта	4	1	3	
4.	Формирование гипотез и выбор итоговой идеи	4	1	2	
5.	Анализ конкурентов	4	2	2	
6.	Формирование ценностного предложения	4	1	3	Наблюдение

Модуль 2. Бизнес-моделирование					
7.	Бизнес-план проекта	4	1	3	
8.	Ресурсы проекта	2	1	1	
9.	Риски бизнес-проекта	2	1	1	
10.	Финансовая модель продукта	4	2	2	
11.	Построение бизнес-модели технологического проекта	4	1	3	
12.	Разработка MVP	8	1	7	Наблюдение
Модуль 3. Маркетинг и продажи					
13.	Фирменный стиль продукта	4	1	3	
14.	Упаковка продукта	4	1	3	
15.	Отношения с клиентом технологического продукта	6	2	4	
Модуль 4. Презентация бизнес-проекта					
16.	Проектная документация	6		6	
17.	Убедительная презентация	4	1	3	
18.	Презентация бизнес-проекта перед экспертами/инвесторами	2		2	Оценка бизнес-проекта
19.	Развитие проекта	2		2	
Итого		72	21	51	

Содержание учебного плана

Тема 1. Введение в технологическое предпринимательство (2 ч.)

Теория: основы технологического предпринимательства. Предпринимательское мышление. Примеры успешных технологических предпринимателей. Основные этапы развития стартапов (1ч.)

Практика: Практические задания на активацию предпринимательского мышления (1ч.).

Модуль 1. В начале пути

Тема 2. Понятие технологического рынка. Сегментация целевой аудитории (4 ч.)

Теория: различные рынки и инструменты их оценки. Описание и способы выбора целевой аудитории. CustDev и проблемное интервью (2ч.).

Практика: сегментация клиентов технологического рынка. Определение целевой аудитории и её ценностей. Проведение проблемного интервью в парах (2ч.).

Тема 3. Бизнес-идея проекта (1ч.)

Теория: поиск идеи технологического проекта. Методики генерации идей и их применимость для разных случаев (1 ч.).



Практика: дизайн-мышление. Мозговой штурм. ТРИЗ (метод ассоциаций, метод фокальных объектов) (3 ч.).

Тема 4. Формирование гипотез и выбор итоговой идеи технологического продукта (4 ч.)

Теория: методы формирования гипотез. Инструменты и технологии проверки гипотез (2ч.).

Практика: тестирование гипотез через обратную связь от пользователей. Выбор идеи (готового продукта). Деление на команды (2 ч.).

Тема 5. Анализ конкурентов (4 ч.)

Теория: поиск конкурентов и анализ. Основные правила анализа. Бенчмаркинг. Swat-анализ. Анализ конкурентов по Портеру. Способы получения информации о конкурентах. Виды ресурсов. Состав идеальной команды.(2 ч.)

Практика: сАнализ конкурентов по Портеру. Работа в команде (2 ч.).

Тема 6. Формирование ценностного предложения (4 ч.)

Теория: формула уникального торгового предложения. Шаблон и примеры ценностного предложения (1 ч.).

Практика: работа с шаблоном ценностного предложения. Проработка уникальности продукта и разарботка итогового ценностного предложения. Работа в команде (3 ч.).

Модуль 2. Бизнес-моделирование

Тема 7. Бизнес-план проекта (4 ч.)

Теория: операторы циклов while и for.(1 ч.).

Практика: проработка бизнес-плана по производству и выпуску технологического продукта. Работа в команде (3ч.).

Тема 8. Бизнес-план проекта (2 ч.)

Теория: Производственный план проекта: технологические и производственные процессы. Основные элементы бизнес-плана. Организационная структура проекта (1 ч.).

Практика: пример управления сервомотором (1 ч.).

Тема 9. Риски проекта (2 ч.)

Теория: планирование и изменчивость среды стартапа. Слабые стороны проекта. Надёжность партнёров и команды (1 ч.).

Практика: оценка рисков и сценариев развития проекта. Работа в команде (1 ч.).

Тема 10. Финансовая модель продукта (4 ч.)

Теория: планирование и изменчивость среды стартапа. Слабые стороны проекта. Надёжность партнёров и команды (2 ч.).

Практика: оценка рисков и сценариев развития проекта. Работа в команде (2 ч.).

Тема 11. Построение бизнес-модели технологического проекта (4 ч.)

Теория: типы бизнес-моделей. Предлагаемая ценность, инфраструктура и ресурсы, продуктовые предложения и рыночная стратегия. Примеры бизнес-моделей технологических проектов (1 ч.).

Практика: построение бизнес-модели по Остервальду и Друкеру. Оформление бизнес-плана. Работа в команде (3 ч.).

Тема 12. Разработка MVP (8 ч.)

Теория: минимальный жизнеспособный продукт как прототип продуктового результата реализации бизнес-проекта. Чек-лист готовности MVP (1 ч.).

Практика: разработка продукта через взаимодействие с экспертами в своей области. Работа в команде (7 ч.).

Модуль 3. Маркетинг и продажи

Тема 13. Фирменный стиль продукта (4 ч.)

Теория: выстраивание стратегии продвижения продукта. Способы продвижения продукта в интернете. Фирменный стиль: его функции и основные элементы (1 ч.).

Практика: проработка одной из составляющих упаковки продукта. Работа в команде (3 ч.).

Тема 14. Упаковка продукта (4 ч.)

Теория: основные составляющие упаковки продукта в бизнес: сайт, социальные сети, презентации, легенда фирмы, бизнеса и руководителя проекта, видео о продукте (1 ч.).

Практика: проработка одной из составляющих упаковки продукта. Работа в команде (3 ч.).

Тема 15. Отношения с клиентом технологического продукта (6 ч.)

