

Бюджетное общеобразовательное учреждение
Ханты-Мансийского автономного округа - Югры
«Лицей им. Г.Ф. Атякшева»

РАССМОТРЕНА
на методическом совете
Протокол от 19.05.2025 № 2



УТВЕРЖДАЮ
Врио директора
БОУ «Лицей им. Г.Ф. Атякшева»

С.Ю. Платонова
Приказ от 27/05/2025 № 10/52-ОД-367

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
технической направленности
«ТехноЛАВ»

Срок реализации: 9 месяцев
Возраст учащихся: 13-16 лет
Составитель программы: Вяткина
Светлана Григорьевна
Должность: методист

Югорск, 2025

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «ТехноЛАВ» направлена на развитие технических навыков и творческого потенциала учащихся, а также на формирование интереса к инженерно-техническим и информационным технологиям и их применению в различных сферах.

В рамках программы учащиеся познакомятся с основами компьютерной графики, 3D-моделирования, научатся основам работы с беспилотными летательными аппаратами (далее - БПЛА).

Программа способствует развитию логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения, творческих способностей и навыков работы в команде.

Программа обеспечивает:

1. Освоение базовых знаний и практических навыков в работе с графическими редакторами.

2. Освоение базовых знаний и практических навыков в области программирования, конструирования и 3D-моделирования.

3. Освоение базовых технических знаний и практических навыков в работе с БПЛА.

4. Создание условий для профориентации и расширения кругозора учащихся в сфере цифрового производства и технических специальностей.

Возраст учащихся: 13-16 лет.

Кол-во часов на программу: 37 часов.

Срок обучения: 9 месяцев.

ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ

Название программы	ТехноЛAB
Направленность программы	Техническая
Уровень программы	
ФИО составителя программы	Вяткина Светлана Григорьевна
Год разработки или модификации	2025
Где, когда и кем утверждена программа	БОУ «Лицей им. Г.Ф. Атякшева» , Приказ № 10/52-ОД-367 от 27.05.2025 Врио директора С.Ю. Платонова
Информация о наличии рецензии/ экспертного заключения	Имеется
Цель	Формирование у учащихся базовых знаний в области компьютерной графики, 3D-моделирования, а также конструирования и пилотирования беспилотных летательных аппаратов (далее - БПЛА).
Задачи	<p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать технические навыки: осваивать различные техники создания графики, что способствует улучшению компьютерной грамотности; - развивать образное и креативное мышление, пространственное воображение и навыки трехмерного моделирования, умение выразить свой замысел на плоскости (рисунок, схема, чертеж, эскиз); - развивать инженерное мышление, навыки конструирования и пилотирования БПЛА. <p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучить основам компьютерной графики, работе с программами для создания графики; - обучить основам 3D-моделирования, включая создание простых моделей в программе Blender; - обучить основам программирования и конструирования с помощью цифровой образовательной среды «Кулибин»; - сформировать знания в области конструирования и пилотирования БПЛА; - обучить основам проектного управления. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать навыки самостоятельной работы и самоконтроля; - развивать коммуникативные навыки и умение работать в команде; - содействовать развитию уверенности в себе и своих способностях через успешное завершение проектов и их презентацию.
Планируемые результаты освоения программы	<p>Будут знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы компьютерной графики: понимание

	<p>различий между растровой и векторной графикой, а также основных понятий, таких как пиксель, вектор, разрешение и цветовая модель;</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерфейс и возможности программы Blender и цифровой среды «Кулибин»; - основы технического устройства БПЛА; - особенности регулировки и управления БПЛА. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с графическими редакторами: использовать программы для создания и редактирования растровой и векторной графики; - создавать 3D-модели в программе Blender; - создавать программы для робототехнических средств в цифровой образовательной среде «Кулибин»; - осуществлять пилотирование БПЛА; - разрабатывать и реализовывать проекты.
Срок реализации программы	9 месяцев
Количество часов в неделю/год	1ч. в неделю/37 ч. в год
Возраст учащихся	13-16 лет
Формы занятий	Очная
Методическое обеспечение	<p>Методическое обеспечение программы осуществляется посредством активного внедрения в образовательный процесс комплекса дидактических материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методическая литература, включая учебники, пособия и статьи по основам компьютерной графики, 3D-моделирования и БПЛА адаптированные для учащихся; - методические пособия и рекомендации для педагогов; - мультимедийные приложения; - компьютерные презентации; - учебные материалы: книги или электронные ресурсы, примеры работ.
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)	<ul style="list-style-type: none"> - кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями; - компьютеры/ноутбуки с возможностью выхода в интернет; - программное обеспечение Blender; - цифровая образовательная среда Кулибин; - образовательный конструктор (ВЖИК).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными правовыми документами:

1. Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями).
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

А также другими Федеральными законами, иными нормативными правовыми актами РФ, законами и иными нормативными правовыми актами субъекта РФ (Ханты-Мансийского автономного округа – Югры), содержащими нормы, регулирующие отношения в сфере дополнительного образования детей, нормативными и уставными документами Бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей им Г.Ф. Атякшева» Детский технопарк «Кванториум».

Реализация дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы (далее - Программа) осуществляется за пределами Федеральных государственных образовательных стандартов и не предусматривает подготовку учащихся к прохождению государственной итоговой аттестации по образовательным программам.

Актуальность программы:

Актуальность данной программы связана с тем, что одной из ключевых задач современного образования является содействие воспитанию нового поколения, соответствующего требованиям информационного общества по уровню развития и образу жизни. В связи с этим учащимся предлагается изучить основы компьютерной графики, 3D-моделирования, основы работы с БПЛА.

Программа соответствует стратегическим ориентирам развития образования в стране, а именно использованию современных информационных образовательных технологий, обеспечивающих освоение учащимися информационных компетентностей. Программа направлена на формирование у учащихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления.

Направленность программы: техническая.

Отличительные особенности программы:

В Программу включены следующие разделы: компьютерная графика, 3D-моделирование, БПЛА.

Программа включает в себя новые методики преподавания: использование комбинированной проектной работы и решение предметных задач, новые педагогические технологии в проведении занятий - проектная и игровая технологии, технология развития критического мышления и проблемного обучения.

Программа не только расширяет школьные знания, углубляясь в школьный курс по информатике, технологии, но и имеет профориентационную направленность. Программа обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности, что подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми позволит развивать изобретательство, инженерию и молодёжное технологическое предпринимательство, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях (наука, технологии, инженерия и математика).
Адресат программы: программа предназначена для обучения детей (подростков) в возрасте 13–16 лет.

Количество учащихся в группе: 10 человек.

Срок освоения программы: 9 месяцев.

Режим занятий: 1 академический час.

Формы обучения: очная

Цель программы: формирование у учащихся базовых знаний в области компьютерной графики, 3D-моделирования, а также конструирования и пилотирования БПЛА.

Задачи программы:

Развивающие:

- развивать технические навыки: осваивать различные техники создания графики, что способствует улучшению компьютерной грамотности;
- развивать образное и креативное мышление, пространственное воображение и навыки трехмерного моделирования, умение выразить свой замысел на плоскости (рисунок, схема, чертеж, эскиз);
- развивать инженерное мышление, навыки конструирования и пилотирования БПЛА.

Обучающие:

- обучить основам компьютерной графики, работе с программами для создания графики;
- обучить основам 3D-моделирования, включая создание простых моделей в программе Blender;
- обучить основам программирования и конструирования с помощью цифровой образовательной среды «Кулибин»;
- сформировать знания в области конструирования и пилотирования БПЛА;
- обучить основам проектного управления.

Воспитательные:

- формировать навыки самостоятельной работы и самоконтроля;
- развивать коммуникативные навыки и умение работать в команде;
- содействовать развитию уверенности в себе и своих способностях через успешное завершение проектов и их презентацию.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Компьютерная графика (5 ч.)					Практическая работа
1.1	Вводное занятие. Введение в компьютерную графику	1	1	-	Опрос, самооценка интересов и целей
1.2	Основы компьютерной графики. Создание графики	4	2	2	Практическое задание, групповая оценка работ
Раздел 2. 3D-моделирование (12 ч.)					Практическая работа
2.1	Введение. Основы 3D-моделирования. Знакомство со средой Blender	1	1	-	Опрос, самооценка интересов и целей
2.2	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender	4	2	2	Практическое задание, групповая оценка работ
2.3	Основные инструменты моделирования. Создание 3D-модели	5	2	3	Практическое задание, групповая оценка работ
2.4	Проектная работа: генерация идеи проекта, работа над проектом	2	1	1	Практическая работа
Раздел 3. БПЛА (17 ч.)					Практическая работа
3.1	Теоретические основы БПЛА	1	1	-	Опрос, самооценка интересов и целей
3.2	Знакомство с цифровой средой «Кулибин». Интерфейс программы	3	1	2	Практическое задание, презентация перед группой
3.3	Программирование в цифровой среде «Кулибин»	3	1	2	Практическое задание, презентация перед группой
3.4	Основы конструирования БПЛА и настройки	3	1	2	Практическое задание,

