

## Аннотация к ДООП «КиберТрек»

Составители: Жукова Елена Анатольевна, старший методист, Цой Эвелина Эрнестовна, педагог дополнительного образования

Направленность программы: техническая.

Уровень освоения: стартовый.

Форма обучения: очная.

Продолжительность реализации программы: 10 дней.

Объем реализации программы: 20 академических часов.

Адресат программы: обучающиеся в возрасте: 12–17 лет.

Программа «Кибер-Трек» знакомит обучающихся с современными технологиями, предлагая обучение по одному из модулей: «Пилотирование беспилотных летательных аппаратов», «Твердотельное моделирование и 3D печать», «Создание и разработка сайтов», «3D-моделирование в Blender». Каждый модуль направлен на формирование и развитие у обучающихся знаний, умений и навыков в области ИТ-технологий, технического мышления, изобретательности и конструкторских способностей. Участники осваивают проектную деятельность и приобретают опыт технического моделирования, что станет основой для самостоятельной творческой деятельности и разработки собственных моделей. В рамках программы ребята развивают инженерное мышление и интерес к техническим дисциплинам, пилотируют беспилотные летательные аппараты (БПЛА), изучают твердотельное моделирование и 3D-печать, осваивают онлайн-редактор Figma.

**Актуальность программы.** Современная экономика требует активного развития инженерных дисциплин и модернизации научно-технической базы для устойчивого роста и конкурентоспособности страны. Национальные проекты, такие как «Образование» и «Успех каждого ребенка», подчёркивают значимость профессиональной ориентации подростков. В Стратегии социально-экономического развития Хабаровского края на период до 2030 года актуализирован запрос на подготовку инженерных кадров для производственно-технического развития региона. В этой связи программа направлена на раннюю профориентацию и техническое образование школьников, способствуя развитию их творческих и интеллектуальных способностей через современные технологии.

**Цель программы** – развитие интеллектуально-познавательных способностей обучающихся через их вовлечение в техническое моделирование и 3D-технологии, стимулирование творческой активности и самореализации.

### **Задачи программы:**

*Предметные задачи (направлены на развитие ключевых технологических навыков и умений, необходимых для успешного выполнения проектов в области технического творчества по выбранному модулю обучения).*

Формировать у обучающихся начальные знания и навыки в области:

- беспилотных авиационных систем, включая основы БПЛА (дронов), базовые навыки управления и выполнение аэрофотосъёмки;
- трёхмерного моделирования и 3D-печати с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования;
- веб-дизайна и 3D-графики, включая работу в онлайн-редакторе Figma и создание простых дизайн-макетов.

### *Метапредметные задачи*

Развивать у обучающихся навыки:

- решения творческих задач, стимулируя воображение и способность находить оригинальные подходы к выполнению заданий;
- проектной деятельности, включая планирование, организацию и выполнение проектов;

- эффективного взаимодействия и сотрудничества, включая навыки коммуникации, взаимного уважения и поддержки.

*Личностные задачи*

Воспитывать у обучающихся:

- уважительное отношение к окружающим, формировать культуру общения и готовность к взаимопомощи в коллективе;

- понимание своих профессиональных склонностей, интересов и возможностей, соответствующих их личным качествам и потребностям времени.

- личностные качества, такие как целеустремленность, настойчивость, организованность, ответственность и самоконтроль.

**Ожидаемые результаты**

**Предметные:**

<b>1. Модуль: Пилотирование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)</b>	
<i>сформированы начальные знания и навыки в области беспилотных авиационных систем, включая основы БПЛА (дронов), базовые навыки управления и выполнение аэрофотосъёмки:</i>	
<p><i>Обучающиеся будут знать:</i> Базовую историю развития беспилотных аппаратов. Основные типы и назначение БПЛА. Принципы работы FPV дронов и отличие от обычных БПЛА. Важнейшие аспекты техники безопасности при работе с дронами. Ключевые компоненты FPV дронов и их функции. Основы работы с симуляторами управления. Особенности полетов на различных моделях дронов (Mini 3 Pro, Matrice 30T, DJI Avata/Darwin 129). Простые приемы обслуживания и ремонта дронов.</p> <p><i>Обучающиеся будут уметь:</i> Проводить базовую подготовку к полёту (предполетный осмотр, проверка связи). Управлять дроном на начальном уровне (взлет, посадка, базовые маневры). Работать с симуляторами для тренировки навыков пилотирования. Использовать карты и базовое программное обеспечение для планирования полетов. Соблюдать основные меры безопасности при обращении с дронами. Выполнять начальную диагностику и мелкое обслуживание дронов (чистка, зарядка аккумулятора)</p>	<p>Форма промежуточной аттестации – зачет. Включает практические задания и тестовую проверку. Итог программы модуля: проект - видео экскурсия с высоты птичьего полета по дружине «Созвездие»</p>
<b>2. Модуль: Твердотельное моделирование и 3D-печать</b>	
<i>сформированы начальные знания и навыки трёхмерного моделирования и 3D-печати с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования:</i>	
<p><i>Обучающиеся будут знать:</i> Основы моделирования и 3D-печати. Возможности и интерфейс программы Blender. Функциональные особенности программы-слайсера Cura. Применение встроенных модификаторов и аддонов в Blender. Способы оптимизации модели для печати.</p> <p><i>Обучающиеся будут уметь:</i> Создавать и редактировать 3D-модели в программе Blender. Подготавливать модели для 3D-печати с использованием программ Ultimaker Cura и Polygon. Настраивать и эксплуатировать 3D-принтеры Ender3 и Picaso для печати созданных моделей.</p>	<p>Форма промежуточной аттестации: Практическое задание и теоретическая тестовая проверка. Итог программы модуля: проект «Семь чудес Хабаровского края»</p>
<b>3. Модуль: Создание и разработка сайтов</b>	
<i>сформированы начальные знания и навыки веб-дизайна и 3D-графики, включая работу в онлайн-редакторе Figma и создание простых дизайн-макетов.</i>	
<p><i>Обучающиеся будут знать:</i> Основы работы с платформой Figma. Инструменты для создания фреймов, слоев, рисунков и фигур. Правила работы с текстом, типографикой, изображениями и иконками. Создание и использование компонентов в интерфейсах. Прототипирование и добавление интерактивности. Экспорт и подготовка макетов для разработчиков.</p> <p><i>Обучающиеся будут уметь:</i> Работать в онлайн-редакторе Figma. Применять основные принципы композиции, теорию цвета и типографику при создании дизайн-макетов. Работать с различными изображениями и текстом. Создавать макеты сайтов (одностраничники, лендинги) и их отдельные элементы.</p>	<p>Форма промежуточной аттестации: проектная работа и теоретическая тестовая проверка. Итог программы модуля: создание одностраничного сайта смены «Академия»</p>

Отрисовывать элементы дизайна в Figma. Создавать презентации в онлайн-редакторе Figma.		
<b>4. Модуль: 3D-моделирование в Blender</b>		
<i>сформированы начальные знания и навыки трёхмерного моделирования в Blender</i>		
<p><i>Обучающиеся будут знать:</i> Основные функции и интерфейс программы Blender. Методы моделирования ландшафта и геометрических объектов. Работу с материалами, шейдерами и освещением. Настройку сцен и рендеринга. Принципы моделирования архитектурных элементов (стены, полы, потолки) и мебели.</p> <p><i>Обучающиеся будут уметь:</i> Использовать горячие клавиши для ускорения работы в Blender. Создавать и редактировать базовые 3D-объекты. Применять модификаторы для изменения формы объектов. Создавать и настраивать материалы для различных типов поверхностей. Устанавливать источники света и настраивать параметры рендеринга. Моделировать стены, полы, потолки, двери и окна с соблюдением пропорций. Проектировать мебель и другие элементы интерьера. Подготавливать сцену к рендерингу и объединять результаты командной работы</p>		<p>Форма промежуточной аттестации: практическое задание и теоретическая тестовая проверка. Итог программы модуля: разработан дизайн учебных кабинетов школы</p>
<b>Метапредметные:</b>		
<i>обучающиеся проявляют навыки решения творческих задач, используя свое воображение, способны находить свои решения поставленной задачи.</i>		
Обучающиеся демонстрируют навыки креативного мышления: придумывают интересные и необычные идеи, находят разные способы решения одной и той же задачи	формы контроля: творческие проекты, мозговой штурм, кейс, анкетирование	
<i>обучающиеся демонстрируют навыки проектной деятельности, включая планирование, организацию и выполнение проектов;</i>		
обучающиеся умеют планировать свою работу: умеют разбивать большие задачи на этапы и планировать последовательность действий для их выполнения; понимают как распределять задания между собой, чтобы каждый делал то, что у него получается лучше всего; могут довести проект до конца, выполнив все нужные этапы, понимают критерии оценки эффективности выполненных работ	формы контроля: представление и защита проекта, экспертная оценка, презентация результатов, дискуссия, самооценка	
<i>обучающиеся демонстрируют способности к эффективному взаимодействию и сотрудничеству, включая развитие навыков коммуникации, взаимного уважения и поддержки.</i>		
обучающиеся проявляют навыки коммуникации и сотрудничества: умение позитивно разговаривать и договариваться между собой; взаимопомощь и уважение к мнению других; активно участвуют в совместной работе, распределяя обязанности.	формы контроля: наблюдение за групповой работой, оценочные листы (чек-листы), коллективная презентация	
<b>Личностные</b>		
<i>обучающиеся проявляют культуру общения и готовность к взаимопомощи в коллективе:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- уважительное общение: вежливость, внимание к мнениям других;</li> <li>- готовность к взаимопомощи: поддержка товарищей, совместное решение проблем;</li> <li>- командная работа: распределение задач, координация усилий;</li> <li>- эмпатию и толерантность: понимание чувств других, терпимость к различиям;</li> <li>- ответственность: исполнение обязательств, своевременное выполнение задач</li> </ul>	формы контроля: наблюдение за взаимодействием в группе, ролевые и деловые игры, тесты на взаимодействие, рефлексия	
<i>обучающиеся понимают свои профессиональные интересы, учитывают свои способности и возможности:</i>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>- какие профессии им интересны, исходя из личных предпочтений и увлечений;</li> <li>- задумываются о том, какие у них есть таланты и способности, и как эти качества могут пригодиться в будущей профессиональной деятельности;</li> <li>- способны выбирать направления для дальнейшего развития и образования, основываясь на своих сильных сторонах и возможностях</li> </ul>	<p>формы контроля: профорientационные тесты, проектная деятельность, беседа и интервью</p>
<p><i>обучающиеся проявляют личностные качества, которые помогают им успешно справляться с различными задачами и способствуют их личностному росту:</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- целеустремленность: ставят перед собой конкретные цели и стремятся их достичь;</li> <li>- организованность: планируют свое время и задачи, следуют установленному порядку;</li> <li>- ответственность: выполняют свои обязанности добросовестно и вовремя;</li> <li>- самоконтроль: умеют контролировать свои эмоции и поведение, придерживаются принятых норм и правил</li> </ul>	<p>формы контроля: лист самоконтроля, индивидуальные беседы с обучающимися, моделирование жизненных ситуаций</p>

Итоговым результатом прохождения всей программы будет демонстрация проектов, которые отражают уровень освоения всех изученных технологий и методов на итоговом мероприятии смены - фестивале «Студенческая весна».

Министерство образования и науки Хабаровского края  
Краевое государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение  
«Краевой детский центр «Созвездие»

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
КГБНОУ КДЦ Созвездие  
А.Е. Волостникова  
Приказ № 02-03/662  
от 25.12.2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«КиберТрек»  
(техническая направленность)**

Возраст обучающихся: 12–17 лет  
Продолжительность реализации:  
программы 10 дней  
Авторы-составители программы:  
Жукова Елена Анатольевна,  
старший методист ООП  
Цой Эвелина Эрнестовна,  
педагог дополнительного образования  
Место реализации:  
Хабаровский край, р. П. Переяславка,  
дружина «Созвездие»

г. Хабаровск, 2024 г.

## Оглавление

1. Основные характеристики дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «КиберТрек» .....	
1.1. Пояснительная записка .....	
1.2. Цель и задачи программы .....	
1.3. Учебный план и содержание программы.....	
1.4. Механизм реализации программы.....	
1.5. Планируемые результаты.....	
2. Организационно-педагогические условия реализации программы...	
2.1. Контроль результатов обучения.....	
2.2. Оценочные материалы .....	
2.3. Условия реализации программы.....	
2.4. Методическое обеспечение программы .....	
Список литературы.....	
<b>УЧЕБНЫЕ МОДУЛИ ПРОГРАММЫ «КИБЕР ТРЕК»</b>	

# **1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

## **1.1. Пояснительная записка**

Программа «Кибер-Трек» знакомит обучающихся с современными технологиями, предлагая обучение по одному из модулей: «Пилотирование беспилотных летательных аппаратов», «Твердотельное моделирование и 3D печать», «Создание и разработка сайтов», «3D-моделирование в Blender». Каждый модуль направлен на формирование и развитие у обучающихся знаний, умений и навыков в области ИТ-технологий, технического мышления, изобретательности и конструкторских способностей. Участники осваивают проектную деятельность и приобретают опыт технического моделирования, что станет основой для самостоятельной творческой деятельности и разработки собственных моделей. В рамках программы ребята развивают инженерное мышление и интерес к техническим дисциплинам, пилотируют беспилотные летательные аппараты (БПЛА), изучают твердотельное моделирование и 3D-печать, осваивают онлайн-редактор Figma.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами: Федеральным Законом РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.»; Стратегией развития воспитания в РФ на период до 2025г. (утв. Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р); Приказом Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; Письмом Минобрнауки России № 09–3242 от 18.11.2015 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»; Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе КГБНОУ КДЦ Созвездие.

**Направленность программы:** техническая.

**Актуальность программы**

Современная экономика требует активного развития инженерных дисциплин и модернизации научно-технической базы для устойчивого роста и конкурентоспособности страны. Национальные проекты, такие как «Образование» и «Успех каждого ребенка», подчёркивают значимость профессиональной ориентации подростков. В Стратегии социально-экономического развития Хабаровского края на период до 2030 года актуализирован запрос на подготовку инженерных кадров для производственно-технического развития региона. В этой связи программа направлена на раннюю профориентацию и техническое образование

школьников, способствуя развитию их творческих и интеллектуальных способностей через современные технологии.

Технологии пилотирования дронов и 3D-моделирования играют ключевую роль в подготовке будущих инженерных кадров. Дроны находят применение в различных отраслях, от экологии до логистики, развивая навыки робототехники и автоматизации. 3D-технологии позволяют воплощать идеи в реальные объекты, оказывая влияние на инженерию, архитектуру и дизайн. Освоение этих технологий не только расширяет профессиональные горизонты, но и готовит подростков к успешному карьерному росту.

Программа способствует развитию критического мышления, инновационного подхода и умения решать технические задачи. Она помогает подросткам глубже изучать выбранные технологические направления, осознанно выбирать будущую профессию и успешно адаптироваться к требованиям современного рынка труда.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в создании условий для раннего профессионального самоопределения подростков через погружение в актуальные инженерные дисциплины и современные технологии. Программа стимулирует развитие творческого потенциала, технического мышления и навыков проектной деятельности, необходимых для успешной адаптации к требованиям динамично развивающегося технологического мира.

#### **Новизна программы**

1. Программа «КиберТрек» проводится впервые и является новым образовательным блоком (факультетом) краевой профильной смены «Академия».

2. Реализация новых проектов: отснятая дронами видео-экскурсия по дружине «Созвездие», использование нового онлайн-редактора Figma для создания одностраничного сайта смены «Академия», 3D моделирование интерьеров школьных кабинетов, 3D печать «семи чудес» Хабаровского края.

3. Интерактивные методы обучения: применение симуляций, виртуальной реальности и онлайн-ресурсов делает процесс обучения увлекательным и эффективным.

4. Партнёрство с ведущими организациями: совместная реализация программы с ФГБОУ ВПО ДВГУПС, КГБНОУ КДЦ Созвездие и Центром военно-спортивной подготовки «Воин» добавляет ценность и профессионализм в учебный процесс.

**Преемственность программы «Кибер-Трек»** основывается на успешном опыте проведения интеллектуально-познавательных программ на профильных сменах «Созвездие skills», «Технопарк», «Академия». Ранее реализованные программы, такие как «Мир 3-D», «Создание и разработка сайтов», «3-D моделирование в Blender», «Мобильная робототехника» позволили составить модульную интегрированную программу. Важным моментом является многолетнее сотрудничество с Дальневосточным государственным университетом путей сообщения (ФГБОУ ВПО ДВГУПС), студенты и преподаватели которого активно участвуют в организации и проведении

технических программ, способствуя обогащению образовательного процесса и профессиональной ориентации обучающихся.

### **Отличительные особенности программы**

Программу отличают:

1. Актуальные технологии: программа предлагает обучение по четырем направлениям, связанным с самыми современными и востребованными технологиями: пилотирование беспилотных летательных аппаратов (дронов), 3D-печать и моделирование, веб-разработка и 3D-моделирование в Blender.

2. Проектный подход: участникам предоставляется возможность реализовать собственные проекты, начиная с идеи и заканчивая готовым продуктом.

3. Практическая направленность: все модули программы содержат значительный объем практических заданий, что позволяет участникам не только получать теоретические знания, но и сразу же применять их на практике.

4. Междисциплинарность: программа объединяет несколько дисциплин, таких как черчение, геометрия, информатика и иностранные языки, что способствует комплексному развитию участников и создает синергию между различными областями знаний.

5. Гибкость и индивидуализированный подход: программа построена по модульному принципу, что позволяет участникам выбирать интересующие их направления, соответствующие их личным интересам и потребностям.

6. Веб-инструменты и новые редакторы: использование современных инструментов, таких как онлайн-редактор Figma, позволяет участникам быть в курсе последних трендов в сфере веб-дизайна и графического редактирования.