Теория: эффективная работа с клиентами, сторителлинг и бесплатный маркетинг. Формирование лояльного общества, скрипты. Каналы распространения. Привлечение клиента. Продакшн с минимальным бюджетом (2 ч.).

Практика: разработка информационно-рекламной кампании в социальных сетях. Работа в команде (4 ч.).

Модуль 4. Презентация проекта

Тема 16. Бизнес-план проекта (6 ч.)

Практика: оформление проектной документации. Самооценка проекта. Работа в команде (6 ч.).

Тема 17. Убедительная презентация (4 ч.)

Теория: основные составляющие успешной презентации. Структура питча. Шаблон презентации. Эффективная подача информации. Дизайн презентации (1 ч.).

Практика: подготовка презентации к выступлению перед инвесторами. Деловая игра: «Расскажи о проекте за 3 минуты». Работа в команде (3 ч.).

Тема 18. Презентация проекта перед экспертами/инвесторами (2 ч.)

Практика: презентация проекта перед экспертами-предпринимателями. Работа в команде (2 ч.).

Тема 19. Развитие проекта (2 ч.)

Практика: обсуждение итогов презентации проектов перед экспертами. Причины успехов/неуспехов (2 ч.).



4. Планируемые результаты

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы приобретут:

Предметные результаты:

- понимание основных принципов технологической предпринимательской деятельности и представление о роли технологического предпринимателя в обществе;
- навыки работы с технологией создания собственного дела, определения наиболее выгодных сфер бизнеса, планирования предпринимательской деятельности и составления бизнес-плана вывода на рынок технологического продукта;
- навыки проведения анализа технологического рынка, анализа конкурентов, рисков и ресурсов при планировании бизнес-проекта.

Метапредметные результаты:

- умение ориентироваться в информационном пространстве и работать в команде;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий.

Личностные результаты:

- развитие критического и технического мышления;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности.

Комплекс организационно-педагогических условий

5. Календарный учебный график

Календарный учебный график* - это составная часть образовательной программы, определяющая даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

*Организация дополнительного образования детей имеет право выбора оформления календарного учебного графика, закрепив его форму через локальный акт образовательной организации.

6. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- компьютер с выходом в интернет – 12 шт (по кол-ву обучающихся в группе);
- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска.

Информационное обеспечение

- информационные ролики на Youtube: «Истории успеха молодёжных техностартапов»¹.

Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандарта Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.

7. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации включают в себя: наблюдение и оценку презентации и защиты бизнес-проекта.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проходят в форме наблюдения. В ходе наблюдения оцениваются:

- умение использовать источники информации;
- умение осуществлять учебно-исследовательскую деятельность;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей;
- умение работать в команде;
- практическая работа в процессе занятий;
- творчество и мастерство.

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- низкий уровень (1 балл);
- средний уровень (2-3 балла);
- высокий уровень (4 балла).

По каждому пункту оценивается уровень компетенций:

- низкий уровень (1 балл)
- средний уровень (2-3 балла)
- высокий уровень (4 балла)

Критерии оценки: «Презентация и защита проекта (публичное выступление)»:

№ п/п	Критерий	Значение
1.	Оригинальность и качество решения	Технологический продукт уникален и продемонстрировал творческое мышление участников. Он хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию
2.	Зрелищность	Продукт имел восторженные отзывы, смог заинтересовать на его дальнейшее изучение
3.	Сложность	Трудоемкость, многообразие используемых функций
4.	Понимание технической части	Команда продемонстрировала свою компетентность, сумела четко и ясно объяснить, как их продукт работает
5.	Инженерные решения	В конструкции продукта использовались хорошие инженерные концепции
6.	Эстетичность	Проект имеет хороший внешний вид. Команда сделала все возможное, чтобы продукт выглядел профессионально
7.	Навыки общения и аргументации	Участники смогли рассказать, о чем их бизнес-проект, и объяснить, как он работает и ПОЧЕМУ они решили его сделать
8.	Скорость мышления	Участники команды с легкостью ответили на вопросы, касающиеся их бизнес-проекта
9.	Уровень понимания проекта	Участники продемонстрировали, что все члены команды имеют одинаковый уровень знаний о бизнес-проекте
10.	Сплоченность коллектива	Команда продемонстрировала, что все участники коллектива сыграли важную роль в создании и презентации бизнес-проекта

8. Методические материалы

Отличительной особенностью данной программы является ориентация на



компетентностный подход, позволяющий обучающимся развивать и наращивать предметные и межпредметные компетенции, необходимые для решения технических задач.

Особенности организации образовательного процесса: очно-заочная форма обучения (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Методы обучения и воспитания

Методы обучения: словесный, наглядный; частично-поисковый, проблемный; дискуссионный, проектный и др.

Программой предусматриваются следующий методический инструментарий:

Формы организации образовательного процесса:

- групповая;
- парная;
- индивидуальная.

Формы организации учебного занятия:

- практическое занятие;
- встреча с экспертом-предпринимателем;
- консультация;
- беседа;
- деловая игра.

Используемые методы в рамках занятий:

- кейс-метод;
- проектный метод;
- проблемное обучение;
- ТРИЗ-метод;
- дизайн-мышление;

Виды учебной деятельности в рамках занятий:

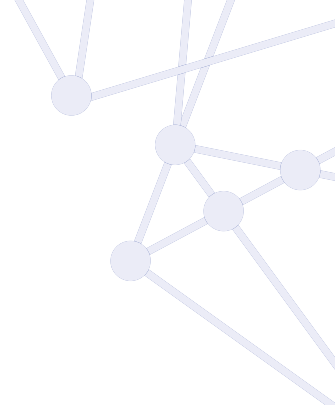
- поиск и анализ информации;
- анализ и решение проблемных ситуаций;
- просмотр презентаций и видеороликов;
- проведение исследовательских экспериментов, тестирование гипотез;
- публичное выступление и защита.