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	полетного контроллера				групповая оценка работ
3.5	Управление БПЛА в виртуальном симуляторе	3	1	2	Практическая работа
3.6	Полеты на БПЛА. Изучение упражнений	4	1	3	Практическая работа
Раздел 4. Итоговая работа, презентация проекта (3 ч.)					
4.1	Аттестация по итогам освоения программы	3	-	3	Компьютерная графика: тестирование. 3D- моделирование: презентация индивидуально го/группового проекта перед группой. БПЛА: прохождение трека (полет на время).
Всего:		37	15	22	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Компьютерная графика

1. Вводное занятие. Введение в компьютерную графику.

Теория: инструктаж по технике безопасности. Введение в компьютерную графику: история, применение, современные тенденции.

2. Основы компьютерной графики. Создание графики.

Теория: понятия растровой и векторной графики. Различия между форматами изображений (JPEG, PNG, SVG и др.). Основные инструменты и интерфейсы графического редактора. Техники редактирования изображений.

Практика: создание изображения в графическом редакторе.

Раздел 2. 3D-моделирование

1. Введение. Основы 3D-моделирования. Знакомство со средой Blender.

Теория: введение в Blender: назначение, интерфейс, базовые инструменты.

2. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender.

Теория: основные элементы: вершины, рёбра, грани. Навигация в 3D-пространстве, перемещение объектов, трансформация. Работа в режиме редактирования.

Практика: добавление и видоизменение объектов.

3. Основные инструменты моделирования. Создание 3D-модели.

Теория: создание простых объектов (куб, сфера), использование базовых инструментов Blender.

Практика: создание 3D-моделей из созданной основы по средствам изученных инструментов.

4. Проектная работа: генерация идеи проекта, работа над проектом.

Теория: обсуждение требований к проекту и этапов его выполнения. Презентация примеров успешных проектов для вдохновения.

Практика: разработка индивидуального проекта с использованием изученных навыков.

Раздел 3. БПЛА

1. Теоретические основы БПЛА.

Теория: история развития БПЛА. Основы электричества. Детали и узлы БПЛА: аккумулятор, бесколлекторные двигатели, полетный контроллер, приемник, регулятор скорости, винты. Техника безопасности при работе с деталями и узлами БПЛА.

Практика: проверка знаний по изученной теме - тест.

2. Знакомство с цифровой средой «Кулибин». Интерфейс программы.

Теория: что такое «Цифровой двойник Кулибин», алгоритм, формы записи алгоритмов, визуально-блочное программирование, кодирование информации, языки программирования, виртуальный полигон, рабочая среда.

Практика: практическая работа в цифровой среде «Кулибин».

3. Программирование в цифровой среде «Кулибин».

Теория: светодиод и датчик касания, датчики линии и цвета. Программирование алгоритмов в Кулибине.

Практика: практическая работа в цифровой среде «Кулибин»:

4. Основы конструирования БПЛА и настройки полетного контроллера.

Теория: правила и приемы монтажа изделий из наборов конструктора «ВЖИК». Аэродинамика. Приемы работы с ручным инструментом. Техника безопасности при работе с ручным инструментом.

Практика: подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Установка пропеллеров. Настройка функций удержания высоты и курса. Подключение пульта управления к приемнику. Подключение одного пульта управления к нескольким БПЛА одновременно. Настройка пульта управления через сенсорную панель.

5. Управление БПЛА в виртуальном симуляторе.

Теория: виртуальный симулятор PicaSim. Интерфейс.