7. Социальное партнерство: реализация программы осуществляется совместно с ФГБОУ ВПО ДВГУПС и Центром военно-спортивной подготовки и патриотического воспитания молодежи «Воин» г. Хабаровска.

8. Развитие soft skills: помимо технических навыков, программа уделяет внимание развитию коммуникативных компетенций, работе в команде и управлению временем.

9. Современные методики обучения: используются интерактивные методы, такие как симуляции, виртуальная реальность и онлайн-ресурсы, что делает процесс обучения интересным и эффективным.

Эти элементы делают программу «КиберТрек» не только актуальной, но и инновационной, обеспечивая участникам качественные знания и навыки, необходимые для успешного будущего в высокотехнологичном мире.

### **Адресат программы**

Программа рассчитана на подростков в возрасте от 12 до 17 лет, что соответствует важной фазе личностного и профессионального самоопределения. В этот период у участников формируется интерес к различным сферам деятельности, развиваются познавательные процессы и творческие способности. Именно поэтому программа нацелена на вовлечение подростков в проектную и техническую деятельность, что помогает им осознать свои склонности и перспективы в будущем.

Набор в группы осуществляется по желанию участников смены. Максимальное количество обучающихся в одной группе составляет до 15 человек.

### **Объем и сроки освоения программы, режим занятий**

Реализация программы рассчитана на 10 дней, 20 академических часов. Каждое занятие длится 2 академических часа с перерывом 10 минут. Занятия проводятся в первой половине дня соответствии с план-сеткой краевой профильной смены «Академия». Продолжительность и режим занятий осуществляются в соответствии с СП 2.4.3648–20 от 28.09.2020 г. «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

**Форма обучения:** очная.

**Формы организации деятельности детей:**

- индивидуально-групповая работа: обучающиеся работают в небольших группах, где каждый несет ответственность за определенный участок общего задания, что помогает развивать навыки сотрудничества, взаимопомощи и координации действий;

- парная работа: обучающиеся могут обмениваться мнениями, обсуждать идеи и находить совместные решения, что полезно для углубленного понимания темы и развития навыков коммуникации;

- коллективно-групповая работа: большие группы участников объединяются для выполнения проектов, что способствует развитию лидерских качеств, ответственности и умения работать в команде;

- фронтальная работа: в рамках общей аудитории педагог объясняет теорию, демонстрирует примеры и проводит обсуждения.

Основной формой обучения является коллективная проектная деятельность. Обучающиеся работают над созданием совместных проектов, что развивает навыки планирования, анализа, принятия решений и презентации результатов. Коллективная работа стимулирует творческий подход и взаимное обогащение идеями.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы** – развитие интеллектуально-познавательных способностей обучающихся через их вовлечение в техническое моделирование и 3D-технологии, стимулирование творческой активности и самореализации.

**Предметные задачи** (*направлены на развитие ключевых технологических навыков и умений, необходимых для успешного выполнения проектов в области технического творчества по выбранному модулю обучения*).

Формировать у обучающихся начальные знания и навыки в области:

- беспилотных авиационных систем, включая основы БПЛА (дронов), базовые навыки управления и выполнение аэрофотосъёмки;

- трёхмерного моделирования и 3D-печати с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования;

- веб-дизайна и 3D-графики, включая работу в онлайн-редакторе Figma и создание простых дизайн-макетов.

#### **Метапредметные задачи**

Развивать у обучающихся навыки:

- решения творческих задач, стимулируя воображение и способность находить оригинальные подходы к выполнению заданий;
- проектной деятельности, включая планирование, организацию и выполнение проектов;
- эффективного взаимодействия и сотрудничества, включая навыки коммуникации, взаимного уважения и поддержки.

#### **Личностные задачи**

Воспитывать у обучающихся:

- уважительное отношение к окружающим, формировать культуру общения и готовность к взаимопомощи в коллективе;
- понимание своих профессиональных склонностей, интересов и возможностей, соответствующих их личным качествам и потребностям времени.
- личностные качества, такие как целеустремленность, настойчивость, организованность, ответственность и самоконтроль.

### **1.3. Учебный план и содержание программы**

#### **Учебный план**

№	Название модуля	Всего часов	Теория	Практика	Форма промежуточной аттестации
<b>1. «Пилотирование беспилотных летательных аппаратов»</b>					
1	Знакомство с видами и принципами применения БПЛА	2	1	1	алгоритм безопасной эксплуатации
2	Введение в FPV дроны	2	1	1	мини-тест
3	Симулятор управления БЛА. Полеты на FPV	2	0,5	1,5	виртуальное соревнование
4	Полеты на дронах mini 3 pro	2	0,5	1,5	испытательные полёты
5	Полеты на симуляторах FPV	2	0,5	1,5	зачет по симуляции
6	Работа с картами, ПО типа Dji fly и Dji pilot	2	0,5	1,5	решение задач
7	Полеты на дронах типа Matrice 30t	2	0,5	1,5	обзор полётов
8	Полеты на симуляторах FPV	2	0	2	соревнование на симуляторе
9	Полеты на dji avata или darwin 129	2	0,5	1,5	демонстрационные полёты
10	Итоговый зачет	2	0	2	зачет

Итого часов		20	5	15	
<b>2. «Твердотельное моделирование и 3D печать»</b>					
1	Введение в моделирование и 3D печать. Техника безопасности	2	1	1	беседа практическая работа
2	Обзор программы Blender. Программа-слайсер Cura	2	1	1	практическая работа
3	Встроенные модификаторы. Моделирование и печать Лотоса Комарова	2	0,5	1,5	практическая работа
4	Моделирование и печать Амурского тигра. Использование функции скульптинг	2	0,5	1,5	практическая работа
5	Встроенные модификаторы и аддоны. Моделирование и печать Хребта Дуссе-Алинь	2	0,5	1,5	практическая работа
6	Моделирование и печать озера Амут с помощью встроенных аддонов	2	0,5	1,5	практическая работа
7	Моделирование и печать Петроглифов	2	0,5	1,5	практическая работа
8	Моделирование и печать Амурского моста	4	0,5	3,5	практическая работа
9	Доработка итоговых проектов. Промежуточная аттестация.	2	0	2	выставка технического творчества
<b>Итого</b>		<b>20</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	
<b>3. «Создание и разработка сайтов»</b>					
1	Знакомство с платформой Figma	2	0,5	1,5	практическая работа
2	Основы работы с фреймами и слоями	2	0,5	1,5	практическая работа
3	Работа с инструментами рисования и фигурами	2	0,5	1,5	практическая работа
4	Работа с текстом и типографикой	2	0,5	1,5	практическая работа
5	Импорт и работа с изображениями и иконками	2	0,5	1,5	практическая работа
6	Создание компонентов и их использование	2	0,5	1,5	практическая работа
7	Прототипирование и интерактивность	2	0,5	1,5	практическая работа
8	Совместная работа и	2	0,5	1,5	практическая

	комментарии				работа
9	Экспорт и подготовка кода для разработчиков	2	0	2	практическая работа
10	Итоговый проект	2	0	2	презентация сайта КПС «Академия»
	<b>Итого часов</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	
<b>4. «3D-моделирование в Blender»</b>					
1	Знакомство с ПО для 3D моделирование Blender	2	1	1	беседа практическая работа
2	Моделирование ландшафта	2	1	1	практическая работа
3	Моделирование геометрии объектов	2	1	1	практическая работа
4	Работа с материалами и шейдерами	2	1	1	практическая работа
5	Настройка окружения сцены, рендеринг сцены	2	1	1	практическая работа
6	Общая планировка и моделирование стен, пола и потолка	2	0	2	практическая работа
7	Моделирование мебели и оборудования	4	0	4	практическая работа
8	Материалы и освещение	2	0	2	практическая работа
9	Заключительный этап работы. Промежуточная аттестация	2	0	2	презентация дизайн-проекта
	<b>Итого</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	

ИТОГО ПО КАЖДОМУ МОДУЛЮ: 20 академических часов. Один обучающийся осваивает 1 модуль (по выбору).

#### Краткое содержание программы<sup>1</sup>

##### **Модуль 1. «Пилотирование беспилотных летательных аппаратов»**

##### **Тема 1. Виды и принципы применения БПЛА.**

Теория: История появления и развития дронов. Новые виды дронов и их применение. Классификация дронов и их устройство. Техника безопасности и законодательство.

Практика: Проверка и обслуживание дрона. Предполётная подготовка и тестовые проверки. Осмотры до и после полёта.

##### **Тема 2. Введение в FPV дроны.**

<sup>1</sup> Подробное содержание программ модулей содержится в Приложении «Учебные модули программы «Кибер Трек»

Теория: Отличия FPV дронов. Устройство и принцип работы FPV системы.

Практика: Сборка и настройка FPV дрона. Тренировки на симуляторе. Базовое пилотирование и фигуры пилотажа.

### **Тема 3. Симулятор управления БЛА.**

Теория: Основы работы с симулятором. Программирование полетного контроллера. Сигнализация и дополнительное оборудование.

Практика: Полёты на симуляторе. Отработка базовых навыков пилотирования.

### **Тема 4. Полёты на дронах mini 3 pro.**

Теория: Принципы полёта мультикоптера. Компоненты дрона mini 3 pro.

Практика: Подготовительные процедуры. Диагностика и тестирование. Выполнение базовых манёвров.

### **Тема 5. Полёты на симуляторах FPV.**

Теория: Принципы работы симуляторов. Механика полёта и настройка органов управления.

Практика: Симуляция полёта. Автоматический режим полёта. Анализ эффективности автопилота.

### **Тема 6. Работа с картами и ПО.**

Теория: Аэроразведка и картография. Работа с приложениями Dji Fly и Dji Pilot.

Практика: Загрузка карт и планирование маршрутов. Управление дроном с использованием ПО.

### **Тема 7. Полёты на дронах типа Matrice 30t.**

Теория: Характеристики Matrice 30t. Особенности тепловизионной камеры.

Практика: Подготовка к полёту. Полёты с использованием тепловизора. Мониторинг и анализ данных.

### **Тема 8. Полёты на симуляторах FPV.**

Практика: Симуляция полёта. Отработка манёвров и трасс. Испытание автопилота.

### **Тема 9. Полёты на DJI Avata и Darwin 129.**

Теория: Характеристики Avata и сравнение с Darwin 129.

Практика: Подготовка к полёту. Первичные тренировки. Закрепление базовых манёвров.

### **Тема 10. Итоговый зачёт.**

Практика: Повторение теории. Практическое задание. Самостоятельный полёт. Представление результатов аэросъёмки.

## **Модуль 2 «Твердотельное моделирование и 3D печать»**

### **Тема 1. Введение в 3D моделирование и 3D печать.**

Теория: Обзор компьютерной графики и принципы моделирования. Виды моделирования. Техника безопасности.

Практика: Настройка рабочего пространства. Открытие и настройка программного обеспечения.

## **Тема 2. Обзор программы Blender и слайсеров.**

Теория: Интерфейс Blender: окна, панели, инструменты. Моделирование: базовые операции и популярные техники. Слайсеры: преобразование моделей для 3D-печати.

Практика: Создание простых фигур (куб, сфера). Настройка слайсера для 3D-печати.

## **Тема 3. Моделирование и печать Лотоса Комарова.**

Теория: Модификаторы в Blender: Mirror, Solidify, Surface. Принципы 3D-печати.

Практика: Создание модели лотоса с помощью модификаторов. Оптимизация модели для печати.

## **Тема 4. Моделирование и печать Амурского тигра.**

Теория: Режим скульптинга в Blender. Инструменты для создания текстур и деталей.

Практика: Моделирование тигра с использованием скульптинга. Детализация модели (шерсть, мышцы).

## **Тема 5. Моделирование и печать Хребта Дуссе-Алинь.**

Теория: Аддон Landscape в Blender. Использование модификаторов для создания сложных поверхностей.

Практика: Моделирование горного рельефа. Оптимизация модели для печати.

## **Тема 6. Моделирование и печать озера Амут.**

Практика: Создание озера с использованием модификаторов. Добавление деталей: вода, берег, растительность. Оптимизация модели для печати.

## **Тема 7. Моделирование и печать Петроглифов.**

Теория: Исторический контекст петроглифов. Создание текстур для имитации древних рисунков.

Практика: Моделирование камня с рисунками. Оптимизация модели для печати.

## **Тема 8. Моделирование и печать Амурского моста.**

Теория: Экструдирование для создания архитектурных элементов.

Практика: Моделирование моста. Оптимизация модели для печати.

## **Тема 9. Доработка итоговых проектов и аттестация.**

Практика: Доработка проектов. Презентация доработанных моделей. Аттестация: оценка качества моделирования и подготовки к печати.

## **Модуль 3. «Создание и разработка сайтов»**

### **Тема 1. Знакомство с платформой Figma.**

Теория: Основные функции и возможности Figma. Интерфейс: рабочие области, панели инструментов. Основные инструменты: фреймы, шейпы, текст, перо. Горячие клавиши.

Практика: Регистрация и настройка аккаунта. Создание фреймов и шейпов. Работа с текстом и пером. Создание простого плаката.

### **Тема 2. Основы работы с фреймами и слоями.**

Теория: Растровая и векторная графика. Ресурсы для загрузки графики. Инструменты для работы с фреймами и слоями.

Практика: Создание и настройка фреймов. Организация слоёв. Создание баннера с использованием графики.

### **Тема 3. Работа с инструментами рисования и фигурами.**

Теория: Маски и кадрирование фото. Градиенты и цветокоррекция.

Практика: Рисование уникальных фигур инструментом «Перо». Трансформация фигур. Создание баннера с масками и градиентами.

### **Тема 4. Работа с текстом и типографикой.**

Теория: Типографика и ресурсы для шрифтов. Стили текста и эффекты.

Практика: Настройка шрифтов и интервалов. Создание электронной открытки с использованием стилей и эффектов.

### **Тема 5. Импорт и работа с изображениями и иконками.**

Теория: Загрузка изображений и иконок. Эффекты и маски для изображений.

Практика: Импорт и масштабирование изображений. Применение эффектов и масок.

### **Тема 6. Создание компонентов и их использование.**

Теория: Компоненты, автолейауты и варианты.

Практика: Создание компонентов и их вариаций. Отрисовка каталога интернет-магазина.

### **Тема 7. Прототипирование и интерактивность.**

Практика: Добавление интерактивных элементов. Соединение экранов для тестирования прототипа.

### **Тема 8. Совместная работа и комментарии**

Теория: Совместная работа в Figma и FigJam. Понятие прототипа сайта.

Практика: Добавление комментариев. Построение архитектуры сайта в FigJam. Отрисовка прототипа сайта в Figma.

### **Тема 9. Экспорт и подготовка кода для разработчиков.**

Практика: Экспорт изображений и иконок. Настройка параметров экспорта.

### **Тема 10. Итоговый проект.**

Практика: Систематизация знаний. Создание финального проекта. Презентация проекта.

## **Модуль 4. «3D-моделирование в Blender»**

### **Тема 1. Знакомство с Blender.**

Теория: Введение в Blender: основные функции и интерфейс. Навигация в 3D-пространстве. Основные инструменты для создания и редактирования объектов.

Практика: Изучение интерфейса Blender. Создание первых объектов (куб, сфера). Работа с инструментами трансформации.

### **Тема 2. Моделирование ландшафта.**

Теория: Инструменты для создания ландшафта. Основы текстурирования и модификаторы.

Практика: Создание базовой модели земли. Применение модификаторов для сглаживания поверхности. Добавление текстуры ландшафта.

### **Тема 3. Моделирование геометрии объектов.**

Теория: Полигональная сетка и инструменты для работы с геометрией. Экструдирование и редактирование вершин, рёбер и граней.

Практика: Создание простого объекта (стула). Экструдирование граней для сложных деталей. Сглаживание углов и добавление мелких деталей.

### **Тема 4. Работа с материалами и шейдерами.**

Теория: Понятие материалов и шейдеров. Настройка свойств материалов (цвет, отражение, прозрачность).

Практика: Создание и настройка материалов. Назначение материалов объектам. Простые шейдеры для реалистичных поверхностей.

### **Тема 5. Настройка окружения сцены и рендеринг.**

Теория: Настройка освещения сцены. Источники света и фон. Рендеринг сцены.

Практика: Подготовка сцены к рендерингу. Установка источников света. Выполнение тестового рендера.

### **Тема 6. Планировка и моделирование стен, пола и потолка.**

Практика: Определение размеров и пропорций комнаты. Моделирование стен, пола и потолка. Использование сетки для точного размещения объектов.

### **Тема 7. Моделирование мебели и оборудования.**

Практика: Создание простой мебели (стул, стол, шкаф). Добавление мелких деталей (ручки, ножки). Группировка объектов для удобства работы.

### **Тема 8. Материалы и освещение для интерьера.**

Практика: Применение материалов к поверхностям (дерево, металл, стекло). Настройка освещения для комфортного интерьера. Финальная настройка сцены перед рендером.

### **Тема 9. Заключительный этап работы и аттестация.**

Практика: Расположение объектов на сцене. Объединение работ нескольких обучающихся в единую сцену. Промежуточная аттестация.

## **1.4. Механизм реализации программы**

### **Игровая модель**

Игровой сюжет построен по типу «Академия», лагерь превращается в университетский кампус. Все участники становятся студентами, проходящими обучение на одном из пяти факультетов. Одним из них является технический факультет «Кибер-Трек».

Логика развития сюжета:

*Организационная часть:* в течение первых трех дней студенты знакомятся с кампусом, законами, традициями и целями «Академии». Они получают индивидуальные зачетные книжки и участвуют в выборах органов самоуправления.

*Образовательная часть:* основное содержание программы включает посещение «пар» — занятий, направленных на профессиональное и личностное

развитие. Участники также принимают активное участие в творческих мастерских и лекциях.

*Творческий блок:* студенты готовятся к главному событию смены — фестивалю «Студенческая весна», который станет кульминацией их творческой активности.

