

Приложение 1 к ДООП
Утверждена приказом директора
МАОУ СОШ п. Азанка №129 от 29.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

К дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе дополнительного образования МАОУ СОШ п. Азанка
технической направленности

«Робопромдизайн»

Возраст детей: 9-14 лет

Срок реализации: 1 год

Автор- разработчик:
Е.А. Башкаров
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная обще развивающая программа технической направленности «Робопромдизайн» составлена в соответствии со следующими нормативными документами, регламентирующими дополнительное образование в школе:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).
 - Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008).
- Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11.12. 2006 №06 -1844).
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных обще развивающих 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).
- Рекомендации к составлению программ дополнительного образования детей (Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2016г. № 06-1844).
- О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 №09-3564).
- Об учете результатов внеучебных достижений обучающихся (утвержден приказом Министерства образования Московской области от 27.11.2009 № 2499).
- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41).
- Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 24.11. 2015 г.).

Актуальность программы

Воспитать поколение свободных, образованных, творчески мыслящих граждан возможно только в современной образовательной среде.

Дополнительная

общеразвивающая программа технической направленности «Робопромдизайн» представляет учащимся технологии 21 века. Сегодняшним школьникам предстоит работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться. Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования. Таким требованиям отвечает робопромдизайн.

Одним из динамично развивающихся направлений программирования является программное управление робототехническими системами. В период развития техники и технологий, когда роботы начинают применяться не только в науке, но и на производстве, и быту, актуальной задачей для занятий по «Робопромдизайну» является ознакомление обучающихся с данными инновационными технологиями.

Робопромдизайн – сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что

позволит обнаружить и развить навыки обучающихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки обучающихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, популяризация инженерных специальностей, развитие конструктивного мышления средствами робототехники и промдизайна.

Задачи:

1. расширение знаний учащихся об окружающем мире, о мире техники;
2. развитие мотивации к изучению наук естественнонаучного цикла;
3. учиться создавать и конструировать механизмы и машины, включая самодвижущиеся;
4. учиться программировать простые действия и реакции механизмов;
5. сформировать базовые навыки ручного макетирования и прототипирования;
6. сформировать базовые навыки работы в программах трёхмерного моделирования;

7. обучение решению творческих, нестандартных ситуаций на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
8. развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, умения аргументировано представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения.

Объём и срок освоения программы:

Курс рассчитан на 1 год, объем занятий – 68 часов в год в расчете 2 ч в неделю. Программа предполагает проведение регулярных еженедельных занятий со школьниками

9– 14 лет.

Реализация этой программы способствует раскрытию творческого потенциала каждого, самостоятельности при принятии решений, развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Обучающие функции программы:

- ознакомление с комплектом LEGO Wedo, LEGO Mindstorms EV3;
- ознакомление с БПЛА.
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO Wedo, LEGO Mindstorms EV3;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники и промдизайна.

Развивающие функции программы:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные функции программы:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;

- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Основными принципами обучения являются:

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Формы реализации образовательной программы:

Традиционные:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т.п.);
- репродуктивный метод;
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;
- исследовательский метод.

Современные:

- метод проектов:
- метод обучения в сотрудничестве;
- метод портфолио;
- метод взаимообучения.

В программу «Робопромдизайн» включены **содержательные линии:**

- аудирование - умение слушать и слышать, т.е. адекватно воспринимать инструкции;
- чтение – осознанное самостоятельное чтение языка программирования;
- говорение – умение участвовать в диалоге, отвечать на заданные вопросы, создавать монолог, высказывать свои впечатления;
- пропедевтика – круг понятий для практического освоения детьми с целью ознакомления с первоначальными представлениями о робототехнике и программирование;
- творческая деятельность - конструирование, моделирование, проектирование.

Приемы и методы организации занятий:

Основными формами учебного процесса являются:

групповые учебно-практические и теоретические занятия;

работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);

участие в соревнованиях между группами;

комбинированные занятия.