Практика: основы работы в программе. Анализ полетов ошибок пилотирования. Техническое обслуживание БПЛА. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Пилотские процедуры. Чек-листы.

6. Полеты на БПЛА. Изучение упражнений.

Теория: подготовка БПЛА к запуску.

Практика: пробный запуск без взлета. Проверка всех узлов управления. Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Взлет на малую высоту. Зависание. Удержание заданной высоты в ручном режиме. Полет на малой высоте по траектории. Полет с использованием функций удержания высоты и курса. Прохождение чек-листа по подготовке. Висение. Полет в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево - вправо. Посадка. Полет по кругу хвостом к себе. Висение боком к себе. Полет взад-вперед и влево- вправо боком к себе. Полет боком к себе влево-вправо по одной линии с разворотом. Полет лицом к себе. Висение. Вперед-

назад, влево-вправо лицом к себе. Полет по кругу носом вперед. Восьмерка носом вперед.

Раздел 4. Итоговая работа, презентация проекта

Практика: аттестация по итогам освоения программы (компьютерная графика: тестирование. 3D-моделирование: презентация индивидуального/группового проекта перед группой. БПЛА: прохождение трека (полет на время)).

Планируемые результаты

По окончанию изучения программы учащийся должен:

Знать:

- основы компьютерной графики: понимание различий между растровой и векторной графикой, а также основных понятий, таких как пиксель, вектор, разрешение и цветовая модель;
- интерфейс и возможности программы Blender и цифровой среды «Кулибин»;
- основы технического устройства БПЛА;
- особенности регулировки и управления БПЛА.

Уметь:

- работать с графическими редакторами: использовать программы для создания и редактирования растровой и векторной графики;
- создавать 3D-модели в программе Blender;
- создавать программы для робототехнических средств в цифровой образовательной среде «Кулибин»;
- осуществлять пилотирование БПЛА;
- разрабатывать и реализовывать проекты.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь	1-7	новый материал, комбинированное	1	Вводное занятие. Введение в компьютерную графику	Опрос, самооценка интересов и целей
2	Сентябрь	8-14	практическое, комбинированное	1	Основы компьютерной графики. Создание растровой графики	Практическое задание, групповая оценка работ
3	Сентябрь	15-21	практическое, комбинированное	1	Основы компьютерной графики. Создание растровой графики	Практическое задание, групповая оценка работ
4	Сентябрь	22-28	практическое, комбинированное	1	Основы компьютерной графики. Создание растровой графики	Практическое задание, групповая оценка работ
5	Сентябрь/ Октябрь	29-05	практическое, комбинированное	1	Основы компьютерной графики. Создание растровой графики	Практическое задание, групповая оценка работ
6	Октябрь	6-12	новый материал, комбинированное	1	Введение. Основы 3D-моделирования. Знакомство со средой Blender	Опрос, самооценка интересов и целей
7	Октябрь	13-19	практическое, комбинированное	1	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender	Практическое задание, групповая оценка работ
8	Октябрь	20-26	практическое, комбинированное	1	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender	Практическое задание, групповая оценка работ
9	Октябрь/ Ноябрь	27-02	практическое, комбинированное	1	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender	Практическое задание, групповая оценка работ
10	Ноябрь	03-09	практическое, комбинированное	1	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender	Практическое задание, групповая оценка работ

11	Ноябрь	10-16	практическое, комбинированное	1	Основные инструменты моделирования. Создание 3D-модели	Практическое задание, групповая оценка работ
12	Ноябрь	17-23	практическое, комбинированное	1	Основные инструменты моделирования. Создание 3D-модели	Практическое задание, групповая оценка работ
13	Ноябрь/ Декабрь	24-30	практическое, комбинированное	1	Основные инструменты моделирования. Создание 3D-модели	Практическое задание, групповая оценка работ
14	Декабрь	01-07	практическое, комбинированное	1	Основные инструменты моделирования. Создание 3D-модели	Практическое задание, групповая оценка работ
15	Декабрь	08-14	практическое, комбинированное	1	Основные инструменты моделирования. Создание 3D-модели	Практическое задание, групповая оценка работ
16	Декабрь	15-21	практическое, комбинированное	1	Проектная работа: генерация идеи проекта, работа над проектом	Практическая работа
17	Декабрь	22-28	практическое, комбинированное	1	Проектная работа: генерация идеи проекта, работа над проектом	Практическая работа
18	Январь	29-31	новый материал, комбинированное	1	Теоретические основы БПЛА	Опрос, самооценка интересов и целей
19	Январь	09-11	практическое, комбинированное	1	Знакомство с цифровой средой «Кулибин». Интерфейс программы	Практическое задание, групповая оценка работ
20	Январь	12-18	практическое, комбинированное	1	Знакомство с цифровой средой «Кулибин». Интерфейс программы	Практическое задание, групповая оценка работ
21	Январь/ Февраль	19-25	практическое, комбинированное	1	Знакомство с цифровой средой «Кулибин». Интерфейс программы	Практическое задание, групповая оценка работ
22	Февраль	26-01	практическое,	1	Программирование	Практическое