Каждый день насыщен событиями, позволяющими участникам проявить инициативу, принять важные решения и укрепить дружбу между факультетами.

**Система стимулирования** по программе «Кибер-трек» едина с другими факультетами смены «Академия» и состоит из двух уровней: отрядного и личного. Личная мотивационная программа нацелена на поощрение активной и созидательной деятельности участников и основана на четырех номинациях, связанных с качествами дальневосточного характера: целеустремленность, физическая сила, изобретательность и дружелюбие. Личностный рейтинг определяется голосованием среди членов отряда, что позволяет оценивать вклад каждого участника в коллективную деятельность.

**Система самоуправления:**

- староста группы: отвечает за организацию и дисциплину;
- заместитель старосты: помогает старосте в выполнении его обязанностей;
- ответственный за технику безопасности: следит за соблюдением правил безопасности при работе с оборудованием и проведении мероприятий;
- координатор проектов: организует работу над проектами, распределяет задачи и контролирует выполнение;
- пресс-секретарь: отвечает за информирование участников о новостях и событиях программы.

**Основные этапы реализации программы:**

1. Подготовительный этап: кадровое обеспечение, комплектование учебно-методического обеспечения, материально-техническое обеспечение проекта, набор участников программы, распределение по модулям обучения.

2. Основной этап - обучение по модулям программы дополнительного образования:

- Организационный момент: презентация программы, постановка задач, инструктаж по технике безопасности.
- Поисковая деятельность: изучение материалов и инструментов, поиск алгоритмов работы.
- Технологическая часть: организация рабочего места, выполнение проектов.

3. Заключительный этап: защита проекта, подведение итогов, поощрение активных участников.

4. Презентация проектов на творческом фестивале «Студенческая весна».

**Ключевые мероприятия:**

*Общелагерный уровень:* лекториум «Путь успеха», «Открытие учебного года», «Посвящение в студенты», «Студенческая весна», Развлекательное мероприятие «Выпускной», «Закрытие учебного года».

*На уровне программы:*

1. Планирование проекта: определение целей и задач, распределение обязанностей среди участников команды, разработка плана выполнения проекта.

2. Ознакомление с техносферой: изучение техники безопасности при работе с оборудованием, знакомство с инструментами, материалами и программным обеспечением, практическое освоение навыков работы с оборудованием и ПО.

3. Выполнение проекта: проектирование и моделирование продуктов проекта, создание и тестирование пробных образцов, внесение корректировок.

4. Презентация проекта: подготовка и проведение презентации проекта на итоговом фестивале «Студенческая весна», демонстрация работы проекта и достигнутых результатов.

5. Анализ результатов и обратной связи: сбор и обработка данных о результатах проекта, получение и анализ обратной связи, выводы и рекомендации

### **Педагогические принципы реализации программы:**

1. Принцип доступности: учебный материал должен быть доступен для понимания всеми обучающимся, вне зависимости от их исходного уровня подготовки. Важно обеспечить ясность изложения и постепенное усложнение задач.

2. Принцип наглядности: активное использование визуальных, аудиальных и тактильных материалов для лучшего восприятия и запоминания информации. Применение мультимедийных технологий, макетов, схем и демонстраций.

3. Принцип связи теории с практикой: закрепление теоретических знаний через практические задания и проекты. Обеспечение возможности применить изученный материал в реальной жизни.

4. Принцип индивидуализации: учёт индивидуальных особенностей, интересов и потребностей каждого ребёнка. Возможность выбора направлений и глубины изучения в рамках общей программы.

5. Принцип межпредметных связей: показ взаимосвязи различных дисциплин (математика, физика, информационные технологии и т.д.) для комплексного подхода к изучению технических наук.

6. Принцип системности и последовательности: построение учебного материала таким образом, чтобы знания формировались последовательно, поэтапно углубляясь и расширяя область знаний учащихся.

7. Принцип развивающего обучения: ориентация на развитие мыслительных процессов, самостоятельности, инициативы и творческого потенциала учеников.

8. Принцип коллективизма и сотрудничества: стимулирование совместной работы, взаимопомощи и взаимообучения среди учащихся. Поддержание атмосферы сотрудничества и уважения друг к другу.

9. Принцип обратной связи: постоянный мониторинг успехов и трудностей учащихся, своевременная корректировка методов обучения, предоставление регулярной конструктивной оценки.

10. Принцип воспитывающего обучения: формирование нравственных ценностей, ответственности, трудолюбия и интереса к науке и технике через учебный процесс.

11. Принцип мотивации: создание условий, поддерживающих интерес и желание учиться. Поощрение успехов, постановка увлекательных задач и проектов.

12. Принцип безопасности: соблюдение правил безопасного поведения во время занятий с техническим оборудованием и инструментами.

## 1.5. Планируемые результаты

### Предметные:

<b>1. Модуль: Пилотирование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)</b>	
<i>сформированы начальные знания и навыки в области беспилотных авиационных систем, включая основы БПЛА (дронов), базовые навыки управления и выполнение аэрофотосъёмки:</i>	
<p><i>Обучающиеся будут знать:</i> Базовую историю развития беспилотных аппаратов. Основные типы и назначение БПЛА. Принципы работы FPV дронов и отличие от обычных БПЛА. Важнейшие аспекты техники безопасности при работе с дронами. Ключевые компоненты FPV дронов и их функции. Основы работы с симуляторами управления. Особенности полетов на различных моделях дронов (Mini 3 Pro, Matrice 30T, DJI Avata/Darwin 129). Простые приемы обслуживания и ремонта дронов.</p> <p><i>Обучающиеся будут уметь:</i> Проводить базовую подготовку к полёту (предполетный осмотр, проверка связи). Управлять дроном на начальном уровне (взлет, посадка, базовые маневры). Работать с симуляторами для тренировки навыков пилотирования. Использовать карты и базовое программное обеспечение для планирования полетов. Соблюдать основные меры безопасности при обращении с дронами. Выполнять начальную диагностику и мелкое обслуживание дронов (чистка, зарядка аккумулятора)</p>	<p>Форма промежуточной аттестации – зачет. Включает практические задания и тестовую проверку. Итог программы модуля: проект - видео экскурсия с высоты птичьего полета по дружине «Созвездие»</p>
<b>2. Модуль: Твердотельное моделирование и 3D-печать</b>	
<i>сформированы начальные знания и навыки трёхмерного моделирования и 3D-печати с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования:</i>	
<p><i>Обучающиеся будут знать:</i> Основы моделирования и 3D-печати. Возможности и интерфейс программы Blender. Функциональные особенности программы-слайсера Cura. Применение встроенных модификаторов и аддонов в Blender. Способы оптимизации модели для печати.</p> <p><i>Обучающиеся будут уметь:</i> Создавать и редактировать</p>	<p>Форма промежуточной аттестации: Практическое задание и теоретическая</p>

<p>3D-модели в программе Blender. Подготавливать модели для 3D-печати с использованием программ Ultimaker Cura и Polygon. Настраивать и эксплуатировать 3D-принтеры Ender3 и Picaso для печати созданных моделей.</p>	<p>тестовая проверка Итог программы модуля: проект «Семь чудес Хабаровского края»</p>
<b>3. Модуль: Создание и разработка сайтов</b>	
<p><i>сформированы начальные знания и навыки веб-дизайна и 3D-графики, включая работу в онлайн-редакторе Figma и создание простых дизайн-макетов.</i></p>	
<p><i>Обучающиеся будут знать:</i> Основы работы с платформой Figma. Инструменты для создания фреймов, слоев, рисунков и фигур. Правила работы с текстом, типографикой, изображениями и иконками. Создание и использование компонентов в интерфейсах. Прототипирование и добавление интерактивности. Экспорт и подготовка макетов для разработчиков.</p> <p><i>Обучающиеся будут уметь:</i> Работать в онлайн-редакторе Figma. Применять основные принципы композиции, теорию цвета и типографику при создании дизайн-макетов. Работать с различными изображениями и текстом. Создавать макеты сайтов (одностраничники, лендинги) и их отдельные элементы. Отрисовывать элементы дизайна в Figma. Создавать презентации в онлайн-редакторе Figma.</p>	<p>Форма промежуточной аттестации: проектная работа и теоретическая тестовая проверка. Итог программы модуля: создание одностраничного сайта смены «Академия»</p>
<b>4. Модуль: 3D-моделирование в Blender</b>	
<p><i>сформированы начальные знания и навыки трёхмерного моделирования в Blender</i></p>	
<p><i>Обучающиеся будут знать:</i> Основные функции и интерфейс программы Blender. Методы моделирования ландшафта и геометрических объектов. Работу с материалами, шейдерами и освещением. Настройку сцен и рендеринга. Принципы моделирования архитектурных элементов (стены, полы, потолки) и мебели.</p> <p><i>Обучающиеся будут уметь:</i> Использовать горячие клавиши для ускорения работы в Blender. Создавать и редактировать базовые 3D-объекты. Применять модификаторы для изменения формы объектов. Создавать и настраивать материалы для различных типов поверхностей. Устанавливать источники света и настраивать параметры рендеринга. Моделировать стены, полы, потолки, двери и окна с соблюдением пропорций. Проектировать мебель и другие элементы интерьера. Подготавливать сцену к рендерингу и объединять результаты командной работы</p>	<p>Форма промежуточной аттестации: практическое задание и теоретическая тестовая проверка. Итог программы модуля: разработан дизайн учебных кабинетов школы</p>

**Метапредметные:**

<i>обучающиеся проявляют навыки решения творческих задач, используя свое воображение, способны находить свои решения поставленной задачи.</i>	
Обучающиеся демонстрируют навыки креативного мышления: придумывают интересные и необычные идеи, находят разные способы решения одной и той же задачи	формы контроля: творческие проекты, мозговой штурм, кейс, анкетирование
<i>обучающиеся демонстрируют навыки проектной деятельности, включая планирование, организацию и выполнение проектов;</i>	
обучающиеся умеют планировать свою работу: умеют разбивать большие задачи на этапы и планировать последовательность действий для их выполнения; понимают как распределять задания между собой, чтобы каждый делал то, что у него получается лучше всего; могут довести проект до конца, выполнив все нужные этапы, понимают критерии оценки эффективности выполненных работ	формы контроля: представление и защита проекта, экспертная оценка, презентация результатов, дискуссия, самооценка
<i>обучающиеся демонстрируют способности к эффективному взаимодействию и сотрудничеству, включая развитие навыков коммуникации, взаимного уважения и поддержки.</i>	
обучающиеся проявляют навыки коммуникации и сотрудничества: умение позитивно разговаривать и договариваться между собой; взаимопомощь и уважение к мнению других; активно участвуют в совместной работе, распределяя обязанности.	формы контроля: наблюдение за групповой работой, оценочные листы (чек-листы), коллективная презентация

### **Личностные**

<i>обучающиеся проявляют культуру общения и готовность к взаимопомощи в коллективе:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- уважительное общение: вежливость, внимание к мнениям других;</li> <li>- готовность к взаимопомощи: поддержка товарищей, совместное решение проблем;</li> <li>- командная работа: распределение задач, координация усилий;</li> <li>- эмпатию и толерантность: понимание чувств других, терпимость к различиям;</li> <li>- ответственность: исполнение обязательств, своевременное выполнение задач</li> </ul>	формы контроля: наблюдение за взаимодействием в группе, ролевые и деловые игры, тесты на взаимодействие, рефлексия
<i>обучающиеся понимают свои профессиональные интересы, учитывают свои способности и возможности:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- какие профессии им интересны, исходя из личных предпочтений и увлечений;</li> <li>- задумываются о том, какие у них есть таланты и способности, и как эти качества могут пригодиться в</li> </ul>	формы контроля: профориентационные тесты, проектная деятельность, беседа

будущей профессиональной деятельности; - способны выбирать направления для дальнейшего развития и образования, основываясь на своих сильных сторонах и возможностях	и интервью
<i>обучающиеся проявляют личностные качества, которые помогают им успешно справляться с различными задачами и способствуют их личностному росту:</i>	
- целеустремленность: ставят перед собой конкретные цели и стремятся их достичь; - организованность: планируют свое время и задачи, следуют установленному порядку; - ответственность: выполняют свои обязанности добросовестно и вовремя; - самоконтроль: умеют контролировать свои эмоции и поведение, придерживаются принятых норм и правил	формы контроля: лист самоконтроля, индивидуальные беседы с обучающимися, моделирование жизненных ситуаций

Итоговым результатом прохождения всей программы будет демонстрация проектов, которые отражают уровень освоения всех изученных технологий и методов на итоговом мероприятии смены - фестивале «Студенческая весна».

## 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Контроль результатов обучения

**Формы контроля.** Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие формы контроля.

**Входящий контроль.** Для выявления предпочтений обучающихся и их мотивации накануне обучения по модулям программы анонсируется содержание, проводится экскурсия по школе с презентацией программы, педагоги рассказывают о предстоящих проектах, проводят входящую диагностику (опрос, тест). Обучающиеся принимают решения, обучатся на этом модуле, или выбрать другой.

Формы контроля: Собеседование: выявление уровня начальных знаний и ожиданий участников перед началом программы. Тестирование: проверка базовых знаний в области информационных технологий и технического творчества. Анкетирование: сбор информации о предпочтениях и интересах участников для индивидуальной настройки учебного процесса.

**Текущий контроль включает:** Оценивание выполнения практических заданий, прохождение тестов и выполнение практических задач по итогам изучения отдельных тем. Это помогает отслеживать прогресс участников и своевременно выявлять пробелы в знаниях.

**Промежуточная аттестация:** Практическое задание и теоретическая тестовая проверка, презентация коллективного проекта на итоговом мероприятии смены «Студенческая весна». Участники демонстрируют навыки проектной работы, инженерного мышления и умение презентовать свои достижения.

### ***Предмет диагностики и контроля:***

- образовательные продукты обучающихся (созданные модели, проекты, сайты, видеоролики);
- освоенные способы деятельности, знания, умения и навыки, относящиеся к целям и задачам курса;
- уровень сформированности метапредметных и личностных качеств, таких как умение планировать, сотрудничать, проявлять инициативу и ответственность.

### ***Формы проверки образовательных результатов:***

- контроль и самооценка: участники оценивают качество выполненных ими заданий, сравнивая с заданными критериями;
- взаимооценка: обучающиеся оценивают работы друг друга или выполненные в группах проекты, развивая критическое мышление и умение давать конструктивную обратную связь;
- публичная защита выполненных творческих работ: индивидуальная или групповая защита проектов, позволяющая продемонстрировать уверенность в своих знаниях и умение представлять результаты;
- текущая диагностика и оценка педагогом: мониторинг результатов, своевременная коррекция ошибок и поддержка участников.

Итоговая оценка деятельности и образовательной продукции обучающегося: суммарная оценка вклада каждого участника в общий результат, учитывающая как личные достижения, так и вклад в командную работу.

### ***Фиксация образовательных результатов:***

- фото и видео материалы занятий: фиксируются для документирования процесса обучения и создания архива успехов участников;
- журналы посещаемости занятий: ведётся учет присутствия на занятиях для отслеживания регулярности участия;
- отзывы обучающихся и родителей: собираются для получения обратной связи и улучшения программы в будущем.

### ***Итоги образовательных модулей:***

1. Модуль «Пилотирование беспилотных летательных аппаратов». Обучающиеся выполняют видео экскурсии дружины «Созвездия» с высоты полета дрона, что подразумевает: планирование маршрута полета и съемочного процесса; выполнение аэрофотосъемки территории лагеря; монтаж видеоматериала с добавлением эффектов и титров; показ итогового видеоролика, демонстрирующего навыки пилотирования и видеомонтажа.

2. Модуль «Твердотельное моделирование и 3D-печать». Обучающиеся выполняют проект «Семь чудес Хабаровского края», который включает в себя: создание 3D-моделей семи знаковых достопримечательностей региона; оптимизацию моделей для последующей 3D-печати; печать готовых моделей на 3D-принтере; презентацию проекта, демонстрирующую знание технологий моделирования и печати.

3. Модуль «Создание и разработка сайтов». Обучающиеся выполняют проект по созданию сайта краевой профильной смены «Академия», который будет включать: разработку макета сайта в графическом редакторе Figma; создание интерактивного прототипа с возможностью просмотра основных

страниц; написание кода для функциональных элементов сайта; тестирование и публикацию готового сайта; представление и защиту проекта, демонстрирующего навыки веб-разработки и дизайна.

4. Модуль «3D-моделирование в Blender». Обучающиеся выполняют дизайн-проект школьных кабинетов, таких как: компьютерный класс, кабинет химии, кабинет физики и других учебных помещений. Проект включает: создание детальной 3D-модели интерьера; выбор и наложение материалов, соответствующих реальной обстановке; настройку освещения и рендеринг финального изображения; защиту проекта, демонстрирующего навыки 3D-моделирования и дизайнерское мышление.

## 2.2. Оценочные материалы<sup>2</sup>

Оценочные материалы - это совокупность инструментов и методик, предназначенных для измерения и оценки уровня знаний, умений и навыков обучающихся. Эти материалы помогают педагогам отслеживать результаты обучения, выявлять пробелы в знаниях и корректировать учебный процесс.

Оценочные материалы включают:

- Тесты: письменные или устные испытания, проверяющие теоретические знания;

- Практические задания: упражнения, проекты, демонстрирующие практические навыки;

- Анкеты и опросники; сбор мнений и обратной связи от обучающихся для оценки их удовлетворенности и выявления областей для улучшения;

- Журналы посещаемости занятий; регистрация присутствия и вовлеченности обучающихся в образовательный процесс;

- Диагностические карты (диагностические листы): позволяют оценить индивидуальные образовательные результаты по критериям: мотивация, увлечённость, активность; прогресс в умениях и навыках; аккуратность и детальность выполнения заданий; мониторинг текущего состояния знаний и умений обучающихся.