Примерные темы бизнес-проектов:

1. настольная игра для подростков (промдизайн);
2. обучающее приложение/сайт/платформа (для педагогов по любому школьному предмету, первоначально изучается запрос школьных педагогов);
3. системы умного дома и умного транспорта;
4. беспилотные летательные аппараты для сельскохозяйственных нужд;
5. исследователи космоса /Луны/Марса (робототехника).

9. Список литературы

1. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. — Петрозаводск: Скандинавия, 2003. — 189 с.
2. Альтшуллер Г.С., Вёрткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности — Минск, «Беларусь», 1994. — 474 с.
3. Бурлуцкая Т. П. Бизнес в законе. От регистрации до ликвидации. — М.: Деловой двор, 2011
4. Гиппиус С. В. Тренинг развития креативности. Гимнастика чувств. — СПб.: Речь, 2001.
5. Кийосаки Р. Т., Лектер Ш. Л. Богатый ребенок, умный ребенок. — М.: Попурри, 2010
6. Кийосаки Р. Школа бизнеса; - Минск: «Попурри», 2014. — 208с.



Примерные локальные акты организации дополнительного образования



Примерное положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

1. Общее положение

1.1. Настоящее Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе (далее - Положение) разработано в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Приказом Министерства просвещения России от 03 сентября 2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей», Приказом Министерства образования и науки Удмуртской Республики от 23 июня 2020 г. №699 "Об утверждении целевой модели развития системы дополнительного образования детей Удмуртской Республики", Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726-р, в рамках реализации регионального проекта «Успех каждого ребенка».

1.2. Организация образовательной деятельности в _____

(указать наименование организации осуществляющей реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы)

(далее по тексту - Организация) осуществляется по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, которые являются нормативными документами, обязательным для выполнения в полном объеме. Ответственность за выполнение программы несет педагог дополнительного образования.

1.3. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

1.4. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа может реализовываться с использованием: сетевой формы, что обеспечивает возможность освоения обучающимся образовательной программы с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в том числе иных организаций;

-различных образовательных технологий, в том числе дистанционных, и электронного обучения (возможно использование смешанной технологии, при которой часть программы реализуется в очной/очно-заочной форме);

-форма организации образовательной деятельности, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы и построения учебных планов, использовании соответствующих образовательных технологий.

1.5. Размещение информации о дополнительной общеразвивающей образовательной программе осуществляется в региональной АИС "Персонализированное финансирование дополнительного образования" (Портал - навигатор).

2. Общие требования к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

2.1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа должна быть построена на принципах конкретности, точности, логичности, реальности; иметь официально-

деловой стиль изложения; иметь оптимальный объем, не перегруженный излишней информацией.

2.2. Проектирование и реализация дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ должно строиться на следующих основаниях:

- свобода выбора образовательных программ и режима их освоения;
- соответствие образовательных программ и форм дополнительного образования возрастным и индивидуальным особенностям детей;
- вариативность, гибкость и мобильность образовательных программ;
- разноуровневость (ступенчатость) образовательных программ;
- модульность содержания образовательных программ, возможность взаимозачета результатов;
- ориентация на метапредметные и личностные результаты образования;
- творческий и продуктивный характер образовательных программ;
- открытый и сетевой характер реализации.

2.3. Содержание дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ должно соответствовать:

направленностям дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ; современным образовательным технологиям, отраженным в принципах обучения (индивидуальности, доступности, преемственности, результативности); формах и методах обучения (активных методах дистанционного обучения, дифференцированного обучения, занятиях, конкурсах, соревнованиях, экскурсиях, походах и т. д.); методах контроля и управления образовательным процессом (анализе результатов деятельности детей); средствах обучения (перечне необходимого оборудования, инструментов и материалов в расчете на каждого обучающегося в объединении).

2.4. Основные цели и задачи дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ:

- формирование и развитие творческих способностей детей и подростков;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, художественном, нравственном и интеллектуальном развитии, а также в занятиях физической культурой и спортом;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья;
- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического, военно-патриотического, трудового воспитания;
- выявление, развитие и поддержку талантливых детей, проявивших выдающиеся способности;
- социализацию и адаптацию к жизни в обществе;
- формирование общей культуры;
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

2.5. Дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы, реализуемые в Организации имеют следующие уровни (указать разноуровневость программ или перечислить уровень(и) программ. Например: вводный, базовый, углубленный) (см. Приложение №1)

2.6. Дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы, реализуемые в Организации имеют следующие направленности:

- туристско-краеведческая;
- художественная;
- социально-педагогическая;
- физкультурно-спортивная;
- естественнонаучная;
- техническая.

Направленность программы - ориентация программы на конкретные области знания и (или)



виды деятельности, определяющие ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам освоения образовательной программы.

3. Структура дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

3.1. Структура дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы включает комплекс основных характеристик программы (пояснительная записка; цель и задачи программы; содержание программы; планируемые результаты) и комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации (календарный учебный график; условия реализации программы; формы аттестации; оценочные материалы; методические материалы; рабочие программы (модули) курсов дисциплин программы; список литературы).