Основные методы обучения, применяемые в прохождении программы

1. Устный.
2. Проблемный.
3. Частично-поисковый.
4. Исследовательский.
5. Проектный.
6. Формирование и совершенствование умений и навыков

(изучение нового материала, практика).

7. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).
8. Контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа).
9. Создание ситуаций творческого поиска.
10. Стимулирование (поощрение).

Формы подведения итога реализации программы:

защита итоговых проектов;

участие в школьных и районных научно-практических конференциях (конкурсах исследовательских работ).

Ожидаемые результаты изучения курса

Осуществление целей и задач программы предполагает получение конкретных результатов:

В области воспитания:

адаптация ребёнка к жизни в социуме, его самореализация;

развитие коммуникативных качеств;

приобретение уверенности в себе;

формирование самостоятельности, ответственности, взаимовыручки и взаимопомощи.

В области конструирования, моделирования и программирования:

знание основных принципов механической передачи движения;

умение работать по предложенными инструкциям;

умения творчески подходить к решению задачи;

умения довести решение задачи до работающей модели;

умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Планируемые личностные и метапредметные результаты освоения программы

Освоение детьми дополнительной общеразвивающей программы технической направленности «Робопромдизайн» направлено на достижение комплекса результатов в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

1. Коммуникативные универсальные учебные действия: формировать умение слушать и понимать других; формировать и отрабатывать умение согласованно работать в группах и коллективе; формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.
2. Познавательные универсальные учебные действия: формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.
3. Регулятивные универсальные учебные действия: формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей; формировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя; формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.
4. Личностные универсальные учебные действия: формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности, формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

Учащийся должен знать / понимать:

влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье; область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств (в том числе компьютеров); основные источники информации; виды информации и способы её представления; основные информационные объекты и действия над ними; назначение основных устройств компьютера для ввода, вывода и обработки информации; правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

Уметь:

получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях); создавать и запускать программы для забавных механизмов; основные понятия, использующие в робототехнике: мотор, датчик наклона, датчик расстояния, порт, разъем, USB-кабель, меню, панель инструментов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для поиска, преобразования, хранения и применения информации (в том числе с использованием компьютера) для решения различных задач; использовать компьютерные программы для решения учебных и практических задач; соблюдения правил личной гигиены и безопасности приёмов работы со средствами информационных и коммуникационных технологий.

Ожидаемые результаты реализации программы

Первый уровень

у обучающихся будут сформированы:

- основные понятия робототехники и промышленного дизайна;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- знания среды LEGO

- основы программирования
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами.

Второй уровень

обучающиеся получат возможность научиться:

- собирать базовые модели роботов;
- пилотировать и программировать квадрокоптеры;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах.
- моделировать объекты в 3Д программах.

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практик	
1	Введение. Правила техники безопасности.	1	1		Беседа. Зачёт
2	Робототехника. Основы конструирования.	15	4	11	Проверочная работа Практическая работа
3	Забавные механизмы.	12	2	10	Практическая работа
3	БПЛА.	16	5	11	Практическая работа
4	Кейс «Как это устроено?»	8	2	6	Практическая работа
5	Кейс «Механическое устройство»	16	2	14	Практическая работа
Всего		68	16	52	

Курс носит практический характер, поэтому центральное место в программе занимают практические умения и навыки работы на компьютере в3D программах, работа с БПЛА и конструктором.

Изучение каждой темы предполагает выполнение небольших проектных заданий (сборка и программирование своих моделей).

Обучение с LEGO Education всегда состоит из 4 этапов:

- установление взаимосвязей;
- конструирование;
- рефлексия;
- развитие.

Установление взаимосвязей. При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания. К каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация. Использование этих анимаций, позволяет проиллюстрировать занятие, заинтересовать учеников, побудить их к обсуждению темы занятия.

Конструирование. Учебный материал лучше всего усваивается тогда, когда мозг и руки «работают вместе». Работа с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей. В каждом задании комплекта для этапа «Конструирование» приведены подробные пошаговые инструкции.