Чек-листы по самоконтролю, позволяют оценить прогресс, выявить проблемы и достижения.

Активность участия в презентации и выставке: публичная демонстрация проектов на выставке достижений.

### Образцы диагностических материалов

Пример диагностической карты по модулю «Пилотирование беспилотных летательных аппаратов»:

Критерий	Описание критериев по баллам
Знания о видах и принципах применения БПЛА	0 баллов - Отсутствие знаний; 1 балл - Частично понимает классификацию и применение БПЛА, требует разъяснений; 2 балла - Знает основные виды БПЛА и их назначения, допускает незначительные ошибки; 3 балла

<sup>2</sup> Диагностические материалы к программе содержатся в Приложении «Учебные модули программы «Кибер Трек»

	- Глубоко разбирается в классификации и применении БПЛА, уверенно объясняет.
Понимание устройства и работы FPV дронов	0 баллов - Не имеет представления о FPV дронах; 1 балл - Имеет общее представление, но затрудняется объяснить детали; 2 балла - Понимает основные компоненты и принцип работы FPV дронов, но допускает мелкие ошибки; 3 балла - Четко понимает устройство и принцип работы FPV дронов, способен объяснить нюансы.
Уверенность в использовании симуляторов	0 баллов - Не владеет навыками работы с симуляторами; 1 балл - Может запустить симулятор, но испытывает трудности в выполнении задач; 2 балла - Уверен в управлении симулятором, справляется с большинством задач; 3 балла - Легко управляет симулятором, выполняет сложные задачи без ошибок.
Знание техники безопасности	0 баллов - Не знаком с техникой безопасности; 1 балл - Знает отдельные правила, но не всегда их применяет. 2 балла - Хорошо осведомлен о правилах безопасности, иногда забывает их применить; 3 балла - В полной мере соблюдает технику безопасности, предугадывает риски.
Владение базовыми маневрами на дронах	0 баллов - Не может выполнить базовые маневры; 1 балл - Выполняет некоторые маневры, но с трудом; 2 балла - Выполняет большинство маневров, но иногда допускает ошибки; 3 балла - Без труда выполняет все базовые маневры.

#### Пример теста по модулю «Создание и разработка сайтов»

1: Какие основные инструменты используются в Figma для создания дизайна?

Варианты ответов: А. Shape, Frame, Text В. Pen Tool, Layer Mask, Brush С. Smart Objects, Artboards, Brushes D. Grids, Guides, Transform

2: Что такое «Frame» в Figma?

Варианты ответов: А. Основной элемент интерфейса, содержащий контент. В. Инструмент для создания иллюстраций. С. Тип текста, используемый для заголовков. D. Функция для экспорта изображений.

3: Как называется функция, позволяющая плавно переходить между экранами в прототипе? Варианты ответов: А. Animation В. Transition С. Interaction D. Effect

4: Какой формат файла используется для экспорта векторной графики в Figma?

Варианты ответов: А. PNG. В. JPEG. С. SVG. D GIF

5: Что означает термин «Композиция» в контексте дизайна?

Варианты ответов: А. Расположение элементов на странице. В. Цветовая палитра проекта. С. Размер шрифта и межбуквенное расстояние. D. Анимация перехода между экранами.

### Чек-лист для оценки навыков коммуникации и сотрудничества

Инструкция: Поставь галочку рядом с теми утверждениями, которые ты считаешь верными для тебя. Этот список поможет тебе понять, насколько развиты твои навыки общения и работы в команде.

Утверждения	Я согласен (Да / Нет)
Я умею вежливо говорить с людьми и уважаю их мнение.	
Мне легко договариваться с ребятами, даже если мы не согласны.	
Я часто помогаю друзьям, если у них возникают трудности.	
Я внимательно слушаю, когда другие говорят, и стараюсь понять их точку зрения.	
Я охотно участвую в общей работе и делаю всё возможное, чтобы внести свой вклад.	
Когда работаем в группе, я стараюсь честно разделить обязанности между всеми.	
Я не боюсь брать на себя ответственность за выполнение важной задачи.	
Я всегда готов поддержать товарища, если у него что-то не получается.	
Я стараюсь избегать конфликтов и искать мирные решения споров.	
Я активно участвую в обсуждениях и стараюсь предлагать свои идеи.	
Я хорошо справляюсь с заданиями, которые мне поручают.	

Подведение итогов: Посмотри, сколько утверждений ты отметил как верные для себя. Если большинство пунктов отмечены как «Да», значит, ты уже обладаешь хорошими навыками коммуникации и сотрудничества! Но если есть пункты, где ты поставил «Нет», попробуй поработать над этими аспектами.

### Лист самоконтроля

Название проекта/модуля: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_ \*\*Имя \_\_\_\_\_

Инструкция: Заполни этот лист, отметив, насколько хорошо ты выполнил каждую задачу. Оценивай себя честно!

№	Задача / Действие	Самооценка (0–5 баллов)
1	Понял цель проекта/модуля	
2	Изучил необходимые материалы	
3	Выполнил все практические задания	
4	Справился с заданиями в срок	
5	Получил обратную связь от преподавателя и учёл её	
6	Поддерживал контакт с группой (при наличии групповой работы)	
7	Вносил предложения и идеи в ходе работы	
8	Чувствовал уверенность в своих силах	
9	Были ли трудности? Если да, смог их преодолеть?	
10	Доволен ли результатом своей работы?	

Общая сумма баллов: / 50

Комментарии и предложения для улучшения:

### Анкета обратной связи для обучающихся

Уважаемые обучающиеся! Мы ценим ваше мнение и хотели бы узнать, насколько вам понравилось обучение и что можно улучшить. Пожалуйста, ответьте на следующие вопросы. Ваши ответы помогут нам сделать программу ещё интереснее и полезнее.

<p>1. Как вы оцениваете общий уровень преподавания?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Отлично</li> <li><input type="radio"/> Хорошо</li> <li><input type="radio"/> Удовлетворительно</li> <li><input type="radio"/> Плохо</li> </ul>	<p>2. Что вам больше всего понравилось в курсе?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Теория</li> <li><input type="radio"/> Практические задания</li> <li><input type="radio"/> Атмосфера в группе</li> <li><input type="radio"/> Другое (укажите):</li> </ul>
<p>3. Было ли трудно усваивать материал?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Да, было сложно</li> <li><input type="radio"/> Иногда возникали трудности</li> <li><input type="radio"/> Материал был понятен</li> <li><input type="radio"/> Всё казалось лёгким</li> </ul>	<p>4. Как вы оцениваете сложность практических заданий?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Задания были слишком простыми</li> <li><input type="radio"/> Сложность была оптимальной</li> <li><input type="radio"/> Задания оказались слишком сложными</li> </ul>
<p>5. Достаточно ли времени выделялось на выполнение заданий?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Да, вполне достаточно</li> </ul>	<p>6. Нравилась ли вам атмосфера на занятиях?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Очень нравилась</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Время было ограничено</li> <li>○ Нужно больше времени</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Вполне комфортная</li> <li>○ Была напряжённая</li> <li>○ Совсем не понравилась</li> </ul>
<p>7. Нравилась ли вам атмосфера на занятиях?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Очень нравилась</li> <li>○ Вполне комфортная</li> <li>○ Была напряжённая</li> <li>○ Совсем не понравилась</li> </ul>	<p>8. Хотели бы вы продолжить обучение по этой теме?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Определенно да</li> <li>○ Возможно</li> <li>○ Скорее нет</li> <li>○ Нет</li> </ul>
<p>9. Что, на ваш взгляд, стоит улучшить в программе?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Больше практических заданий</li> <li>○ Более глубокое изучение теории</li> <li>○ Улучшить взаимодействие в группе</li> <li>○ Увеличить количество часов</li> <li>○ Другое (укажите):</li> </ul>	<p>10. Как вы оцениваете свою готовность применять полученные знания на практике?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Полностью готов(а)</li> <li>○ Частично готов(а)</li> <li>○ Не уверен(а)</li> <li>○ Совсем не готов(а)</li> </ul>

Спасибо за вашу обратную связь!

### 2.3. Условия реализации программы

#### Помещение и инфраструктура:

*Учебные помещения:* Светлые помещения с удобной мебелью (столы и стулья), соответствующей санитарно-гигиеническим нормам. Оптимальные климатические условия (температура, влажность, вентиляция) для комфортного пребывания. Кабинет для работы с 3D-принтерами (Picaso, Ender3), оснащенный необходимыми инструментами и расходными материалами (PLA пластик).

*Компьютерный класс:* Оснащён современными персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением (Blender, Ultimaker Cura, Polygon) и периферийными устройствами (мониторы, клавиатуры, мыши). Наличие мультимедийного проектора и экрана для проведения лекций и презентаций.

*Интернет-подключение:* Высокоскоростной доступ в сеть для обновления программного обеспечения, скачивания учебных материалов и работы с онлайн-ресурсами.

*Партнёрское оборудование:* Ассортимент дронов (DJI Mini 3 Pro, DJI Mavic 3, DJI Matrice 30T, DJI Matrice 300 RTK, FIMI SE 2022, DJI Avata Darwin 129) и сопутствующих аксессуаров (зарядные устройства, инструменты, защитные средства).

*Безопасность:* Информационные плакаты с правилами техники безопасности, схема эвакуации, огнетушители и другие средства противопожарной защиты. Соблюдение мер безопасности при работе с электрическим и механическим оборудованием.

### **Кадровые ресурсы:**

*Педагоги:* Опытные специалисты по информационным технологиям и в области 3D-моделирования и 3D-печати. Владение методиками преподавания и способностью доступно объяснять сложные технические понятия.

*Ассистенты:* Помощники педагога, отвечающие за техническое сопровождение занятий, обслуживание оборудования и помощь обучающимся в выполнении практических заданий.

*Сетевое взаимодействие:* Партнёрские отношения с Центром военно-спортивной подготовки и патриотического воспитания молодёжи «Воин», ФГБОУ ВПО ДВГУПС

### **Методическое обеспечение:**

*Образовательные материалы:* Пособия, видеоматериалы, презентации, инструкции и задания для обучения

*Программное обеспечение:* Лицензионные копии программ для 3D-моделирования (Blender) и подготовки моделей к печати (Ultimaker Cura, Polygon).

*Раздаточные материалы:* Карточки с заданиями, справочники, шаблоны для моделирования и печати.

Дополнительные ресурсы: Доступ к тематическим каналам, форумам и сайтам, посвящённым UX-дизайну и разработке программного обеспечения.

## **2.4. Методическое обеспечение программы**

Методическое обеспечение программы включает описание модулей, методов и технологий обучения, форм организации учебных занятий, алгоритмов проведения и дидактическое сопровождение.

### **Формы организации учебных занятий**

Основная форма проведения занятий - *проектная лаборатория*, где обучающиеся активно участвуют в учебном процессе. Основной дидактический инструмент - учебно-практическая деятельность, которая позволяет развивать технические навыки и творческое мышление. Основной тип занятий - *практикум*, предполагающий выполнение заданий с использованием персональных компьютеров и специализированных программных средств. Желательно наличие доступа в Интернет для расширения возможностей поиска информации и обмена данными.

### **Процесс обучения**

Каждая тема программы начинается с постановки задачи, связанной с созданием конкретного образовательного продукта (графического файла, эскиза модели и т.д.). Педагог проводит веб-экскурсии, мультимедийные презентации, обзоры сайтов или демонстрацию слайдов, чтобы наглядно представить ожидаемый результат. Изучение нового материала сопровождается практическими упражнениями, что позволяет закрепить знания и применить их на практике. После отработки базовых умений обучающиеся выполняют комплексные творческие задания, направленные на создание законченного продукта.

### **Методы обучения**

**Практические методы.** Включают проектные задания, самостоятельную работу, выполнение творческих проектов, что развивает навыки самостоятельного поиска решений и внедрения новых идей. Пример: обучающиеся разрабатывают собственный веб-сайт, используя платформу Figma для дизайна и HTML/CSS для кодирования. В процессе они осваивают навыки проектирования интерфейсов, работы с графикой и написание кода.

**Аналитические методы.** Предполагают анализ выполненных работ, обсуждение результатов и рефлексию участников, что способствует развитию критического мышления и самооценки. Пример: после завершения работы над 3D-моделью, обучающиеся проводят анализ своего проекта, выделяя сильные стороны и области для улучшения. Затем они делятся выводами в группе, обсуждая возможности доработки.

**Проблемно-поисковый метод.** Направлен на стимулирование исследовательской деятельности и решение актуальных проблем, связанных с изучаемой темой. Пример: обучающимся предлагается решить задачу по улучшению школьного кабинета, используя 3D-моделирование в Blender. Задача состоит в том, чтобы найти оптимальное расположение мебели и оборудования для максимального удобства обучающихся.

**Управление деятельностью обучающихся:** Включает эвристические беседы, использование алгоритмов и инструкций для упорядочивания учебного процесса и повышения его эффективности. Пример: педагог предлагает алгоритм действий для создания анимированной модели в Blender, начиная с базовой структуры и заканчивая настройкой движения и освещения. Обучающиеся последовательно проходят каждый шаг, обсуждают возникшие трудности и вносят корректировки.

**Информационные методы.** Используют словесные объяснения, демонстрации и мультимедиа для передачи информации и иллюстрации ключевых моментов. Пример: перед началом работы с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) педагог проводит лекцию с использованием мультимедийной презентации, где объясняет принципы работы дронов, их устройство и правила безопасности.

**Метод проектов.** Стимулирует интерес к изучению новой информации и развитие навыков исследовательской деятельности. Пример: группа обучающихся работает над проектом «Семь чудес Хабаровского края». Они совместно исследуют достопримечательности, создают 3D-модели, печатают их на 3D-принтерах и презентуют результаты на итоговом мероприятии смены «Студенческая весна».

**Кейс-технологии:** представляет собой метод обучения, основанный на анализе жизненных ситуаций («кейсов»), содержащих практические проблемы. Работа с кейсами развивает навыки анализа, синтеза информации, принятия решений, а также улучшает коммуникативные способности и личную ответственность. Применение кейсов: обучающиеся работают в малых группах, обсуждая предложенную проблему, анализируя возможные варианты решения

и представляя свои предложения. В процессе они развивают навыки анализа, критического мышления и командной работы.

### **Технологии обучения**

**Технология проблемного обучения.** Постановка проблемных ситуаций для стимулирования самостоятельной работы и развития творческих способностей. Группа делится на подгруппы, каждая из которых разрабатывает собственное предложение, обосновывая его с помощью исследований и расчётов.

**Информационно-коммуникационные технологии.** Формирование информационной и коммуникативной компетентности, повышение мотивации к изучению нового материала. Пример: В процессе создания 3D-модели Амурского тигра обучающиеся используют специализированные программы для моделирования (Blender), слайсеры (Cura) и 3D-принтеры для печати готовой модели. Доступ к Интернету позволяет находить дополнительные материалы и вдохновение.

**Игровые технологии.** Предоставление возможности приобретения знаний и умений в игровой форме, расширение кругозора и развитие коммуникативных навыков. Пример: Для тренировки навыков пилотирования дронов участники используют симуляторы FPV, соревнуясь в прохождении виртуальных трасс. Это позволяет погрузиться в игровую среду, одновременно развивая навыки управления и пространственного мышления.

**Здоровьесберегающие технологии.** Обеспечение сохранения физического и психического здоровья обучающихся, создание комфортных условий для учёбы. Пример: во время занятий педагог следит за соблюдением санитарно-гигиенических норм, делая регулярные перерывы для физической разминки. Это помогает сохранять концентрацию и снижает утомляемость.

**Рефлексивные технологии.** Помощь обучающимся в оценке своего эмоционального состояния, результатов своей деятельности и осуществлении самоанализа. Пример: после завершения работы над дизайном школьных кабинетов в Blender, участники отвечают на вопросы: «Что мне удалось лучше всего?», «Какие трудности возникли?» и «Что я узнал нового?». Это помогает осознать собственный прогресс и наметить дальнейшие шаги.

**Технология проектной деятельности.** Форма организации совместной работы, направленная на решение конкретной проблемы путём создания конечного продукта. Она способствует развитию навыков анализа, критического мышления, работы в команде и ответственности за результат.

## Список литературы

1. Алексеев А.Н. Основы беспилотной авиации: учебное пособие / А.Н. Алексеев, И.В. Соколов. — М.: Издательство МГТУ ГА, 2019. — 212 с.
2. Бондаренко С.В. Создание игр в Blender Game Engine / С.В. Бондаренко, М.Ю. Бондаренко. — Москва : БХВ-Петербург, 2017. — 256 с.
3. Васильева С.А. Дроны: практическое руководство по выбору, эксплуатации и применению / С.А. Васильева, В.И. Левина. — СПб.: Питер, 2020. — 320 с.
4. Гаврилова И.А. Самоучитель Blender 2.8 / И.А. Гаврилов. — Москва : Инфра-М, 2020. — 224 с.
5. Григорьева Н.Г. Беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Н.Г. Григорьев. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. — 352 с.
6. Замкова Т.С. Веб-разработка на Python: Django и Flask / Т.С. Замков. — СПб.: Питер, 2021. — 288 с.
7. Ильяхов М. Figma для чайников / Максим Ильяхов. — Москва : Издательство АСТ, 2021. — 192 с. ISBN 978-5-17-135436-8
8. Козлова П.П. Основы пилотирования квадрокоптеров: учебно-методическое пособие / П.П. Козлов. — Екатеринбург: УрФУ, 2021. — 144 с.
9. Кручинина С. Основы работы в Figma / Сергей Кручинин. — Санкт-Петербург : Питер, 2020. — 256 с. ISBN 978-5-4461-1676-4
10. Ламбер Дж. Основы Blender: Введение в 3D-графику / Джонатан Ламбер. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 240 с.
11. Леонтьева А.Н. Аддоны для 3D-моделирования: Практическое руководство. — Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2020. — 123 с.
12. Соловьёва Д. Blender 3D: полное руководство / Д. Соловьёв. — Санкт-Петербург : Питер, 2020. — 320 с.
13. Устинова А.Г. Инструменты 3D-моделирования в образовательных проектах: Учебное пособие. — Уфа: Башкирский государственный университет, 2019. — 196 с.
14. Файнштейн А. Дизайн интерфейсов в Figma / Артем Файнштейн. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2022. — 352 с. ISBN 978-5-222-37912-3
15. Филиппова А.И. Технология трехмерной печати: Учебное пособие. — Казань: Казанский федеральный университет, 2020. — 235 с.
16. Blender: Пошаговый курс для начинающих. — М.: Вильямс, 2019. — 400 с.