3.2. Титульный лист программы (лат. Titulus - «надпись, заглавие») – первая страница, предваряющая текст программы и служащая источником библиографической информации, необходимой для идентификации документа (наименование образовательной организации, гриф утверждения программы (с указанием ФИО руководителя, даты и номера приказа), название программы, адресат программы, срок ее реализации, ФИО, должность разработчика(ов) программы, город и год ее разработки). (см. Приложение №2)

3.3. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

3.3.1. Пояснительная записка (общая характеристика программы):

- направленность (профиль) программы - техническая, физкультурно-спортивная, художественная, туристско-краеведческая, социально-педагогическая, естественнонаучная;

- уровень программы – ознакомительный (м.б. вводный, начальный), базовый, углубленный (м.б. продвинутый, профи)*;

- актуальность программы - соответствие основным направлениям социально-экономического развития страны, современным достижениям в сфере науки, техники, искусства и культуры; соответствие государственному социальному заказу/запросам родителей и детей; обоснование актуальности должно базироваться на фактах – цитатах из нормативных документов, результатах научных исследований, социологических опросов, подтверждающих необходимость и полезность предлагаемой программы;

- отличительные особенности программы - характерные свойства, отличающие программу от других, остальных; отличительные черты, основные идеи, которые придают программе своеобразие;

- адресат программы - примерный портрет учащегося, для которого будет актуальным обучение по данной программе – возраст, уровень развития, круг интересов, личностные характеристики, потенциальные роли в программе;

- объем программы – общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы;

- формы организации образовательного процесса (индивидуальные, групповые и т.д.) и виды занятий по программе определяются содержанием программы и могут предусматривать лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые и ролевые игры, тренинги, выездные тематические занятия, выполнение самостоятельной работы, концерты, выставки, творческие отчеты, соревнования и другие виды учебных занятий и учебных работ;

- срок освоения программы – определяется содержанием программы и должен обеспечить возможность достижения планируемых результатов, заявленных в программе; характеризуют продолжительность программы - количество недель, месяцев, лет, необходимых для ее освоения;

- режим занятий – периодичность и продолжительность занятий.

*Наименование уровней вводится образовательной организацией

3.3.2. Цель и задачи программы:

- цель - это обобщенный планируемый результат, на который направлено обучение по программе; формулируется с учетом содержания программы, должна быть ясна, конкретна, перспективна и реальна;

- задачи - это конкретные результаты реализации программы; должны быть технологичны, так как конкретизируют процесс достижения результатов обучения, воспитания и развития, заявленных в цели программы: научить, привить, развить, сформировать, воспитать.

3.3.3. Содержание программы: - учебный план содержит наименование разделов и тем, определяет последовательность и общее количество часов на их изучение (с указанием теоретических и практических видов занятий, а также форм контроля), оформляется в виде таблицы; составляется на каждый год обучения:

- содержание учебного плана должно быть направлено на достижение целей программы и планируемых результатов ее освоения; это реферативное описание разделов и тем программы в соответствии с последовательностью, заданной учебным планом.

3.3.4. Планируемые результаты формулируются с учетом цели и содержания программы и определяют основные знания, умения, навыки, или компетенции, личностные, метапредметные и предметные результаты, приобретаемые учащимися в процессе изучения программы.

3.4. Комплекс организационно-педагогических условий. (см. Приложение №3)

- календарный учебный график - это составная часть образовательной программы, содержащая комплекс основных характеристик образования и определяющая даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

- условия реализации программы - реальная и доступная совокупность условий реализации программы – помещения, площадки, оборудование, приборы, информационные, методические и иные ресурсы;

- формы аттестации/контроля – разрабатываются и обосновываются для определения результативности усвоения программы, отражают цели и задачи программы, перечисляются согласно учебному плану (зачет, контрольная работа, творческая работа, выставка, конкурс, фестиваль художественно-прикладного творчества, отчетные выставки, отчетные концерты, открытые уроки, вернисажи и т.д.); необходимо указать, как именно эти формы аттестации/контроля позволяют выявить соответствие результатов образования поставленным целям и задачам;

- оценочные материалы – пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов;

- методические материалы – обеспечение программы методическими видами продукции, необходимыми для ее реализации - указание тематики и формы методических материалов по программе (пособия, оборудование, приборы, дидактический материал); краткое описание общей методики работы в соответствии с направленностью содержания и индивидуальными особенностями учащихся; описание используемых методик и технологий, в том числе информационных;

- рабочие программы (модули) курсов, дисциплин, которые входят в состав образовательной программы (для модульных, интегрированных, комплексных и т.п. программ).^{**}

3.5. Список литературы - включает перечень основной и дополнительной литературы (учебные пособия, сборники упражнений (контрольных заданий, тестов, практических работ и практикумов), справочные пособия (словари, справочники); наглядный материал (альбомы, атласы, карты, таблицы). Оформляется в соответствии с требованиями.

^{**}Порядок создания рабочей программы и ее структура могут быть закреплены Положением о рабочей программе педагога дополнительного образования.



4. Планируемые результаты дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

4.1. Одним из ключевых элементов дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы педагога являются планируемые результаты ее освоения учащимися, которые представляют собой:

- систему ведущих целевых установок освоения всех элементов, составляющих содержательно-деятельностную основу программы;
- письменную формулировку предполагаемых достижений учащегося, которые он сможет продемонстрировать.

4.2. При проектировании и реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы необходимо ориентироваться на метапредметные и личностные результаты образования, а также предметные.

4.2.1. Метапредметные результаты означают усвоенные учащимися способы деятельности, применяемые ими как в рамках образовательного процесса, так и при решении реальных жизненных ситуаций; могут быть представлены в виде коммуникативных навыков, которые обеспечивают способность учащихся к самостоятельному усвоению новых знаний и умений.

4.2.2. Личностные результаты включают готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению, могут быть представлены следующими компонентами:

- мотивационно-ценностным (потребность в самореализации, саморазвитии, самосовершенствовании, мотивация достижения, ценностные ориентации);
- когнитивным (знания, рефлексия деятельности);
- операциональным (умения, навыки);
- эмоционально-волевым (уровень притязаний, самооценка, эмоциональное отношение к достижению, волевые усилия).