			комбинированное		в цифровой среде «Кулибин»	задание, групповая оценка работ
23	Февраль	02-08	практическое, комбинированное	1	Программирование в цифровой среде «Кулибин»	Практическое задание, групповая оценка работ
24	Февраль	09-15	практическое, комбинированное	1	Программирование в цифровой среде «Кулибин»	Практическое задание, групповая оценка работ
25	Февраль/ Март	16-22	практическое, комбинированное	1	Основы конструирования БПЛА и настройки полетного контроллера	Практическое задание, групповая оценка работ
26	Март	23-01	практическое, комбинированное	1	Основы конструирования БПЛА и настройки полетного контроллера	Практическое задание, групповая оценка работ
27	Март	02-08	практическое, комбинированное	1	Основы конструирования БПЛА и настройки полетного контроллера	Практическое задание, групповая оценка работ
28	Март	09-15	практическое, комбинированное	1	Управление БПЛА в виртуальном симуляторе	Практическое задание, групповая оценка работ
29	Март	16-22	практическое, комбинированное	1	Управление БПЛА в виртуальном симуляторе	Практическое задание, групповая оценка работ
30	Март/ Апрель	23-29	практическое, комбинированное	1	Управление БПЛА в виртуальном симуляторе	Практическое задание, групповая оценка работ
31	Апрель	30-05	практическое, комбинированное	1	Полеты на БПЛА. Изучение упражнений	Практическое задание, групповая оценка работ
32	Апрель	06-12	практическое, комбинированное	1	Полеты на БПЛА. Изучение упражнений	Практическое задание, групповая оценка работ
33	Апрель	13-19	практическое, комбинированное	1	Полеты на БПЛА. Изучение упражнений	Практическое задание, групповая оценка работ
34	Апрель/	20-26	практическое,	1	Полеты на БПЛА.	Практическое

	Май		комбинированное		Изучение упражнений	задание, групповая оценка работ
35	Май	27-03	практическое	1	Аттестация по итогам освоения программы	Итоговый тест, практическое задание на основе пройденного материала
36	Май	04-10	практическое	1	Аттестация по итогам освоения программы	Итоговый тест, практическое задание на основе пройденного материала
37	Май	11-17	практическое	1	Аттестация по итогам освоения программы	Итоговый тест, практическое задание на основе пройденного материала

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение:

- методическая литература, включая учебники, пособия и статьи по основам компьютерной графики, 3D-моделирования и БПЛА адаптированные для учащихся;
- методические пособия и рекомендации для педагогов;
- мультимедийные приложения;
- компьютерные презентации;
- учебные материалы: книги или электронные ресурсы, примеры работ.

Материально-техническое обеспечение

Обучение по программе происходит на базе компьютерного класса, количество рабочих мест в котором не меньше количества учеников. Мебель подобрана по возрасту и росту детей, соответствует СанПиН.

- Персональные компьютеры или ноутбуки: минимум 8 ГБ оперативной памяти, процессор Intel i5 или аналогичный, видеокарта с поддержкой OpenGL;
- интернет-соединение: стабильный доступ в интернет;
- программное обеспечение Blender;
- цифровая образовательная среда Кулибин;
- образовательный конструктор (ВЖИК).

Формы промежуточной аттестации и итогового контроля

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

- способы и формы фиксации результатов: журнал посещаемости, проекты учащихся;
- способы и формы предъявления и демонстрации результатов: входной, промежуточный и итоговый контроль, итоговое занятие.