## УЧЕБНЫЕ МОДУЛИ ПРОГРАММЫ «КИБЕР ТРЕК»

### 1. «ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»

Беспилотные летательные аппараты (далее – БПЛА) вызывают большой интерес у подростков, увлекающихся управлением виртуальных объектов на

экранах планшетов и ноутбуков. Основной идеей программы является создание образовательной среды для развития инженерного мышления обучающихся, их мотивация к занятию техническими дисциплинами.

**Актуальность.** В современном мире высоких технологий возросла популярность БПЛА. В основном они используются как инструменты для проведения различных исследований и аэросъемок. Среди приоритетных направлений - спасательные операции, охрана природы и порядка. Развитие беспилотных технологий позволяет исключить присутствие человека в опасных для него ситуациях. БПЛА являются одними из наиболее востребованных технических систем военного назначения. Программа направлена на развитие у обучающихся интереса к конструкторской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность школьника, направлена на профессиональную ориентацию и мотивацию для возможного продолжения обучения. В ходе подготовки обучающиеся получают теоретические знания, которые позволяют управлять БПЛА.

**Новизна и отличительные особенности.** В процессе деятельности обучающиеся сталкиваются с решением технических вопросов и с необходимостью применения информационных технологий. Отличительные особенности программы заключается в формировании функциональной грамотности и предпрофессиональных компетенций, необходимых будущим операторам БПЛА. Принципы обучения программы позволяют применять индивидуальный подход, чередовать занятия и отдых в зависимости от состояния обучающегося, и предусматривают вариативность в выборе практического материала, технологий, форм и методов проведения занятий. Это дает возможность приобщить обучающегося к техническому творчеству, расширить его творческие возможности.

**Цель:** приобщение обучающихся к научно-техническому творчеству через их ознакомление с принципами действия и основами управления беспилотными летательными аппаратами.

**Задачи:** Познакомить участников программы с основами беспилотных авиационных систем (БАС); научить базовым навыкам управления дронами; познакомить с основами FPV полетов; выполнить аэросъемку территории дружины.

### **Планируемые результаты:**

**Обучающиеся будут знать:** Базовую историю развития беспилотных аппаратов.

Основные типы и назначение БПЛА. Принципы работы FPV дронов и отличие от обычных

БПЛА. Важнейшие аспекты техники безопасности при работе с дронами. Ключевые компоненты FPV дронов и их функции. Основы работы с симуляторами управления. Особенности полетов на различных моделях дронов (Mini 3 Pro, Matrice 30T, DJI Avata/Darwin 129). Простые приемы обслуживания и ремонта дронов.

**Обучающиеся будут уметь:** Проводить базовую подготовку к полёту (предполетный осмотр, проверка связи). Управлять дроном на начальном уровне (взлет, посадка, базовые маневры). Работать с симуляторами для тренировки навыков пилотирования. Использовать карты и базовое программное обеспечение для планирования полетов. Соблюдать основные меры безопасности при обращении с дронами. Выполнять начальную диагностику и мелкое обслуживание дронов (чистка, зарядка аккумулятора).

Обучающиеся выполняют проект «Видео-экскурсия с высоты птичьего полета» по территории дружины «Созвездие» с использованием дронов.

#### Учебный план

№ п\п	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с видами и принципами применения БПЛА	2	1	1	алгоритм безопасной эксплуатации
2	Введение в FPV дроны	2	1	1	мини-тест
3	Симулятор управления БЛА. Полеты на FPV	2	0,5	1,5	виртуальное соревнование
4	Полеты на дронах mini 3 pro	2	0,5	1,5	испытательные полёты
5	Полеты на симуляторах FPV	2	0,5	1,5	зачет по симуляции
6	Работа с картами, ПО типа Dji fly и Dji pilot	2	0,5	1,5	решение задач
7	Полеты на дронах типа Matrice 30t	2	0,5	1,5	обзор полётов
8	Полеты на симуляторах FPV	2	0	2	соревнование на симуляторе
9	Полеты на dji avata или darwin 129	2	0,5	1,5	демонстрационные полёты
10	Итоговый зачет	2	0	2	комплексный тест прохождение испытаний
	Итого часов	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	

#### Содержание программы

##### Тема 1. Знакомство с видами и принципами применения БПЛА.

Теория: История БПЛА: как появились первые беспилотники и как они развивались. Развитие беспилотных технологий за последние 5 лет: какие новые виды дронов появились и где их сейчас применяют. Классификация БПЛА: типы дронов и их отличия. Технические характеристики и принцип работы: как

устроены дроны и как они летают. Техника безопасности: почему важно соблюдать правила безопасности при работе с дронами. Законодательство: знакомство с основными правилами, которые нужно соблюдать, чтобы легально запускать дрон.

Практика: Алгоритм безопасного обращения с беспилотниками. Инструктаж по технике безопасности: как правильно обращаться с дроном, чтобы не повредить его и не травмироваться. Предполетный осмотр: проверка корпуса, пропеллеров, аккумулятора и GPS перед запуском. Тестирование связи и датчиков, связь с пультом. Послеполетный осмотр дрона на предмет повреждений и проверка заряда в аккумуляторе. Анализ данных. Обслуживание: замена пропеллеров и повреждённых винтов. Чистка камеры и сенсоров. Калибровка гироскопа и компаса.

### **Тема 2. Введение в FPV дроны.**

Теория: Отличие FPV дрона: Передача видео в реальном времени на очки пилота для полного погружения в полёт. «Вид от первого лица»: погружение в полёт, вид от камеры дрона. Устройство: рама, двигатели, аккумулятор, контроллер полёта, приёмник, FPV-камера, передатчик видео, антенны. Принцип работы: камера → передатчик → очки пилота → контроллер → дрон.

Практика: Сборка и настройка: подключение камеры, антенн, контроллера, аккумуляторов, настройка пульта и приёмника. Тренировка на симуляторе: привыкание к управлению, имитация реальных условий. Первый полёт: безопасный запуск, базовые манёвры, постепенное усложнение. Отработка навыков: фигуры пилотажа, прохождение трасс, улучшение реакции и точности. Анализ полёта: просмотр видеозаписи, выявление ошибок, коррекция техники и настроек.

### **Тема 3. Симулятор управления БЛА. Полеты на FPV.**

Теория: Симулятор управления БЛА, моделирование полета. Комплектация БЛА-аппарата, программирование полетного контроллера. Установка батарей. Условные звуковые сигналы электроники. Правила управления аппаратом. Пульт управления. Дополнительное навесное оборудование. Интерактивные сервомоторы.

Практика: Выполнить полёт на симуляторе с использованием пульта управления. Отработать навыки пилотирования, включая взлёт, посадку и манёвры. Пройти трассу на время, улучшая реакцию и точность управления.

### **Тема 4. Полеты на дронах mini 3 pro.**

Теория: Основы полёта мультикоптера: принципы аэродинамики, объясняющие, как дрон поднимается и удерживается в воздухе. Маневрирование: как управлять направлением и скоростью дрона, выполнять повороты, подъемы и спуски. Компоненты дрона: подробное рассмотрение основных элементов мини 3 pro: рама, двигатели, пропеллеры, аккумулятор, камера, система стабилизации и другие важные узлы

Практика: Тест: Подтверждение готовности. Подготовка: Диагностика корпуса, пропеллеров, аккумулятора, камеры, GPS. Тестирование связи, батареи, датчиков. После полёта: Осмотр на повреждения, проверка заряда,

анализ данных. Полёты: Предполётные процедуры, ручной запуск, базовые манёвры под контролем.

#### **Тема 5. Полеты на симуляторах FPV.**

Теория: Принципы работы с симуляторами полетов: обзор популярных симуляторов для FPV-дронов, их интерфейс и функциональные возможности. Пошаговая инструкция по настройке симулятора для максимального сходства с реальными условиями полёта. Основные элементы управления пультом, подробное знакомство с органами управления пульта. Основы прохождения трасс и механика полета. Рассмотрение физических аспектов управления дроном: воздействие силы тяжести, центростремительная сила, аэродинамическое сопротивление.

Практика: Симуляция полета на компьютере с использованием пульта. Отработка базовых навыков пилотирования: взлет, горизонтальный полёт, приземление. Постепенный переход к выполнению сложных манёвров и прохождению трасс. Исследование возможностей автоматического полета: настройка параметров автопилота в симуляторе. Испытание режимов автоматического следования по маршруту, возврата домой и зависания на высоте. Анализ эффективности работы автопилота в разных сценариях.

#### **Тема 6. Работа с картами, ПО типа Dji fly и Dji pilot.**

Теория: Основы аэроразведки и картографии. Методы аэрофотосъемки и сбор данных с помощью дронов. Картография: использование спутниковых изображений и ГИС-систем для создания цифровых карт. Ориентирование на местности с помощью карт и навигационных инструментов. DJI приложения для управления дронами серий Mavic, Mini и Air: Функциональные возможности приложений Dji fly и Dji pilot. Интерфейс и настройка параметров управления. Интеграция с картами и планирование маршрутов.

Практика: Загрузка карт и спутниковая навигация. Планирование маршрута полета с учетом погодных условий и рельефа местности. Настройка параметров управления через Dji fly и Dji pilot. Практическое использование карт и ПО для выполнения аэрофотосъемки.

#### **Тема 7. Полеты на дронах типа Matrice 30t.**

Теория: Квадрокоптер с тепловизором DJI Matrice 30T. Основные характеристики. Размеры и вес, максимальная скорость, время полета. Камеры: встроенная камера высокого разрешения и тепловизор для детального наблюдения. Система стабилизации для плавной съемки и точного позиционирования. Безопасность. Прочность. Совместимость.

Практика: Полеты на дронах типа Matrice 30t. Подготовка к полету: проверка состояния дрона, настройка оборудования. Запуск и управление: выполнение полетов с использованием тепловизора и основной камеры. Мониторинг и анализ: наблюдение за окружающей средой, сбор и анализ данных в реальном времени. Завершение полета: послеполетная диагностика, оценка результатов миссии.

#### **Тема 8. Полеты на симуляторах FPV.**

**Практика:** Симуляция полета. Подключение пульта управления к компьютеру и запуск симулятора. Отработка базовых навыков пилотирования: взлет, горизонтальный полёт, приземление. Постепенный переход к выполнению сложных манёвров и прохождению трасс. Исследование возможностей автоматического полета: настройка параметров автопилота в симуляторе. Испытание режимов автоматического следования по маршруту, возврата домой и зависания на высоте. Анализ эффективности работы автопилота в разных сценариях.

### **Тема 9. Полеты на dji avata или darwin 129.**

**Теория:** DJI Avata: Обзор характеристик, включая компактность, прочность, систему стабилизации и камеру высокого разрешения. Преимущества: съемка от первого лица, легкость управления, применение в экстремальных видах спорта и кинематографе. Технические данные: скорость, дальность полета, время работы, совместимость с аксессуарами. Сравнение с Darwin 129: аналогичные и отличающиеся характеристики, сферы применения.

**Практика:** Подготовка к полету: проверка состояния дрона (аккумулятор, пропеллеры, камеры), установка приложения Tello на смартфон, изучение интерфейса. Диагностика и проверка: Выполнение предполетных проверок, соблюдение техники безопасности. Первые полеты: Тренировочные полеты с визуальным управлением, освоение базовых маневров (взлет, посадка, повороты).

### **Тема 10. Итоговый зачет.**

**Практика:** Повторение теории: закрепление пройденного материала, ответы на вопросы. Применение знаний: практическое задание на основе полученных навыков. Зачетный полет: Выполнение самостоятельного полета с соблюдением всех требований. Демонстрация результатов: представление фотографий и видео, сделанных во время аэросъемки.

### **Условия реализации программы**

*Учебное помещение:* Столы и стулья соответствуют госстандартам. Компьютерный класс с ПК, проектором и мультимедийной доской.

*Партнёрское оборудование:* Дроны: Dji mini 3 pro, Dji mavic 3, Dji matrice 30t, Dji matrice 300rtk, Fimi se 2022, Dji avata Darwin 129 (7 дюймовый fpv дрон). Дополнительные аксессуары: зарядки, инструменты, защитные средства.

*Безопасность:* Плакаты с правилами ТБ. Эвакуационный план и средства пожаротушения. Инфраструктура: Стабильный интернет. Специальное место для практических занятий на открытом воздухе.

*Кадры:* Педагог с опытом работы с БПЛА и соответствующими сертификатами. Ассистенты для помощи в проведении занятий и обслуживании оборудования.

*Сетевое взаимодействие:* Центр военно-спортивной подготовки и патриотического воспитания молодежи «Воин».

### **Методическое обеспечение**

#### **Методы обучения**

**Информационные методы.** *Лекции:* Теоретические занятия, посвящённые основам конструкции БПЛА, аэродинамике, принципам работы систем и техники безопасности. *Демонстрации:* Показ функциональных возможностей БПЛА через практическое применение оборудования в классе или на открытых площадках. *Видеопрезентации:* Использование мультимедиа-материалов для визуального объяснения сложных концептов и процессов.

**Управление деятельностью обучающихся.** *Эвристическая беседа:* Обсуждение различных аспектов использования БПЛА, включая инновации, перспективные направления и современные вызовы. *Алгоритмическое обучение:* Разбор пошаговых инструкций по диагностике, настройке и обслуживанию БПЛА.

**Моделирование ситуаций.** *Симуляция* типичных и нестандартных случаев, возникающих при управлении дроном, для отработки навыков принятия решений.

**Практические методы.** *Репродуктивное обучение:* Повторение базовых навыков управления БПЛА в стандартных ситуациях (ручной и автоматический режимы). *Проектные методика:* Работа над индивидуальными или групповыми проектами, связанными с применением БПЛА в различных областях (мониторинг территорий, аэрофотосъёмка и т.д.). *Кейсы:* Анализ конкретных примеров использования БПЛА в реальной жизни, выявление успешных стратегий и ошибок. *Самостоятельная работа:* Задания на изучение новых функций ПО, исследование характеристик оборудования, подготовка отчетов по проведенным исследованиям.

**Аналитические методы.** *Анализ выполненных заданий:* Подробный разбор результатов проведенных полетов, оценка эффективности применяемых методов управления. *Рефлексивная практика:* Обсуждение и самооценка каждым участником своего прогресса, сильных сторон и областей для улучшения. *Критический анализ:* Выявление ошибок и потенциальных рисков в ходе выполнения практических задач, выработка предложений по улучшению процессов.

## **Этапы работы по съёмке территории с помощью дронов**

### **1. Подготовка к съёмке**

1.1. Изучаем территорию. Узнаём размеры и особенности территории: сколько она занимает, какой там ландшафт (есть ли деревья, дома, река и прочее). Смотрим прогноз погоды: сильный ветер или облака могут повлиять на полёт и качество снимков.

1.2. Планируем маршрут. Рисуем карту полёта: отмечаем границы участка и опасные зоны (где нельзя летать, например, рядом с линиями электропередач). Определяем, на какой высоте будем снимать и куда направить камеру. Настраиваем автопилот, чтобы дрон сам следовал заданному маршруту.

1.3. Готовим оборудование. Проверяем дрон: заряжаем аккумуляторы, смотрим, целы ли винты и работают ли камеры. Настраиваем параметры съёмки: выбираем нужное качество фото и видео, выставяем экспозицию и цвет. Берём с собой всё необходимое: запасные батареи, инструменты для мелкого ремонта и защитные очки.

1.4. Получаем разрешения. Сообщаем местным властям о наших планах (если это нужно). Договариваемся с теми, кто заинтересован в нашей работе (например, владельцы земли).

## **2. Проведение съёмки**

2.1. Выбираем место для старта. Ищем удобное место, откуда дрон сможет взлететь и приземлиться. Устанавливаем пульт управления, если он нужен.

2.2. Взлетаем и ориентируемся. Отправляем дрон в воздух по плану. Проверяем, как работают навигационные системы (GPS, компасы и датчики столкновений).

2.3. Летим по маршруту. Управляем дроном вручную или даём ему следовать заданному пути. Следим, чтобы он не врезался в препятствия и оставался в зоне видимости. Время от времени проверяем, сколько осталось заряда аккумулятора.

2.4. Делаем снимки. Фотографируем и снимаем видео в нужных местах. Делаем панорамные снимки и крупные планы интересных участков. Если что-то идёт не так, вносим изменения в маршрут.

2.5. Приземляемся. Возвращаем дрон на землю туда, где планировали. Проверяем, что все системы выключились правильно.

## **3. Обрабатываем данные**

3.1. Скачиваем снимки. Копируем фотографии и видео с дрона на компьютер. Удаляем неудачные кадры и проверяем, всё ли сохранилось правильно.

3.2. Редактируем снимки. Улучшаем фотографии: делаем ярче, чище, добавляем эффекты. Монтируем видео: соединяем разные фрагменты, добавляем музыку или комментарии. Создаём большие панорамные снимки или карты (если нужно).

3.3. Составляем отчёт. Пишем, как прошла съёмка: что делали, какое оборудование использовали, какие были сложности. Передаём заказчику готовые материалы: фотографии, видео, карты и панорамы.

## **4. Завершающие шаги**

4.1. Сохраняем данные. Архивируем все файлы, чтобы ничего не потерялось. Делаем копии на случай поломки компьютера.