4.2.3. Предметные результаты содержат в себе систему основных элементов знаний, которая формируется через освоение учебного материала, и систему формируемых действий, которые преломляются через специфику предмета и направлены на их применение и преобразование; могут включать:

- теоретические знания по программе;
- практические умения, предусмотренные программой.

4.3. Оценка образовательных результатов обучающихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе должна носить вариативный характер. Инструменты оценки достижений детей и подростков должны способствовать росту их самооценки и познавательных интересов, а также диагностировать мотивацию достижений личности.

4.4. Промежуточная (итоговая (если есть в образовательной организации по Положению об аттестации) аттестация по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам проводится на основании Положения об организации и проведении аттестации обучающихся детских объединений Организации.

5. Оформление дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

5.1. Программа представляется в электронном и печатном варианте. Текст набирается в редакторе Word for Windows шрифтом Times New Roman, кегль 12-14, межстрочный интервал одинарный, переносы в тексте не ставятся, выравнивание по ширине, абзац 1,25 см, поля слева 2 см, справа - 2, верх, низ - 2 см; центровка заголовков и абзацы в тексте выполняются при помощи средств Word, листы формата А4; страницы программы пронумерованы внизу; каждый раздел печатается с новой страницы, разделы распределены на абзацы; если в программе приводятся графики, таблицы, диаграммы, схемы - то их номер указывается в тексте и непосредственно перед ними, также они могут быть представлены в Приложении.

5.2. При оформлении титульного листа дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы рекомендуется исходить из общих требований к оформлению документов ГОСТ 7.0.97-2016.

6. Экспертиза дополнительной общеразвивающей программы (как вариант)

6.1. Экспертиза дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы осуществляется методистами, курирующими соответствующие направленности.

6.2. Критерии оценки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

- соответствие данному Положению. Общая культура оформления программы;
- выраженность актуальности, новизны и педагогической целесообразности программы;
- соответствие программы действующим нормативным правовым актам и государственным программным документам;
- соответствие цели и задач программы и ее содержания;
- соответствие ожидаемых результатов программы ее цели, задачам и содержанию;
- обоснованность продолжительности реализации программы;
- обоснованность форм и режима организации занятий по программе;
- соответствие программы заявленному возрасту и категориям детей;
- соответствие содержания программы заявленной цели и результату;
- вариативность содержания программы, возможность выбора и построения индивидуальной образовательной траектории;
- интегративность, преемственность содержания программы, взаимосвязь с другими типами образовательных программ, уровень обеспечения сетевого взаимодействия;
- соответствие форм организации деятельности по программе цели и содержанию;
- обоснованность и разнообразие используемых в программе педагогических технологий;
- обоснованность условий реализации программы (материальных, методических, информационных, нормативных и др.);
- обоснованность критериев и технологий отслеживания результатов программы.

7. Порядок внесения изменений и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

7.1. Педагог дополнительного образования ежегодно вносит изменения в дополнительную общеразвивающую программу с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологии и социальной сферы.

7.2. Все программы рассматриваются на _____.
(указывается наименование коллегиального органа уполномоченного для данного действия в соответствии с Уставом Организации)

После рассмотрения на _____.
(указывается наименование коллегиального органа уполномоченного для данного действия в соответствии с Уставом Организации)

текст программы утверждается руководителем Организации.

8. Заключительные положения

8.1. Срок действия Положения не ограничен.

8.2. В Положение могут быть внесены изменения в (при условии) изменения законодательства, регулирующего вопросы настоящего Положения.



Приложение №1 к примерному положению
о дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе

**Примерное описание характеристик уровней дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы**

УРОВЕНЬ	Возраст целевой аудитории	Срок реализации и освоения программы	Объем часов по учебному плану на реализацию программы	Форма реализации программы	Требования к результатам реализации
вводный	5-18 лет	не менее 12 часов	от 1 до 4 часов в неделю	Творческое объединение, кружок, детский разновозрастной коллектив, клуб и др.	- 100% освоение обучающимися программы в соответствии с требованиями к результатам освоения содержания конкретной программы - Представление результатов, обучающихся в формах промежуточной (итоговой) аттестации, предусмотренной конкретной программой - Публичное представление образовательных результатов и достижений в различных формах коллективного и (или) персонального участия в мероприятиях муниципального уровня или уровня образовательной организации: выставках, концертах, конкурсах, фестивалях, соревнованиях и пр. (в т.ч. дистанционных формах)

УРОВЕНЬ	Возраст целевой аудитории	Срок реализации и освоения программы	Объем часов по учебному плану	Форма реализации программы	Требования к результатам реализации
базовый	7-18 лет	не менее 1 года	от 4 до 6 часов в неделю	Творческое объединение, кружок, детский разновозрастной коллектив, клуб, студия, хор, мастерская, лаборатория, творческий коллектив и др.	-100% освоение обучающимися программы в соответствии с требованиями к результатам освоения содержания конкретной программы - Представление результатов обучающихся в формах промежуточной (итоговой) аттестации, предусмотренной конкретной программой - Публичное представление образовательных результатов и достижений в различных формах коллективного и (или) персонального участия в мероприятиях муниципального, регионального или межрегионального уровней: выставках, концертах, конкурсах, фестивалях, соревнованиях и пр. (в т.ч. дистанционных формах)
углубленный	10-18 лет	не менее 1 года	от 4 до 9 часов в неделю	Творческое объединение, студия, ансамбль, оркестр, театр, творческий коллектив, мастерская, лаборатория и др.	- 100% освоение обучающимися программы в соответствии с требованиями к результатам освоения содержания конкретной программы - Представление результатов обучающихся в формах промежуточной (итоговой) аттестации, предусмотренной конкретной программой - Публичное представление образовательных результатов и достижений в различных формах коллективного и (или) персонального участия в мероприятиях муниципального, регионального, межрегионального, федерального или международного уровней: выставках, концертах, конкурсах, фестивалях, соревнованиях и пр. (в т.ч. дистанционных формах)