Рефлексия. Обдумывая и осмысливая проделанную работу, учащиеся углубляют понимание предмета. Они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретённым опытом. В разделе «Рефлексия» учащиеся исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: они заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуя в них свои модели. На этом этапе учитель получает прекрасные возможности для оценки достижений учеников.

Развитие. Процесс обучения всегда более приятен и эффективен, если есть стимулы. Поддержание такой мотивации и удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляют учащихся на дальнейшую творческую работу. В раздел «Развитие» для каждого занятия включены идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

Программное обеспечение конструктора предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO-коммутатора. Все задания снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями.

Содержание программы "Робопромдизайн"

1. Введение. Правила техники безопасности (1 ч)

Значение роботов в жизни человека. Виды роботов. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила техники безопасности при работе с конструкторами. Правила работы с конструктором Знакомство с набором. Мотор и ось. Блок «Мотор»

2. Робототехника. Основы конструирования (15 ч)

Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Блок «звук».

Зубчатые передачи. Блок «Ожидание». Датчик наклона. Ременные передачи.

Увеличение и уменьшение скорости. Датчик расстояния.

Модели «Слон», «Цветосортировщик», «Мальчик гироскоп», «Погрузчик», Нападающий»

3. Забавные механизмы (12 ч)

Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача. Кулачок. Рычаг. Блок «Цикл».

Математические операции с экраном.

Модели «Насекомое», «Роботизированная рука» и т.д.

4. БПЛА (16 ч)

Правила ТБ при управлении БПЛА. Введение (виды, назначение, перспективы развития БПЛА). Модель «Дрон». Управление БПЛА. Фото видео съёмка при помощи БПЛА. Программирование БПЛА. Творческое занятие.

5. Кейс «Как это устроено?» (8 ч)

Изучение функции, формы, эргономики, материала, технологии изготовления, принципа функционирования промышленного изделия.

5.1 Формирование команд. Выбор промышленного изделия для дальнейшего изучения. Анализ формообразования и эргономики промышленного изделия.

5.2 Изучение принципа функционирования промышленного изделия. Разбор промышленного изделия на отдельные детали и составные элементы.

Изучение внутреннего устройства.

5.3 Подробная фотофиксация деталей и элементов промышленного изделия.

5.4 Подготовка материалов для презентации проекта (фото- и видеоматериалы).

5.5 Создание презентации. Презентация результатов исследования перед аудиторией.

6. Кейс «Механическое устройство» (16 ч)

Изучение на практике и сравнительная аналитика механизмов набора LEGO Education «Технология и физика». Проектирование объекта, решающего насущную проблему, на основе одного или нескольких изученных механизмов.

6.1 Введение: демонстрация и диалог на тему устройства различных механизмов и их применения в жизнедеятельности человека.

6.2 Сборка выбранного на прошлом занятии механизма с использованием инструкции из набора и при минимальной помощи наставника.

6.3 Демонстрация работы собранных механизмов и комментарии принципа их работы. Сессия вопросов-ответов, комментарии наставника.

6.4 Введение в метод мозгового штурма. Сессия мозгового штурма с генерацией идей устройств, решающих насущную проблему, в основе которых лежит принцип работы выбранного механизма.

6.5 Отбираем идеи, фиксируем в ручных эскизах.

6.6 3D-моделирование объекта во Fusion 360, blender.

6.7 3D-моделирование объекта во Fusion 360, blender, сборка материалов для презентации.

6.8 Выбор и присвоение модели материалов. Настройка сцены. Рендеринг.

6.9 Сборка презентации в Power Point, подготовка защиты.

6.10 Защита командами проектов.

Формы контроля

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- вывяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

Для реализации программы данный курс обеспечен

наборами LEGO Wedo, LEGO Mindstorms EV3и

дисками с программным обеспечением для работы с конструкторами LEGO

Wedo, LEGO Mindstorms EV3

ноутбуками

квадрокоптеры «tello» и «геоскан пионер»

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360, blender);
- графический редактор.