4.2. Получаем обратную связь. Спрашиваем у заказчика, понравился ли результат. Думаем, как можно улучшить нашу работу в следующий раз.

Такой подход помогает сделать съёмку безопасной и качественной!

## **Формы контроля**

Для проверки уровня усвоенных знаний и приобретённых умений применяются следующие **формы контроля**:

**1. Тестирование.** Тесты по теоретической части программы: вопросы по конструкции БПЛА, принципам аэродинамики, правилам техники безопасности и другим ключевым понятиям.

**2. Практическое задание.** Проверка диагностики и подготовки БПЛА к полету: задание провести полный осмотр дрона, проверить состояние батарей,

сенсоров и прочего оборудования. Выполнение маневров на симуляторе: полет по заданному маршруту, посадка/взлет, выполнение сложных манёвров.

**3. Оценивание по результатам полёта.** Оценка качества реального пилотирования БПЛА: точность следования заданной траектории, выполнение команд в ручном режиме, скорость реакции на нештатные ситуации. Запись видеоматериалов с полётов и последующая оценка по критериям точности, безопасности и эффективности действий пилота.

**4. Работа с картой и ПО.** Создание маршрута на карте (например, в программе DJI Fly): разработка маршрута, учёт препятствий, расчет высоты полёта и скорости. Анализ полученных данных с помощью программного обеспечения: проверка корректности выполненных операций, интерпретация данных с камер и датчиков.

**5. Проектная работа.** Разработка проекта по применению БПЛА: планирование миссии, подготовка отчёта, презентация результатов. Защита проектных решений: критический разбор предложенного плана и обсуждение возможных улучшений.

**6. Групповая работа.** Совместный проект: распределённые роли между участниками группы (пилот, оператор камеры, координатор), взаимоконтроль выполнения заданий. Презентация совместных достижений: анализ проделанной работы, выделение ключевых моментов и трудностей.

**7. Самооценка и рефлексия.**

Проведение собеседования: устная беседа с педагогом и группой, обсуждение наиболее значимых уроков курса.

**8. Кейс-метод.** Решение ситуационных задач: моделирование нестандартных ситуаций во время полёта (потеря сигнала, ухудшение погодных условий), выбор правильных действий. Ролевые игры: разыгрывание сценариев, связанных с применением БПЛА в различных сферах (геодезия, мониторинг объектов, поисково-спасательные операции).

**9. Демонстрационный зачет.** Полёты на контрольных маршрутах: выполнение заранее спланированных миссий с соблюдением всех правил безопасности и требований. Практическая демонстрация обслуживания БПЛА: замена деталей, настройка оборудования, диагностика неисправностей.

**Оценочные материалы**

**Диагностическая карта**

Критерий	Описание критериев по баллам
Знания о видах и принципах применения БПЛА	0 баллов — Отсутствие знаний.
	1 балл — Частично понимает классификацию и применение БПЛА, требует разъяснений.
	2 балла — Знает основные виды БПЛА и их назначения, допускает незначительные ошибки.
	3 балла — Глубоко разбирается в классификации и применении БПЛА, уверенно объясняет.
Понимание устройства и работы FPV дронов	0 баллов — Не имеет представления о FPV дронах.
	1 балл — Имеет общее представление, но затрудняется объяснить детали.

	<p>2 балла — Понимает основные компоненты и принцип работы FPV дронов, но допускает мелкие ошибки.</p> <p>3 балла — Четко понимает устройство и принцип работы FPV дронов, способен объяснить нюансы.</p>
Уверенность в использовании симуляторов	<p>0 баллов — Не владеет навыками работы с симуляторами.</p> <p>1 балл — Может запустить симулятор, но испытывает трудности в выполнении задач.</p> <p>2 балла — Уверен в управлении симулятором, справляется с большинством задач.</p> <p>3 балла — Легко управляет симулятором, выполняет сложные задачи без ошибок.</p>
Навыки управления дронами в реальных условиях	<p>0 баллов — Не способен управлять дроном.</p> <p>1 балл — Управляет дроном с трудом, часто теряет контроль.</p> <p>2 балла — Справляется с управлением, но допускает ошибки.</p> <p>3 балла — Уверенно управляет дроном, выполняет маневры точно и стабильно.</p>
Способность планировать маршруты полета	<p>0 баллов — Не умеет планировать маршрут.</p> <p>1 балл — Пытается планировать маршрут, но делает это неправильно.</p> <p>2 балла — Планирует маршрут с небольшими ошибками.</p> <p>3 балла — Эффективно планирует маршруты, учитывает все факторы.</p>
Знание техники безопасности	<p>0 баллов — Не знаком с техникой безопасности.</p> <p>1 балл — Знает отдельные правила, но не всегда их применяет.</p> <p>2 балла — Хорошо осведомлен о правилах безопасности, иногда забывает их применить.</p> <p>3 балла — В полной мере соблюдает технику безопасности, предугадывает риски.</p>
Владение базовыми маневрами на дронах	<p>0 баллов — Не может выполнить базовые маневры.</p> <p>1 балл — Выполняет некоторые маневры, но с трудом.</p> <p>2 балла — Выполняет большинство маневров, но иногда допускает ошибки.</p> <p>3 балла — Без труда выполняет все базовые маневры.</p>
Анализ данных после полетов	<p>0 баллов — Не умеет анализировать данные.</p> <p>1 балл — Делает попытки анализа, но выводы поверхностны.</p> <p>2 балла — Анализирует данные, но интерпретация не всегда верна.</p> <p>3 балла — Точно анализирует данные, делает обоснованные выводы.</p>

Умение диагностировать и обслуживать дроны	<p>0 баллов — Не обладает навыками диагностики и обслуживания.</p> <p>1 балл — Пробует диагностировать и обслуживать, но неэффективно.</p> <p>2 балла — Диагностирует и обслуживает дроны, но допускает ошибки.</p> <p>3 балла — Быстро и качественно диагностирует и обслуживает дроны.</p>
--	--

Суммарный балл: \_\_\_\_\_ / 27

### Входящий тест

1. Дрон — это...а) Летающий робот. б) Подводная лодка. с) Космический корабль.  
d) Автомобиль.
2. Что заставляет дрон подниматься в воздух? а) Пропеллеры. б) Ракеты.  
с) Крылья.  
d) Ласты.
3. Зачем нужно проверять дрон перед полётом? а) Чтобы он не сломался в небе.  
б) Чтобы он летал быстрее. с) Чтобы он делал красивые фотографии.  
d) Чтобы он был лёгким.
4. Как называется вид от первого лица, который видит пилот? а) FPV. б) GPS.  
с) LED. d) USB.
5. Какие дроны имеют четыре пропеллера? а) Квадрокоптеры. б) Вертолёты.  
с) Самолёты. d) Машины.
6. Для чего нужен пульт управления? а) Чтобы играть в игры.  
б) Чтобы управлять дроном. с) Чтобы заряжать батарею. d) Чтобы делать снимки.
7. Может ли дрон летать сам обратно домой? а) Да. б) Нет. с) Иногда. d) Только ночью.
8. Нужно ли заряжать аккумулятор перед полётом? а) Да. б) Нет.  
с) Только если он новый. d) Только летом.
9. Кто может управлять дроном? а) Взрослые б) Дети старше 14 лет  
с) Все, кто прошёл обучение d) Только учёные.
10. Какой цвет светофора означает, что дрон готов к полёту? а) Зелёный.  
б) Красный.  
с) Жёлтый. d) Синий.

Ответы: а) Летающий робот. а) Пропеллеры. а) Чтобы он не сломался в небе. а) FPV. а) Квадрокоптеры. б) Чтобы управлять дроном. а) Да. а) Да. с) Все, кто прошёл обучение. а) Зелёный.

### Промежуточный тест

1. Какие два основных вида дронов существуют? а) Фиксированные крылья и вертолеты. б) Мультикоптеры и самолеты. с) Водные и воздушные. d) Беспилотные автомобили и катера.

2.Какой элемент питания используется в большинстве современных дронов? а) Аккумулятор. б) Солнечные панели. в) Топливо. г) Водородные ячейки.

3.Что означает аббревиатура FPV? а) First Person View. б) Fastest Propeller Velocity. в) Fixed Position Vehicle. г) Full Power Ventilation.

4.Какую основную функцию выполняют пропеллеры на дроне? а) Создают тягу для подъема и передвижения. б) Охлаждают электронные компоненты. в) Подают питание на двигатель. г) Устанавливают направление полета.

5.Почему важно проверять дрон перед каждым полетом? а) Чтобы избежать поломки в воздухе. б) Чтобы сэкономить заряд аккумулятора. в) Чтобы продлить срок службы камеры. г) Чтобы увеличить дальность полета.

6.Сколько основных осей вращения у квадрокоптеров?  
а) 3 оси. б) 4 оси. в) 6 осей. г) 8 осей.

7.Где чаще всего используются дроны в профессиональной сфере? а) В сельском хозяйстве. б) В киноиндустрии. в) В военных операциях. г) Во всех вышеперечисленных.

8.Для чего нужен гироскоп в дроне? а) Для стабилизации полета. б) Для увеличения скорости; в) Для определения высоты. г) Для зарядки аккумулятора.

9.Зачем нужна калибровка компаса на дроне? а) Чтобы дрон мог вернуться домой. б) Чтобы улучшить качество фото. в) Чтобы повысить точность GPS. г) Чтобы предотвратить столкновения.

10. Можно ли управлять дроном без пульта дистанционного управления?  
а) Да, с помощью смартфона. б) Нет, пульт обязателен. в) Только в симуляторах. г) Да, голосом.

Ответы: б) Мультикоптеры и самолеты. а) Аккумулятор. а) First Person View. а) Создают тягу для подъема и передвижения. а) Чтобы избежать поломки в воздухе. а) 3 оси. г) Во всех вышеперечисленных. а) Для стабилизации полета. а) Чтобы дрон мог вернуться домой. а) Да, с помощью смартфона.

#### **Задания для итогового зачета**

**Часть 1: Повторение теории.** Вопросы на закрепление материала: Перечислите основные типы дронов и укажите их различия. Опишите, как работает FPV дрон и какие его основные компоненты. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при работе с дронами? Назовите три основных этапа предполетной подготовки.

Кроссворд или викторина: Создайте кроссворд или викторину, включающую термины и понятия, изученные в ходе курса (например, «FPV», «гироскоп», «GPS»).

**Часть 2: Применение знаний.** Практическое задание: Разработайте план полета для конкретного задания (например, аэрофотосъемка определенной территории) с использованием карт и ПО типа DJI Fly или DJI Pilot. Включите в план следующие пункты: Маршрут полета. Высота и скорость полета. Время полета. Потенциальные опасности и способы их предотвращения. Анализ

данных: Изучите предоставленные данные с предыдущего полета (видео, фотографии) и сделайте выводы о качестве выполнения задания, выявите ошибки и предложите пути их устранения.

**Часть 3: Зачетный полет.** Самостоятельный полет: Выполните самостоятельный полет на выбранном дроне (например, DJI Mini 3 Pro или аналогичном), соблюдая все требования техники безопасности и инструкции. Задача: пролететь заданный маршрут, выполнив определенные маневры (например, круг, восьмерка, посадка в точку). Демонстрация навыков: Продемонстрируйте умение управлять дроном в различных условиях (например, ветер, сложные погодные условия). Покажите, как вы реагируете на неожиданные ситуации (например, потеря сигнала, помехи).

**Часть 4: Демонстрация результатов.** Представление фотографий и видео: Сделайте презентацию фотографий и видео, снятых во время ваших полетов. Расскажите, какие цели вы ставили перед собой, какие трудности возникли и как вы их преодолели. Обсуждение и анализ: Обсудите результаты вашего полета с преподавателем и сокурсниками. Получите обратную связь и предложения по улучшению техники пилотирования.

*Основными формами представления результатов обучения* являются: презентация/показ творческих работ (видеоэкскурсии с высоты полета дрона); анализ работы; журнал учёта посещаемости занятий; рефлексия обучающихся. Основная форма подведения итогов: презентация видео-экскурсии на итоговом мероприятии смены «*Студенческая весна*».

### Список литературы

1. Алексеев А.Н. Основы беспилотной авиации: учебное пособие / А.Н. Алексеев, И.В. Соколов. — М.: Издательство МГТУ ГА, 2019. — 212 с.
2. Васильев С.А., Левин В.И. Дроны: практическое руководство по выбору, эксплуатации и применению / С.А. Васильев, В.И. Левин. — СПб.: Питер, 2020. — 320 с.
3. Григорьев Н.Г. Беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Н.Г. Григорьев. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. — 352 с.
4. Козлов П.П. Основы пилотирования квадрокоптеров: учебно-методическое пособие / П.П. Козлов. — Екатеринбург: УрФУ, 2021. — 144 с.
5. Миронов С.С. Управление беспилотными летательными аппаратами: принципы и технологии / С.С. Миронов. — М.: Инфра-М, 2019. — 176 с.
6. Новиков Ю.М. Практика полетов на мини-дронах: учебник для начинающих пилотов / Ю.М. Новиков. — Казань: КНИТУ-КАИ, 2020. — 96 с.
7. Петренко О.В. Симуляция полетов на беспилотниках: методы и инструменты / О.В. Петренко. — Томск: ТГУ, 2019. — 128 с.
8. Савченко Е.Е. Работа с программным обеспечением для дронов DJI: инструкция и рекомендации / Е.Е. Савченко. — Новосибирск: Наука, 2021. — 192 с.

9. Тихоненко Я.Д. Полеты на дронах серии DJI Mini 3 Pro: от основ до профессионального уровня / Я.Д. Тихоненко. — Краснодар: КубГАУ, 2022. — 80 с.

10. Хабаров В.А. Современные беспилотники: виды, особенности и применение / В.А. Хабаров. — Нижний Новгород: Нижегородский университет, 2020. — 256 с.

11. Шаталов А.Л. Беспилотная авиация: история, современность, перспективы / А.Л. Шаталов. — Воронеж: ВГУ, 2019. — 240 с.

12. Яковлев А.Б. Основы FPV-полетов на дронах: учебно-практическое пособие / А.Б. Яковлев. — Москва: Московский авиационный институт, 2021. — 160 с.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Makeblock ([makeblock.com](http://makeblock.com)). Платформа с образовательными робототехническими наборами, включая дроны.

2. Tynker ([tynker.com](http://tynker.com)). Онлайн-платформа для обучения программированию через игры и проекты. Есть курсы по управлению дронами.

3. Robolab ([robolab.me](http://robolab.me)). Российское сообщество роботов и дронов. Организует соревнования и мероприятия для школьников.

4. Lego Mindstorms ([lego.com/mindstorms](http://lego.com/mindstorms)). Наборы для сборки и программирования роботов, включая дроны. Подходит для подростков, интересующихся техникой.

## **2. «ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И 3D ПЕЧАТЬ»**

Программа модуля «Твердотельное моделирование и 3D печать» познакомит обучающихся с основами трехмерного моделирования в программе Blender и с технологией 3D печати на принтерах Ender 3 и PICASO. Обучающиеся создадут проект «Семь чудес Хабаровского края». Программа рассчитана на приобщение обучающихся к техническому творчеству. Занятия позволяют дополнить знания участников данной локации по основной образовательной программе в ряде предметов (черчение, иностранный язык, геометрия, информатика), узнать основы специальностей, связанных с моделированием и анимацией объекта, что облегчит выбор будущей профессии.

**Актуальность модуля** обусловлена социальным заказом родителей и желанием самих детей заниматься 3D моделированием. Развитие технического творчества обучающихся является сегодня одним из приоритетных направлений в педагогике. Программа позволяет раскрыть творческий потенциал обучающихся в процессе выполнения практических заданий, создаёт условия для их дальнейшей профориентации. Программа ориентирована на получение технического и инженерного образования, что является одним из приоритетных направлений социально-экономического развития Хабаровского края.

**Новизна и отличительные особенности.** На занятиях вырабатываются навыки выполнения моделей, анимации, работы с современными полимерными

материалами. Отличительной особенностью данной программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3D принтере. Особенность программы – проект «Семь чудес Хабаровского края».

**Цель:** развитие творческих способностей обучающихся с помощью систем трехмерного моделирования и их интерфейса.

**Задачи:** формировать навыки моделирования с помощью программы Blender; обучать работе в программах для 3D печати Ultimaker Cura и Polygon; освоить навыки 3D печати на принтерах Ender3 и Picaso.

#### **Планируемые результаты**

**Обучающиеся будут знать:** Основы работы в программе Blender для 3D-моделирования. Принципы работы программ для 3D-печати (Ultimaker Cura, Polygon). Устройство и функциональные возможности 3D-принтеров (Ender3, Picaso).

**Обучающиеся будут уметь:** Создавать и редактировать 3D-модели в программе Blender. Подготавливать модели для 3D-печати с использованием программ Ultimaker Cura и Polygon. Настраивать и эксплуатировать 3D-принтеры Ender3 и Picaso для печати созданных моделей.

*Обучающиеся выполнили следующие проекты:*

1. Моделирование и печать Амурского тигра. Создание реалистичной 3D-модели тигра с использованием функции скульптинга в Blender. Подготовка модели к 3D-печати с настройкой параметров в слайсере Ultimaker Cura.

2. Моделирование и печать Хребта Дуссе-Алинь. Использование встроенных аддонов Blender (например, Landscape) для создания горного рельефа. Детализация модели с помощью модификаторов и оптимизация для 3D-печати.

3. Моделирование и печать озера Амут. Создание водной поверхности с реалистичными эффектами (волны, рябь) и окружающего ландшафта. Применение модификаторов для формирования береговой линии и оптимизации модели для печати.

4. Моделирование и печать Петроглифов. Лепка древних рисунков с использованием инструмента Sculpt в Blender. Добавление текстур для имитации старинного камня и подготовка модели к печати.