Приложение №2 к примерному положению
о дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе

Образец Титульного листа дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

НАИМЕНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ

(указывается наименование организации в соответствии с Уставом)

Гриф утверждения программы
коллегиальным органом
уполномоченного в соответствии
с Уставом Организации

Гриф утверждения программы
руководителем Организации

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
(название программы в именительном падеже)

Возраст учащихся:
Срок реализации:

Разработчик программы:
Ф.И.О. (полностью),
должность,
имеющаяся квалификационная
категория (при наличии)

Ижевск, 20__

**Пример оформления учебного плана
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

№ п/п темы, раздела	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теория	Практика	
1.	Раздел (модуль*)1				
1.1	Тема 1.1.				
1.2	Тема 1.2.				
т.д.					
2.	Раздел (модуль*) 2				
2.1	Тема 2.1.				
2.2	Тема 2.2.				
т.д.					
	Итого часов				

*Если дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа состоит из модулей, то в учебном плане это отражается наименованием модуля.



ГЛОССАРИЙ

АНАЛИЗ - рассмотрение, изучение чего-либо, основанное на расчленении предмета, явления на составные части, определении входящих в целое элементов, разборе свойств какого-либо предмета или явления.

АНКЕТА - опросный лист, самостоятельно заполняемый опрашиваемым по указанным правилам. Анкета представляет собой набор вопросов, ответы на которые способствуют решению исследовательской задачи.

БЕСЕДА - метод изучения личности, ее мотивов, чувств, мышления, намерений, понимания стоящих задач. Беседа дополняет наблюдение и эксперимент. Условием успеха беседы является доверие респондента к исследователю, создание благоприятной психологической атмосферы. Полезную информацию во время беседы дает исследованию внешнее поведение респондентов, их мимика, жесты, интонация речи.

БРЕЙН-ДРЕЙН (англ. - мозговой дренаж, утечка) - отток специалистов, ученых, интеллигенции из стран с относительно низким уровнем жизни и культуры в страны с более высокой обеспеченностью; переманивание высококвалифицированных специалистов и деятелей культуры за границу.

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ (Virtual Reality, VR) (от англ. словосочетания virtual reality) - искусственный мир (объекты и субъекты), который создаётся с помощью технических устройств. Неотъемлемой частью VR является воздействие на основные органы чувств человека: зрение, слух, обоняние, осязание и другие. В отличие от физической реальности, которая является внутренним состоянием индивидуума, виртуальность – это процессуальное взаимодействие между материально-техническими процессами и психикой человека. Искусственно созданный, с помощью компьютерных технологий, мир, который воспринимается человеком, как настоящий.

ВОРКШОП (WORKSHOP: от англ. слов «work» - работа и «shop» - магазин) - это обучающее мероприятие (наравне с семинарами, курсами, мастерскими), на котором участники получают знания самостоятельно. Дословный перевод термина - «рабочая мастерская».

ГЕЙМИФИКАЦИЯ (от англ. слова gamification) - это процесс использования игрового мышления и динамики игр для вовлечения аудитории и решения задач.

ГЕЙМИФИКАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ - это добавление в учебный процесс игровых элементов: наград и достижений, соревновательного аспекта.

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ - принцип структурирования системы образования, обеспечивающий возможность вариативности образовательных услуг, образовательных программ, типов и видов образовательных учреждений и т.п.

ДИАГНОСТИКА - определение, учение о методах распознавания какого-либо явления, действия, события и т.п.

ДРЕЙФ-ГРУППА - группа обучаемых переменного состава, изменение контингента которой зависит от уровня развития учащихся, их способностей, разнообразия интересов, мотивации, успеваемости и т.п. Одна из альтернативных форм организации образовательного процесса.

ИМПЛИЦИТНАЯ ОБУЧАЕМОСТЬ - способность обучаться без целенаправленных сознательных усилий со стороны обучающегося.

ИННОВАЦИОННАЯ ПЛОЩАДКА - образовательная организация, для которой характерно возникновение и накопление новшеств и инициатив, приводящих к значительным изменениям содержания и качества образования.

ИННОВАЦИЯ - нововведение; процесс освоения. ИННОВАЦИЯ (в педагогике) - существенный элемент развития образования, выражающийся в тенденциях накопления и видоизменения разнообразных инициатив и нововведений в образовательном пространстве, которые в совокупности приводят к более или менее глобальным изменениям в сфере образования и трансформации его содержания и качества.

ИНОСФЕРА - глобальная инфраструктура электронных средств хранения, обработки и передачи информации вместе с программным обеспечением, организациями и персоналом, обеспечивающими их разработки и эксплуатацию.

ИНСАЙТ (от англ. insight - проницательность, проникновение в суть, понимание, озарение, внезапная догадка, прозрение) - внезапное, логически невыводимое понимание сущности явления, ситуации в целом; выступает одним из элементов педагогической импровизации и любого творческого процесса.

ИНЖИНИРИНГ ИННОВАЦИЙ - комплекс работ по осуществлению нововведений, включающий маркетинг, предпроектное обследование, бизнес-планирование, проектирование и консультационное сопровождение разработки, вплоть до комплектной поставки оборудования и кадрового сопровождения, сдачи «под ключ» и последующего фирменного обслуживания.

ИТЕРАЦИЯ (лат. iteratio - повторение) - это повторение какого-либо действия, явления или процесса. Данный термин часто применяется для описания поэтапного процесса, в котором результаты выполнения группы операций в рамках каждого этапа используются на следующем этапе (кроме последнего, потому что он предоставляет конечный результат).

КВЕСТ (англ. quest) - логическая командная игра, которая проходит по заранее определённом сценарию.