Формы контроля применяемые в данной программе:

- Предварительная (входная) аттестация - проводится в начале реализации программы с целью определения уровня подготовленности учащихся. Проводится в форме собеседования, тестирования.
- Промежуточная аттестация - проводится с целью определения уровня усвоения изученного материала. Проводится в виде практической работы.
- Аттестация по итогам освоения программы - формами подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы являются: тестирование (для раздела компьютерная графика), представление и защита готового проекта (для раздела 3D-моделирование), полет на время (для раздела БПЛА).

Виды, формы и методы контроля, а также цель и время их проведения указаны в таблице.

Виды контроля, сроки	Содержание	Формы/методы контроля
Входной мониторинг (вначале обучения)	Определение уровня знаний, умений, способностей	
Текущий контроль (в течение всего учебного года)	Выявление ошибок и успехов в освоении материала	
Промежуточный мониторинг (конец 1-го полугодия)	Отслеживание динамики, прогнозирование результативности дальнейшего обучения	В соответствии с ДООП
Итоговый мониторинг (конец 2-го полугодия)	Определение уровня сформированности знаний, умений и навыков по окончании курса обучения	
Итоговая аттестация (конец всего курса обучения)	определение уровня сформированности знаний, умений и навыков по окончании обучения по программе	

Оценочный лист для входной аттестации

Критерий оценки	Максимальный балл	Полученный балл	Комментарии
Опросник	10		Полнота ответов, уровень уверенности, интерес к программам
Корректное использование инструментов	5		Умение правильно использовать функции и инструменты программ
Креативность и оригинальность	5		Уникальность идеи, новизна подхода к выполнению задания
Аккуратность исполнения	5		Чистота и аккуратность выполнения работы
Итого	25		

Итоговый контроль раздела компьютерная графика

Итоговый контроль осуществляется в виде тестирования.

Максимальное количество баллов – 20.

Количество баллов	Уровень
20-15	Высокий
14-9	Средний
8-0	Низкий

Итоговый контроль раздела 3D-моделирование.

Оценочный лист для итогового проекта

Критерий оценки	Максимальный балл	Полученный балл	Комментарии
Техническое	10		Использование программных

Критерий оценки	Максимальный балл	Полученный балл	Комментарии
качество работы			средств, отсутствие ошибок
Соответствие теме проекта	5		Насколько проект соответствует заданной теме/техническому заданию
Креативность и оригинальность	5		Новизна идей, творческий подход
Владение материалом	10		Уровень понимания изученного материала и способность применять его на практике
Оценка участия	5		Активность на занятиях
Итого	35		

Итоговый контроль раздела БПЛА

1. Пройти трассу в симуляторе по пилотированию.
2. Пройти трассу на время.

Критерии оценивания итогового контроля

Задания	Критерии	Баллы
1	Пройти все контрольные точки	1-5
2	Пройти трассу на полигоне за короткое время	1-10
	Итого всего	15 баллов

Уровни освоения программы

Уровень	Баллы
низкий	1-5
средний	6-10
высокий	11-15

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», практикум для 5-6 классов, Просвещение/Бином, 2021. - 292 с.
2. Лебедева, М. Б. Информационные технологии в образовании : учебное пособие / М. Б. Лебедева, О. Н. Шилова. - 2-е изд., перераб. - Москва : Юрайт, 2023. - 434 с.
3. Рэндал У. Биард, Тимоти У., МакЛэйн, Малые беспилотные летательные аппараты. теория и практика, Москва:Техносфера, 2020 -312с.
4. Филиппов. С.А. «Робототехника для детей и родителей», Москва: Наука, 2020. - 320 с.
5. Хаджин Д.А., Беспилотные летательные аппараты 10 класс Учебник Основы конструкции и управления, Москва: Русское слово, 2025.-256с
6. Хэсс Фелиция. Практическое пособие. Blender 3.0 для любителей и профессионалов. Моделинг, анимация, VFX, видеомонтаж. – М.: СОЛООНПресс, 2022. – 300 с.
7. Чекмарев, А. А. Черчение: учебник, Москва : Юрайт, 2025. - 275 с.

ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ

1. Официальный сайт проекта цифровой среды Кулибин/ URL <https://kulibin.app/?ysclid=llnuiea73c570165039>