5. Моделирование и печать Амурского моста. Применение метода экструдирования для создания опорных конструкций и дорожного полотна. Оптимизация модели для 3D-печати и подготовка к финальной обработке.

Эти проекты демонстрируют навыки, полученные обучающимися в процессе изучения 3D-моделирования и 3D-печати. Один обучающийся выполнил один проект и более.

#### **Учебный план**

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
		о	я	ка	

1	Введение в моделирование и 3D печать. Техника безопасности.	2	1	1	беседа практическа я работа
2	Обзор программы Blender. Программа-слайсер Cura.	2	1	1	практическа я работа
3	Встроенные модификаторы. Моделирование и печать Лотоса Комарова.	2	0,5	1,5	практическа я работа
4	Моделирование и печать Амурского тигра. Использование функции скульптинг.	2	0,5	1,5	практическа я работа
5	Встроенные модификаторы и аддоны. Моделирование и печать Хребта Дуссе-Алинь	2	0,5	1,5	практическа я работа
6	Моделирование и печать озера Амут с помощью встроенных аддонов	2	0,5	1,5	практическа я работа
7	Моделирование и печать Петроглифов	2	0,5	1,5	практическа я работа
8	Моделирование и печать Амурского моста	4	0,5	3,5	практическа я работа
9	Доработка итоговых проектов. Промежуточная аттестация.	2	0	2	презентация проектной работы
<b>Итого</b>		<b>20</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	

### Содержание программы

#### **Тема 1. Введение в 3D моделирование и 3D печать. Техника безопасности.**

*Теория:* Обзор современных средств компьютерной графики. Понятие и принципы моделирования объектов. Виды моделирования. Инструктаж по технике безопасности. Особенность программы – проект «Семь чудес Хабаровского края». Знакомство с компьютерной техникой, используемой в образовательной программе Распределение по компьютерам.

*Практика:* Настройка рабочего стола: открытие необходимого программного обеспечения для начала работы. Настройка интерфейса программы.

#### **Тема 2. Обзор программы Blender. Программа-слайсер Cura.**

*Теория:* Программа «Blender»: 3D-моделирование, анимация, рендеринг. Интерфейс: основные окна и панели, навигация. Инструменты: базовые

операции для создания и редактирования 3D-объектов. Опции: настройки инструментов для точной работы. Популярные техники моделирования. Слайсер. Преобразование 3D-модели в слои для 3D-печати. Программы для 3D-печати Ultimaker Cura 3D. Параметры для качества и прочности печати.

*Практика:* Изучение интерфейса программы Blender. Создание простых форм (куб, сфера, цилиндр). Создание простой 3D-модели. Настройка слайсера Ultimaker Cura для 3D-печати. Импорт 3D-модели и параметров печати (толщина слоя, заполнение, поддержка). Экспорт файла в формате G-code для 3D-принтера.

### **Тема 3. Встроенные модификаторы. Моделирование и печать Лотоса Комарова.**

*Теория:* Что такое модификаторы. Разбор модификаторов: Mirror (симметрия); Solidify (объемность); Surface (подразделение поверхности). Типология технологий трехмерной печати, применение, современный технологический уровень, дальнейшее развитие. Знакомство с 3D принтером, особенности работы эксплуатируемой модели принтера, обучение принципам трехмерной печати.

*Практика:* Создание лотоса с помощью модификаторов. Выбор базовой фигуры (например, круг или плоскость). Применение модификатора Subdivision Surface для сглаживания формы. Добавление модификатора Simple Deform для придания лепестковой структуры. Использование модификатора Array для дублирования и симметричного размещения лепестков. Окончательная настройка формы и пропорций цветка. Настройка 3D-модели для печати. Проверка модели на наличие пересечений и некрасивых граней. Оптимизация модели для экономии материала и времени печати. Экспорт модели в поддерживаемый формат (STL или OBJ) для дальнейшей обработки в слайсере.

### **Тема 4. Моделирование и печать Амурского тигра. Использование функции скульптинг.**

*Теория:* Обзор интерфейса режима скульптинга в Blender. Основные элементы управления: панель инструментов, настройки кисти, параметры симметрии и детализации. Инструменты для скульптинга в Blender (Draw, Smooth, Pinch, Inflate и др.). Настройка силы воздействия, размера и формы кисти. Описание и демонстрация использования различных кистей для создания текстуры шерсти, мышц и анатомии животного. Примеры использования масок и динамических кистей для тонкой детализации.

*Практика:* Моделирование тигра с помощью скульптинга: базовой формы тела тигра (сферы или цилиндра), формирование общей анатомии (туловище, лапы, голова). Детализация: создание мускулатуры, морды, лап, хвоста. Текстурирование: добавление шерсти, полос, когтей и других мелких деталей. Завершение модели: финальная шлифовка и устранение дефектов.

### **Тема 5. Встроенные модификаторы и аддонны. Моделирование и печать Хребта Дуссе-Алинь.**

*Теория:* Аддон Landscape: описание и демонстрация работы аддона Landscape в Blender, возможности создания реалистичной горной местности и рельефа. Настройка параметров ландшафта: высота, шероховатость, структура

поверхности. Применение встроенных функций: обзор и демонстрация использования встроенных модификаторов (Subdivision Surface, Displace, Decimate и др.) для создания сложных поверхностей и оптимизации моделей. Комбинирование модификаторов для достижения нужного эффекта.

*Практика:* Моделирование Хребта Дуссе-Алинь с помощью встроенных аддонов: начало с базовой плоскости или сетки, применение аддона Landscape для формирования горного хребта. Использование модификаторов для детализации рельефа: склоны, вершины, ущелья. Корректировка модели с учётом особенностей Хребта Дуссе-Алинь. Подготовка модели к печати: Оптимизация модели для 3D-печати: удаление избыточных полигонов, сглаживание углов. Экспорт модели в нужный формат (STL или OBJ) для последующего слайсинга и печати.

#### **Тема 6. Моделирование и печать озера Амур с помощью встроенных аддонов.**

*Практика:* Моделирование озера Амур: Создание базовой формы озера, используя встроенные примитивы (плоскости или сфер). Применение модификатора Displace для добавления неровности и рельефа береговой линии. Использование аддон Landscape для создания окружающего ландшафта: берега, холмов, растительности. Добавление воды, настройка прозрачности и отражающих свойств материала. Детализация модели: текстура воды, волны и рябь. Создание мелких деталей: камни, растения и отражения на воде.

Оптимизация модели для печати: упрощение геометрии модели, лишних полигонов с помощью модификатора Decimate. Тестовая печать небольших частей модели для проверки качества. Подготовка к печати: Экспорт модели в формат STL или OBJ. Загрузка файла в слайсер (Ultimaker Cura) и настрой параметров печати: толщины слоя, заполнения, поддержки. Печать модели, доработка модели вручную (шлифовка, покраска).

#### **Тема 7. Моделирование и печать Петроглифов.**

*Теория:* Исторический контекст и значение петроглифов как культурного наследия. Особенности воспроизведения на каменных поверхностях с помощью 3D-графики. Материалы и текстуры: выбор подходящих текстур для имитации старинного камня и выветрившихся рисунков.

*Практика:* Создание базовой модели камня: простой геометрической формы (параллелепипед или сфера), применение модификатора Displace для создания естественной неровности поверхности, добавление рисунков инструментом Sculpt для нанесения углубленных линий и символов. Применение текстурных карт для детализации и стилизации под древние рисунки. Упрощение геометрии с помощью модификатора Decimate. Экспорт модели в формат STL или OBJ. Настройка параметров печати в слайсере (толщина слоя, заполнение, поддержка). Тестовая печать мелких деталей для проверки качества. Печать модели на 3D-принтере. Шлифовка и окраска для придания аутентичности.

#### **Тема 8. Моделирование и печать Амурского моста.**

*Теория:* Вершины, ребра, грани. Экструдирование: вытягивание двумерной формы

вдоль оси для создания трёхмерного объекта. Применение экструдирования для создания

сложных структур, таких как мосты, башни и другие архитектурные элементы.

*Практика:* Моделирование моста: использование экструдирования для создания опор и дорожного полотна. Оптимизация: упрощение модели для печати с помощью модификатора Decimate. Подготовка к печати: экспорт в STL/OBJ, настройка параметров в слайсере. Печать на 3D-принтере, шлифовка и окраска.

### **Тема 9. Доработка итоговых проектов. Промежуточная аттестация.**

*Практика:* Доработка итоговых проектов: исправление выявленных недостатков и улучшение качества моделей. Оптимизация геометрии для лучшей печати. Добавление финальных деталей и текстур. Компонировка и расположение проекта: размещение модели на платформе 3D-принтера для оптимальной печати. Настройка поддержки и ориентации модели. Промежуточная аттестация: презентация доработанных проектов. Оценка качества моделирования и подготовки к печати. Получение обратной связи и рекомендаций для дальнейшего совершенствования.

#### **Условия реализации**

*Учебное помещение:* Столы и стулья, обеспечивающие комфортное размещение обучающихся и доступность ко всему необходимому оборудованию.

*Освещенность:* Хорошее освещение, достаточное для чтения, работы за компьютером и наблюдения за процессом 3D-печати.

*Климатические условия:* Поддержка оптимальных температурных условий и вентиляция для работы с электронным оборудованием.

#### *Материально-техническое обеспечение:*

3D-принтеры: Picaso для высокоточной печати. Ender3: Бюджетный вариант, позволяющий обучающимся ознакомиться с основными принципами работы 3D-принтеров. PLA пластик: расходный материал для 3D-печати. Компьютеры: с достаточными техническими характеристиками для работы с программами Blender, Ultimaker Cura и Polygon. Мультимедиа проектор и экран: для демонстрации учебных материалов, презентаций и видеороликов. ПО Blender версии не ниже 3.6., профессиональное программное обеспечение для 3D-моделирования. ПО Ultimaker Cura и Polygon: специализированные программы для подготовки моделей к 3D-печати, позволяющие настраивать параметры печати и оптимизировать модели.

*Кадровое обеспечение:* Педагог по информационным технологиям: специалист, обладающий необходимыми знаниями и опытом для преподавания курсов по 3D-моделированию и 3D-печати.

*Методическое и дидактическое обеспечение.* видеоматериалы по теме занятия, презентации, раздаточный материал: материалы для самостоятельной работы, содержащие инструкции, задания и справочную информацию.

#### **Методическое обеспечение**

**Методы обучения:** словесные (рассказ, беседа); наглядные (демонстрация образцов, использование иллюстративного, раздаточного, видеоматериала, презентация); практические (практическая творческая работа).

В процессе реализации программы используются педагогические технологии: «обучение в сотрудничестве», здоровьесберегающие технологии, рефлексивные технологии, игрового обучения. Для подростков в возрасте 12-17 лет важно учитывать возрастные особенности и интересы, чтобы сделать обучение 3D-моделированию и проектной деятельности увлекательным и полезным.

**1. Игровая форма обучения.** Создание квестов и игр: обучающимся предлагается разработать и реализовать собственные квесты или игры с элементами 3D-моделирования. Например, можно предложить создать персонажа или локацию для игры, которую потом можно будет протестировать в виртуальном пространстве.

**2. Проектное обучение.** Реальные проекты: обучающиеся могут работать над проектами, имеющими прикладное значение, такими как создание макетов для выставок, дизайн интерьеров или даже разработка полезных предметов быта. Социальные проекты: Участники лагеря могут предлагать идеи для благоустройства окружающей среды или разработки полезных гаджетов, что формирует чувство социальной ответственности.

**3. Командная работа.** Мини-группы: работа в группах позволяет развивать коммуникативные навыки и умение сотрудничать. Можно разделить команду на дизайнеров, инженеров и маркетологов, каждый из которых вносит свой вклад в общий проект. Перекрестные роли: Чередование ролей в группе (например, один день ты дизайнер, другой — менеджер проекта) помогает лучше понять весь процесс создания продукта.

**4. Творческие мастерские (Workshops).** Мастер-классы: специалисты проводят короткие интенсивы по конкретным темам, например, как создать сложную модель или как настроить 3D-принтер.

**5. Индивидуальные проекты.** Свободное творчество: каждому участнику предоставляется возможность создать собственный уникальный проект, который отражает его интересы и таланты. Конкурс идей: лучшие идеи реализуются всей командой, что поддерживает атмосферу творчества и инициативы.

**6. Портфолио и выставки.** Цифровое портфолио: обучающиеся собирают свои работы в цифровом формате, что помогает им следить за своим прогрессом и делиться результатами с друзьями и семьей. Финальная выставка: организация выставки лучших проектов в конце смены, где родители и гости могут увидеть результаты работы ребят.

**7. Креативное мышление.** Мозговые штурмы: коллективные сессии, где участники предлагают оригинальные идеи для проектов. Дизайн-мышление: дети учатся решать задачи, рассматривая их с разных точек зрения и находя нестандартные решения.

**8. Интерактивные занятия:** Интерактивные викторины: игровые форматы, где дети отвечают на вопросы и зарабатывают бонусы за правильные

ответы. Онлайн-чаты с экспертами: прямая связь с профессионалами в области 3D-моделирования и дизайна, которые делятся советами и отвечают на вопросы.

**9. Практика в реальных проектах.** Заказчики из жизни: дети работают над проектами, которые имеют реальную ценность, например создание сувениров для лагеря или макетов для местных мероприятий. Собственная продукция: реализация идей, которые могут быть использованы в повседневной жизни, например подставки для телефона или держатели для карандашей.

**10. Профориентация.** Встречи с профессионалами: общение с дизайнерами, архитекторами и инженерами, которые рассказывают о своих профессиях и показывают, как 3D-моделирование применяется в реальной жизни.

**11. Технологии будущего.** Знакомство с новыми технологиями: обучающиеся узнают о последних разработках в области 3D-печати, биопринтинге и робототехнике. Экспериментальные лаборатории: пространства, где можно исследовать и тестировать новые материалы и технологии.

#### **Алгоритм работы (этапы):**

**1. Знакомство.** Цели этапа: Установление контакта с участниками, создание дружелюбной атмосферы. Действия: Представление преподавателя и участников. Краткое введение в тему курса: что такое 3D-моделирование и 3D-печать, зачем это нужно и какие перспективы открывает. Ответы на общие вопросы участников.

**2. Правила безопасности.** Цели этапа: Обеспечение безопасности участников при работе с оборудованием. Действия: Ознакомление с правилами техники безопасности при работе с 3D-принтерами и компьютерным оборудованием. Разъяснение порядка действий в случае возникновения аварийных ситуаций. Обсуждение мер предосторожности при работе с электрическими приборами и химическими веществами (например, пластиком для печати).

**3. Презентация по 3D моделированию и печати.** Цели этапа: Введение в основы 3D-моделирования и 3D-печати. Действия: Показ презентации, объясняющей основные термины и концепции 3D-моделирования (например, полигональное моделирование, текстурирование, рендеринг). Демонстрация различных типов 3D-принтеров и их возможностей. Обсуждение процесса 3D-печати: от создания цифровой модели до получения физического объекта.

**4. Разбор программы Blender.** Цели этапа: Ознакомление с интерфейсом и основными функциями программы Blender. Действия: Демонстрация основных окон и панелей интерфейса Blender. Объяснение базовых инструментов для создания и редактирования 3D-объектов (например, создание примитивов, манипулирование объектами, работа с модификаторами). Практическое задание: создание простейших объектов под руководством преподавателя.

**5. Моделирование с преподавателем 3D модели.** Цели этапа: Практическое освоение навыков 3D-моделирования. Действия: Совместное

создание сложной 3D-модели под руководством преподавателя. Поэтапное объяснение процесса моделирования: от создания базовой формы до детализации и текстурирования. Индивидуальная помощь участникам при возникновении сложностей.

**6. Демонстрация 3D печати.** Цели этапа: Демонстрация процесса 3D-печати и объяснение его тонкостей. Действия: Подготовка 3D-принтера к печати: загрузка пластика, калибровка стола, настройка параметров печати. Запуск процесса печати одного из ранее созданных объектов. Объяснение происходящего на экране 3D-принтера и мониторе компьютера. Ответы на вопросы участников о процессе печати.

**7. 3D печать готового изделия.** Цели этапа: Получение практического опыта работы с 3D-принтером и завершение процесса создания изделия. Действия: Участники выбирают одну из своих моделей для печати. Под руководством преподавателя готовят модель к печати: экспортируют в нужный формат, настраивают параметры в слайсере. Запускают процесс печати и наблюдают за ним. После завершения печати участники снимают изделие с принтера, очищают его от поддерживающих структур и оценивают результат.

#### **Дополнительные рекомендации:**

Каждый этап сопровождается пояснением и демонстрацией: Это помогает участникам лучше понять суть выполняемых действий. Регулярные перерывы: Важно давать участникам время для отдыха, особенно при длительной работе за компьютером. Поддержка и обратная связь: Постоянное взаимодействие с преподавателем для устранения возникших вопросов и корректировки действий.

Такой пошаговый алгоритм работы позволит участникам последовательно освоить основы 3D-моделирования и 3D-печати, а также применить полученные знания на практике.

#### **Формы контроля**

**Текущий контроль:** Устный опрос: вопросы по пройденному материалу для проверки понимания теоретических основ. Рефлексия: самоотчет обучающихся о своем прогрессе, трудностях и достижениях. Практическое творческое задание: выполнение небольших проектов для закрепления практических навыков.

**Промежуточная аттестация:** Выполнение практического задания: комплексное задание, объединяющее теорию и практику, демонстрирующее уровень овладения материалом.

#### **Формы представления результатов обучения**

**Презентация/показ творческих работ:** демонстрация завершенных проектов, созданных в рамках курса. Обсуждение особенностей и нюансов реализации проектов. **Анализ работы:** разбор ошибок и удачных решений в процессе выполнения заданий. Оценка качества выполненных работ и их соответствия заданиям.