КЕЙС-СТАДИ (от англ. case - случай и study - учение, изучение) - методика ситуативного обучения, основанная на реальной действительности и реальных проблемах, требующая от учащегося целесообразного решения в предложенной ситуации. Под кейсом (ситуацией) понимается письменное описание какого-то конкретного положения дел в организации. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

КОУЧ (англ. coach) - это специалист, профессионально помогающий своим клиентам достигать поставленных целей. Коуч-тренер - это состоявшийся в жизни, успешный человек, который постоянно совершенствует свои знания, работает над собой, владеет техниками развития кадрового потенциала.

КОУЧИНГ (англ. coaching - обучение, тренировки) - метод консультирования и тренинга, отличается от классического тренинга и классического консультирования тем, что коуч не дает советов и жестких рекомендаций, а ищет решения совместно с клиентом. От психологического консультирования коучинг отличается направленностью мотивации. Так, если психологическое консультирование и психотерапия направлены на избавление от какого-то симптома, работа с коучем предполагает достижение определенной цели, новых позитивно сформулированных результатов в жизни и работе.

КОНФАБУЛЯЦИЯ - иллюзия мышления, когда человек верит в свою выдумку.

КОЛЛАБОРАЦИЯ - совместная деятельность (процесс), в какой-либо сфере, двух и более человек или организаций для достижения общих целей, при которой происходит обмен знаниями, обучение и достижение согласия (консенсуса).

КОМПЕТЕНТНОСТЬ - совокупность знаний, умений и владений навыками, проявляющаяся при выполнении должностных обязанностей на конкретном рабочем месте.

КОМПЕТЕНЦИЯ - интегрированное сочетание знаний, способностей и установок, оптимальных для выполнения трудовой деятельности в современной производственной среде; - способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области; - способность и готовность самостоятельно применять знания, умения, навыки, способы и методы деятельности, а также личностные качества, необходимые для успешной деятельности в определенной сфере профессиональной деятельности.

КРИТЕРИЙ - (от греч. - kriterion) признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо; мерило оценки.



ЛАЙФХАК (от лайфхакинг, англ.- life hacking) - на сленге означает «хитрости жизни», «народную мудрость» или полезный совет, помогающий решать бытовые проблемы, экономя тем самым время. Это набор методик и приёмов «взлома» окружающей жизни для упрощения процесса достижения поставленных целей при помощи разных полезных советов и хитрых трюков. Обычно лайфхакер не создаёт новые методики, а овладевает существующими.

Термин «лайфхакинг» позаимствован из IT-лексикона в 2004 году британским журналистом Дэнни О'Брайеном. Он соединил слова life («жизнь») и hack («взлом»). Наиболее близкие русские эквиваленты - «смекалка», «рецепт», «находка».

МЕТОД - (от греч. metodos - путь исследования или познания) - совокупность относительно однородных приемов, операций практического или теоретического освоения действительности, подчиненных решению конкретной задачи.

МЕТОД РТВ ТРИЗ - метод Развития творческого воображения в Теории решения изобретательских задач.

МОДЕРАТОР (от латин. moderare) переводится как управлять, регулировать, приводить в равновесие. Модератор - это методический помощник, организатор групповой работы, активизирующий и регламентирующий процесс взаимодействия участников группы на основе демократических принципов обеспечивает деловое общение, протоколирование процесса обсуждения, промежуточных и итоговых результатов групповой дискуссии модератор.

МУЛЬТИПЛИЦИРОВАНИЕ - метод регистрации хода выполнения деятельности через равные промежутки времени.

НЕТВОРКИНГ (от англ. от networking - букв. плетение сети: net - сеть + work -работать): это социальная и профессиональная деятельность, направленная на то, чтобы с помощью круга друзей и знакомых максимально быстро и эффективно решать сложные жизненные задачи.

НОУ- ХАУ - совокупность научно-технических, организационных, коммерческих знаний, не защищенных охраняемыми документами и не опубликованных в открытой печати, необходимых в научных исследованиях, разработках при изготовлении, реализации и эксплуатации конкурентоспособной продукции; знак оригинальной идеи, знания и опыта, имеющих большое научное или практическое значение.

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - это различные аппаратные, программные средства, методологии и инструменты, которые предоставляются пользователю, как интернет-сервисы, для реализации своих целей, задач, проектов.

ПАРТИЦИПАТИВНОСТЬ (в педагогике) - метод организации коллектива, способствующий формированию отношений взаимной ответственности, сотрудничества (альтернатива авторитарности).

ЭДЬЮКЕЙТОР (англ. educator) - тот, кто занимается образованием.

WORLDSKILLS - мировой чемпионат рабочих профессий, который также называют «Олимпиадой для рабочих рук».

JUNIORSKILLS - это программа профессиональной подготовки и профориентации школьников 10-17 лет.

ПЕРЕВЁРНУТОЕ ОБУЧЕНИЕ (от англ. слова flipped learning) - это форма смешанного обучения, которая позволяет «перевернуть» обучение следующим образом: вместо домашнего задания учащиеся смотрят короткие видео-лекции в сети - самостоятельно проходят теоретический материал, а всё аудиторное время, когда учитель или преподаватель рядом, используется для совместного выполнения практических заданий. Эту форму часто сравнивают с решением домашнего задания в классе (отсюда и метафора «перевернутого класса»).

ПРИНЦИП СИСТЕМНОГО КВАНТОВАНИЯ - специфический принцип проблемно-модульной технологии, заключающийся в сжатии учебной информации на основе обобщения содержания и теории укрупнения дидактических единиц.

РЕЙТИНГ (от англ. rating-оценка) - степень популярности, авторитета какого-либо лица, организации, группы, их деятельности, программ, планов, политики в определенное время.