Расходные материалы:

бумага А4 для рисования и распечатки;

бумага А3 для рисования;

набор простых карандашей — по количеству обучающихся;

набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
клей ПВА — 2 шт.;
клей-карандаш — по количеству обучающихся;
скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
скотч двусторонний — 2 шт.;
картон/гофрокартон для макетирования — 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;
нож макетный — по количеству обучающихся;
лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;
ножницы — по количеству обучающихся;
коврик для резки картона — по количеству обучающихся;
PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

Список литературы

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [Электронный Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» - ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.
4. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
5. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
6. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.; Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
7. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO DAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
8. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
9. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks

10. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>

Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол- во часов	Форма контроля
Введение. Правила техники безопасности 1ч				
1		Правила техники безопасности. Введение. Знакомство с наборами LEGO, квадрокоптерами, 3D принтерами.	1	Беседа, Зачет по ТБ
Робототехника. Основы конструирования 15 ч				
2		Блок «Мотор». Мотор и ось. Блок «звук», творческое занятие, модель «Слон».	3	Индивидуальный, фронтальный опрос собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. Беседа практикум.
3		Датчик света (цвета), творческое занятие, модель «Цветосортировщик».	2	Беседа, Практикум. Собранная модель .
4		Блок «Ожидание», сенсорный датчик, творческое занятие, модель «Погрузчик».	3	Индивидуальный, фронтальный опрос собранная модель, выполняющая

				предполагаемые действия. Беседа практикум.
5		Датчик наклона, модель «Мальчик гироскоп», творческое занятие.	3	Индивидуальный, фронтальный опрос собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. Беседа практикум.
6		Ременные передачи, увеличение и уменьшение скорости, модель «Нападающий».	4	Индивидуальный, фронтальный опрос собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. Беседа практикум.
Забавные механизмы 12 ч				
7		Датчик расстояния (ультразвуковой), модель «Насекомое».	2	Беседа, практикум
8		Зубчатые передачи (прямозубые, косозубые, червячные).	2	Беседа, практикум
9		Творческое занятие.	2	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
10		Кулачок, рычаг, модель «Роботизированная рука».	2	Беседа, практикум
11		Программирование моделей.	1	Беседа, практикум
12		Творческое занятие.	3	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
БПЛА 16 ч				

13	Правила ТБ при управлении БПЛА. Введение (виды, назначение, перспективы развития БПЛА).	2	Беседа, зачёт по ТБ. Практикум. Просмотр презентации и видео фильма.
14	Модель «Дрон». Творческое занятие.	3	Беседа, Практикум. Индивидуальный, собранная модель.
15	Управление БПЛА.	1	Беседа, Зачёт.
16	Управление БПЛА (1 уровень сложности).	2	Беседа, Практикум.
17	Управление БПЛА (2 уровень сложности).	2	Беседа, Практикум.
18	Фото видео съёмка при помощи БПЛА.	2	Беседа, практикум
19	Программирование БПЛА. Творческое занятие.	4	Написание программы для БПЛА. Практикум.

Кейс «Как это устроено?» 8 ч

20	Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия.	1	Беседа, практикум.
21	Знакомство с программами для 3D моделирования.	1	Беседа, практикум.
22	Моделирование в программе Tinkercad.	2	Беседа, практикум.
23	Моделирование в программе Blender.	2	Беседа, практикум.
24	3D печать, 3D принтеры (виды, назначение).	2	Беседа, практикум, печать индивидуальной 3D модели.

Кейс «Механическое устройство» 16 ч

25	Введение: демонстрация механизмов, диалог.	2	Беседа, практикум.
26	Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика».	2	Практикум.
27	Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов.	2	
28	Мозговой штурм. Выбор идей. Эскизирование.	2	
29	3D-моделирование, сбор материалов для презентации.	3	Практикум.
30	Рендеринг. Создание презентации, подготовка защиты.	3	Практикум.
31	Защита проектов.	2	
	Итого:	68	