РЕНИНГ - 1) система практических заданий и упражнений, построенных в определенной последовательности и специальном тренировочном режиме;

2) форма интерактивного обучения, целью которого является развитие компетентности межличностного и профессионального поведения в общении.

СЕТЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ - технология обучения, базирующаяся на использовании сети Интернет при создании, передаче информации и приобретении знаний, формировании навыков, умений и контроля за их формированием в процессе обучения и взаимодействия между преподавателем и обучаемыми, а также администратором сети.

СЕТЕВОЕ (ВЗАИМНОЕ) ОБУЧЕНИЕ (англ. networked learning, peer-to-peer learning) - относительно новая парадигма учебной деятельности, базирующаяся на идее массового сотрудничества, идеологии открытых образовательных ресурсов, в сочетании с сетевой организацией взаимодействия участников.

СКЕТЧИНГ (англ. sketch) - техника рисования быстрых рисунков.

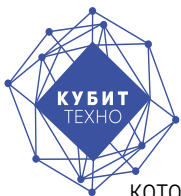
СТРАТА - группа людей, объединенных по способу усвоения и переработки информации.

ТЬЮТОР - должность, соответствующая должности классного руководителя, но с функциями обеспечения благоприятных условий деятельности для каждого учащегося с целью их подготовки к выбору профессии на основе выявления способностей путем тестирования.

ТЬЮТОРИАЛ - (англ. tutorial) пошаговое, поэтапное, объяснение какого-либо процесса, инструкция по выполнению чего-либо.

ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ - экономика, основанная на производстве, обновлении, циркуляции, распределении и применении знаний. Это экономика, которая использует знания для обеспечения своего роста и конкурентоспособности. Определяющим фактором возникновения и развития экономики знаний является человеческий капитал. Продукты экономики знаний — научная и разнообразная высокотехнологичная продукция, высококвалифицированные услуги, образование. Основные элементы экономики знаний: образование (формирование научного и технологического мышления); инновационная система (сеть университетов, лабораторий, научных центров и других организаций, обеспечивающая генерацию знаний, технологий, инноваций); институты экономики знаний (институциональная среда поддержки инвестиций в образование и науку, адаптация новых технологий); информационная инфраструктура (циркуляция идей и решений).

ФОРСАЙТ - совокупность инструментов, позволяющих активно предугадывать проблемы будущего. Это активный прогноз, который включает элементы воздействия на будущее с помощью согласования частных (партикулярных) интересов различных социальных слоев гражданского общества. Методология Форсайт отличается от традиционного прогнозирования, футурологии (изучения будущего) и стратегического планирования и не сводится к предсказанию будущего. Целью Форсайта является не просто подготовка «аналитического прогноза» по наиболее проблемным направлениям, детальным сценариям или тщательно выверенным экономическим моделям, но и стремление объединить усилия основных участников процесса перемен, создать для них условия для консолидации, для действия на опережение. Это методология организации процесса, направленного на создание общего видения будущего у участников, которое они стремятся поддержать своими сегодняшними действиями. Важной составляющей Форсайта является создание сетей (networks), состоящих из высококвалифицированных и заинтересованных в действиях участников — представителей власти, бизнеса, гражданских институтов, общественных организаций и ученых, которые в состоянии предложить достойный ответ на политические, экономические, социальные и прочие вызовы.



ХАКАТОН (англ. hackathon, от hack и marathon – марафон) – форум разработчиков, во время которого специалисты из разных областей разработки программного обеспечения (программисты, дизайнеры, менеджеры) сообща работают над решением какой-либо проблемы. Сегодня это просто марафоны программирования. Обычно хакатоны длятся от одного дня до недели. Некоторые хакатоны предназначены для образовательных или социальных целей, но чаще задачей хакатона является создание полноценного программного обеспечения. Каждый хакатон сфокусирован на определённой области, например, языке программирования, операционной системе, приложении, программном интерфейсе (API).

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК - это продукт образовательного характера, который может быть воспроизведен (использован) только с помощью средств информатики (в том числе и компьютера), соответствующий утвержденной программе обучения или программе, разработанной автором для предложенного курса, и имеющий принципиально новые черты по сравнению с ОУ.

Компоненты электронного учебника: презентационная составляющая (содержит основную информационную часть курса); упражнения, способствующие закреплению полученных знаний; тесты, позволяющие проводить объективную оценку знаний учащегося.

Электронный учебник должен содержать: обложку, титульный экран, оглавление, аннотацию, полное изложение учебного материала, краткое изложение учебного материала, дополнительную литературу, систему проверки знаний, систему рубежного контроля, функцию поиска текстовых фрагментов, список авторов, словарь терминов, справочную систему по работе с управляющими элементами электронного учебника, систему управления работой с учебником.

4К-КОМПЕТЕНЦИИ - компетенции 21 века: критическое мышление, креативность, коммуникация, кооперация.

SOFT SKILLS (от англ. «мягкие навыки» или «гибкие навыки») позволяют быть успешным, независимо от специфики деятельности и направления, в котором работает человек. Их относят к числу социальных навыков: умение убеждать, находить подход к людям, лидировать, межличностное общение, ведение переговорных процессов, работа в команде, личностное развитие, управление временем, эрудированность, креативность и т.д.

HARD SKILLS - (англ. «жесткие» навыки) профессиональные навыки, которым можно научить и которые можно измерить. Для обучения hard skills необходимо усвоить знания и инструкции, качество обучения можно проверить с помощью экзамена. Примеры hard skills: набор текста на компьютере, вождение автомобиля, чтение, математика, знание иностранного языка, использование компьютерных программ.

FPV - (англ. First Person View - "вид от первого лица") одно из направлений радиоуправляемого авиамоделирования.

МЕСТО ДЛЯ ЗАПИСЕЙ



КУБИТ
ТЕХНО