**Журнал учета посещаемости занятий:** регистрация присутствия на занятиях для отслеживания регулярности посещения. **Рефлексия обучающихся:**

самоотчеты и обзоры, написанные учениками, отражающие их впечатления, трудности и успехи.

**Основная форма подведения итогов.** Выставка технического творчества «Семь чудес Хабаровского края»: публичная демонстрация лучших проектов, выполненных в течение курса, оценка вклада каждого участника и награждение за достижения.

### Оценочные материалы

*Творческие проекты:* итоговые модели, созданные в процессе обучения (например, Амурский тигр, Хребет Дуссе-Алинь, озеро Амут, Амурский мост). Портфолио выполненных работ, демонстрирующих прогресс в освоении навыков 3D-моделирования и печати.

*Практические задания:* результаты выполнения практических упражнений в программах Blender, Ultimaker Cura и Polygon. Документация по настройке и использованию 3D-принтеров Ender3 и Picaso.

*Тесты и опросы:* проверочные тесты по теоретическому материалу (основы 3D-моделирования, принципы работы с программами для 3D-печати). Анкетирование для оценки

удовлетворенности процессом обучения и выявления трудностей.

*Отчеты и самоанализ:* рефлексивные записи обучающихся о своем прогрессе, проблемах и достижениях. Анализ выполненных проектов с указанием использованных методик и достигнутых результатов.

*Презентации и выставки:* публичная демонстрация завершенных проектов на выставке технического творчества «Семь чудес Хабаровского края». Презентации проектов с описанием процесса моделирования и печати.

*Журналы учета посещаемости и активности*

#### Диагностический лист

Цель: Оценка уровня знаний, умений и навыков обучающихся в области 3D-графики и моделирования.

№	критерий	балл
1	<b>Знает основы 3D графики, принципы работы с 3D объектами; приемы использования текстур</b>	
	<p>Знание основ 3D-графики и принципов работы с 3D-объектами:</p> <p>Баллы:</p> <p>0 баллов: Не обладает знаниями основ 3D-графики.</p> <p>1 балл: Имеет базовые знания, но испытывает затруднения в применении на практике.</p> <p>2 балла: Хорошо владеет теоретическими основами и демонстрирует уверенное понимание принципов работы с 3D-объектами.</p> <p>Что оценивается:</p> <p>Понимание основ 3D-графики: понятие вершин, ребер, граней, текстур.</p> <p>Знание принципов работы с 3D-объектами: манипуляции с объектами, трансформация, текстурирование.</p>	

<b>2</b>	<b>Умеет создавать 3D объекты, использовать модификаторы при создании 3D объектов; преобразовывать объекты в поверхности</b>	
	<p>Умение создавать 3D-объекты и использовать модификаторы:  Баллы:  0 баллов: Не способен создавать 3D-объекты самостоятельно.  1 балл: Может создавать простые объекты, но испытывает трудности с использованием модификаторов.  2 балла: Уверенно создает сложные 3D-объекты, применяет модификаторы для преобразования и оптимизации моделей.  Что оценивается:  Способность создавать 3D-объекты с нуля.  Владение инструментами для трансформации объектов (масштабирование, поворот, перемещение).  Умение применять модификаторы (экструдирование, выдавливание, деформация) для создания сложных форм.</p>	
<b>3</b>	<b>Умеет использовать основные методы моделирования, создавать и применять материалы</b>	
	<p>Владение методами моделирования и умение создавать материалы:  Баллы:  0 баллов: Не знаком с методами моделирования и созданием материалов.  1 балл: Владеет базовыми методами моделирования, но ограничен в создании сложных материалов.  2 балла: Свободно использует различные методы моделирования (субдिवизионное, полигональное, скульптинг) и умеет создавать разнообразные материалы (текстуры, нормали, блики).  Что оценивается:  Применение различных методов моделирования для создания реалистичных объектов.  Создание и применение текстур, материалов и шейдеров для придания объектам реалистичного внешнего вида.</p>	
<b>4</b>	<b>Умеет оформлять и защищать мини-проект</b>	
	<p>Способность оформлять и защищать мини-проекты:  Баллы:  0 баллов: Не способен оформить и защитить проект.  1 балл: Оформляет проект, но испытывает трудности в защите и аргументации.  2 балла: Успешно оформляет и защищает мини-проект, уверенно презентуя свою работу.  Что оценивается:  Грамотное оформление проекта (документирование, визуализация).</p>	

Умение аргументированно представить и защитить свою работу перед аудиторией.	
--	--

Примечания: Каждый критерий оценивается отдельно, чтобы выявить сильные и слабые стороны обучающегося. Баллы суммируются для получения общего результата, который показывает уровень владения предметом. Оценка проводится регулярно, чтобы отслеживать прогресс и своевременно корректировать учебный процесс.

Этот диагностический лист служит инструментом для систематической оценки и мониторинга успеваемости обучающихся.

### Список литературы

Для педагогов

1. Агафонова, Л. А. Основы 3D-моделирования и печати: Учебное пособие. — М.: Просвещение, 2020. — 213 с.
2. Балашов, Е. П. Безопасность при работе с 3D-принтерами: Методические рекомендации. — СПб.: Политехника, 2019. — 76 с.
3. Васильева, Н. В. Blender для начинающих: Учебное пособие. — М.: Солон-Пресс, 2021. — 236 с.
4. Добровольский, А. И. Моделирующие программы для 3D-печати: Учебное пособие. — Самара: Самарский государственный технический университет, 2019. — 132 с.
5. Жданов, П. С. Технологии 3D-печати в образовании: Монография. — Челябинск: Южно-Уральский государственный университет, 2020. — 198 с.
6. Захаров, С. В. Практики 3D-моделирования в Blender: Учебное пособие. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2021. — 187 с.
7. Леонтьев, А. Н. Аддоны для 3D-моделирования: Практическое руководство. — Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2020. — 123 с.
8. Устинов, А. Г. Инструменты 3D-моделирования в образовательных проектах: Учебное пособие. — Уфа: Башкирский государственный университет, 2019. — 196 с.
9. Филиппов, А. И. Технология трехмерной печати: Учебное пособие. — Казань: Казанский федеральный университет, 2020. — 235 с.
10. Чистяков, А. П. Организация учебного процесса с использованием 3D-технологий: Учебное пособие. — Астрахань: Астраханский государственный университет, 2020. — 157 с.

Для обучающихся

1. Белозерцев, А. Н. 3D-моделирование для начинающих: Учебное пособие. — М.: Лаборатория знаний, 2021. — 150 с.
2. Верецагин, С. В. Основы работы в программе Blender: Учебное пособие. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина), 2020. — 143 с.

3. Егоров, В. В. Моделирование в Blender: Первые шаги: Учебное пособие. — Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2021. — 119 с.

### 3. «СОЗДАНИЕ И РАЗРАБОТКА САЙТОВ»

Программа включает в себя практическое освоение техники создания web-страниц, тематических сайтов. Веб-дизайнер — одна из самых востребованных на сегодняшний день профессий на рынке. Программа позволяет обучающимся получить базовые навыки организации процесса работы в онлайн-редакторе Figma, научить грамотно подбирать цветовые схемы для любых элементов на сайте, работать со шрифтами, а также самостоятельно создать проект дизайн-макета сайта краевой профильной смены «Академия».

**Актуальность программы** в первую очередь обусловлена высоким интересом подростков к IT-сфере. В настоящее время развития цифровой среды, любой желающий может создать свой собственный web-сайт. Научившись создавать и разрабатывать дизайн сайтов, баннеров и презентаций, обучающиеся получают мощный и удобный инструмент для решения как учебных, так и прикладных задач.

**Новизна и отличительные особенности.** Процесс обучения направлен на развитие разносторонних компетенций у обучающихся: творческих и практико-технических навыков. Обучение работе в Figma начинается с самых азов, то есть со знакомства с основными инструментами редактора и построена на последовательной подготовке обучающихся к созданию дизайн-макета сайта. Figma - новый развивающийся онлайн редактор, который в отличие от редакторов компании Adobe, имеет более адаптированный и удобный для пользователя интерфейс. Программа основана на критериях, отвечающих современным профессиональным тенденциям на рынке труда, что помогает профессиональному самоопределению обучающихся.

Для реализации программы организуется партнерское взаимодействие с ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», г. Хабаровск (разработка учебных и дидактических материалов, проведение занятий педагогом).

При составлении программы модуля были применены материалы дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы Figma», автор-составитель Федорова К.Е., педагог дополнительного образования АНО «Центр цифрового образования детей «IT – куб» , г. Ижевск.

**Формы проведения занятий:** практические и лекционно-практические. Основная форма работы с детьми – индивидуальная и групповая. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий.

**Цель:** развития творческих навыков обучающихся средствами приобщения к основам дизайна и веб-дизайна, через работу с онлайн-редактором Figma.

**Задачи:** обучить базовым навыкам организации процесса работы в онлайн-редакторе Figma; познакомить с основными предметными понятиями и

их свойствами, с основными принципами разработки дизайн-макетов; научить создавать собственные дизайн-макеты с применением основных принципов композиции, теории цвета и типографики

### Планируемые результаты

**Обучающиеся будут знать:** Основные инструменты и возможности онлайн-редактора Figma. Принципы разработки дизайн-макетов. Основы композиции, теории цвета и типографики. Законы и правила работы с изображениями и текстом в дизайне. Как создаются макеты сайтов (одностраничники, лендинги) и их отдельные элементы. Способы создания презентаций в Figma.

**Обучающиеся будут уметь:** Свободно работать в онлайн-редакторе Figma. Применять основные принципы композиции, теорию цвета и типографику при создании дизайн-макетов. Работать с различными изображениями и текстом. Создавать макеты сайтов (одностраничники, лендинги) и их отдельные элементы. Отрисовывать элементы дизайна в Figma. Создавать презентации в онлайн-редакторе Figma.

Обучающиеся создадут макет сайта одностраничника (лендинга) с использованием онлайн-редактора Figma. Этот проект будет включать в себя разработку всех основных элементов дизайна, таких как композиция, цветовая схема, шрифты и изображения.

### Учебный план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Знакомство с платформой Figma	2	0,5	1,5	практическая работа
2.	Основы работы с фреймами и слоями	2	0,5	1,5	практическая работа
3.	Работа с инструментами рисования и фигурами	2	0,5	1,5	практическая работа
4.	Работа с текстом и типографикой	2	0,5	1,5	практическая работа
5.	Импорт и работа с изображениями и иконками	2	0,5	1,5	практическая работа
6.	Создание компонентов и их использование	2	0,5	1,5	практическая работа
7.	Прототипирование и интерактивность	2	0,5	1,5	практическая работа
8.	Совместная работа и комментарии	2	0,5	1,5	практическая работа
9.	Экспорт и подготовка кода для разработчиков	2	0	2	практическая работа
10.	Итоговый проект	2	0	2	презентация

					проекта
	<b>Итого часов</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	

### Содержание программы модуля

#### **Тема 1. Знакомство с платформой Figma.**

Теория: Обзор платформы Figma: основные функции и возможности Figma, преимущества использования для веб-дизайна и графического дизайна. Интерфейс Figma: ознакомление с основным рабочим пространством, панелью инструментов, навигационными элементами и меню. Основные инструменты Figma: фреймы (Frames) - создание структурированных областей для размещения контента; шейпы (Shapes) - рисование и редактирование геометрических форм. Текстовый инструмент - добавление и настройка текста на макете. Перо (Pen Tool) - создание и редактирование кривых Безье. Горячие клавиши в Figma. Понятия «дизайн» и «плакат».

Практика: Регистрация и получение начальных знаний в Figma: создание аккаунта, знакомство с интерфейсом и базовыми функциями. Работа с основными инструментами Figma: создание фреймов и размещение контента внутри них. Рисование и редактирование шейпов (геометрических фигур). Добавление и форматирование текста. Использование пера для создания уникальных форм. Применение горячих клавиш для повышения эффективности работы. Создание плаката: проектирование простого плаката с использованием основных инструментов Figma и комбинации геометрических фигур.

#### **Тема 2. Основы работы с фреймами и слоями.**

Теория: Знакомство с понятиями растровая и векторная графика. Плюсы и минусы растровой и векторной графики. Знакомство с основными ресурсами для скачивания растровой и векторной графики. Инструменты для основных приемов работы с фреймами и слоями для создания структурированной дизайн-макета.

Практика: Создание и настройка фреймов: создание нового фрейма, изменение размера и позиционирование фрейма, настройка свойств фрейма (цвет фона, границы). Работа со слоями: добавление слоев, упорядочивание слоев (перемещение вверх/вниз), группировка слоев. Получение первичных навыков работы с фреймами и слоями: практическое упражнение на создание структуры проекта с использованием фреймов и слоев. Создание баннера: использование растровой графики (например, импорт изображений). Работа с векторной графикой (создание и редактирование шейпов). Объединение растровых и векторных элементов для создания баннера..

#### **Тема 3. Работа с инструментами рисования и фигурами.**

Теория: Инструменты для работы с фигурами. Функционал инструмента маска в Figma: как и где применять. Функционал инструмента кадрирование фото. Знакомство с понятием градиент. Основные ресурсы по подбору гармоничных сочетаний цветов для градиента. Функционал инструментов цветокоррекция и обводка.

**Практика:** Применение инструментов рисования и фигур: использование инструмента «Перо» для создания уникальных фигур. Работа с готовыми формами (прямоугольники, окружности и другие фигуры). Получение первичных навыков работы с фигурами: трансформация фигур (изменение размеров, поворот, скругление углов). Объединение и вычитание фигур для создания сложных форм. Создание баннера с использованием маски: Применение маски для обрезки изображения по нужной форме. Отрисовка кнопок для различных состояний. Добавление градиентов для создания эффекта нажатия. Настройка обводки для выделения кнопок в разных состояниях (активное, неактивное, наведённое).

#### **Тема 4. Работа с текстом и типографикой.**

**Теория:** Знакомство с понятием типографика и основными ресурсами для скачивания шрифтов. Правило подбора шрифтовой пары. Инструменты для оформления текста. Добавление и редактирование текстовых блоков. Функционал стилей в Figma, их добавление и настройка. Функционал эффектов в Figma, их добавление и настройка.

**Практика:** Настройка шрифтов, размеров, интервалов и выравнивания текста. Использование стилей текста для единообразного оформления. Получение первичных навыков работы с функциями MPP. Добавление стилей заливки, шрифтов и эффектов, основываясь на растровое изображение. Создание электронной открытки, используя добавленные стили и эффекты. Установка шрифтов и их применение при создании электронной открытки.

#### **Тема 5. Импорт и работа с изображениями и иконками.**

**Теория** Инструменты для работы с изображениями. Загрузка изображений в Figma. Масштабирование и кадрирование изображений. Применение эффектов к изображениям (тени, фильтры). Использование масок для обрезки изображений.

**Практика:** Импорт изображений и иконок: загрузка изображения и иконки в проект, настройка размеров и размещение изображений на фреймах. Инструменты масштабирования для изменения размера изображения. Размещение изображения на нужном месте фрейма. Получение первичных навыков импорта и работы с изображениями: Выполнение упражнений на импорт и размещение нескольких изображений. Применение эффекта и маски к изображениям.

#### **Тема 6. Создание компонентов и их использование.**

**Теория:** Инструменты для работы с компонентами. Знакомство с понятиями Автолейаут, варианты и компоненты в Figma, их функционалом. Способы настройки автолейаутов, вариантов и компонентов.

**Практика:** Создание компонентов и их вариаций. Использование компонентов в проекте. Получение первичных навыков работы с компонентами. Отрисовка каталога интернет-магазина с использованием автолейаутов, вариантов и компонентов.

#### **Тема 7. Прототипирование и интерактивность.**

Практика: Добавление интерактивных элементов: создание кнопок и ссылок. Настройка действий при взаимодействии с элементами (например, переход на другой экран). Получение первичных навыков работы с прототипами: соединение экранов с помощью переходов. Тестирование прототипа для проверки его функциональности.

#### **Тема 8. Совместная работа и комментарии.**

Теория: Инструменты для совместной работы. Знакомство с онлайн-доской для совместной работы FigJam. Знакомство с понятием прототип сайта, его ролью в веб-дизайне.

Практика: Добавление и управление комментариями. Совместный доступ к проектам. Получение первичных навыков для совместной работы. Построение архитектуры сайта в FigJam. Отрисовка прототипа сайта в Figma.

#### **Тема 9. Экспорт и подготовка кода для разработчиков.**

Практика: Экспорт изображений, иконок и других элементов. Получение первичных навыков экспорта иконок и других элементов. Экспорт изображений: Выбор изображения → Настройки экспорта (формат, размер, качество) → Сохранение. Экспорт иконок: Выделение иконки → Проверка размеров и настроек → Экспорт (SVG или PNG). Первичные навыки экспорта: Повторение процесса для разных элементов. Экспериментирование с разными форматами и качеством.

#### **Тема 10. Итоговый проект.**

Практика: Обобщение теоретического материала: повторение изученного материала для систематизации знаний. Применение полученных знаний: создание финального проекта, используя все освоенные инструменты и техники. Подготовка презентации проекта: оформление презентации с описанием проекта и демонстрацией результатов. Презентация проекта: представление готового проекта перед аудиторией, ответы на вопросы.

#### **Условия реализации**

К условиям реализации программы относятся помещения, площадки, оборудование, приборы, информационные ресурсы.

*Материально-техническое обеспечение программы.* Для успешного выполнения программы потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия. Количество единиц оборудования и материалов указано из расчета количественного состава группы обучающихся (16 человек). Распределение комплектов оборудования и материалов: 1 комплект на обучающегося: компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на котором установлено следующее программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 10) / Linux, Figma, пакет офисных программ MS Office / LibreOffice – 16 шт.; 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.

*Информационное обеспечение:* Тематические каналы на youtube.com; Тематические форумы в сети Internet; Сайты UX/ дизайнеров и разработчиков ПО.

*Кадровое обеспечение:* педагог дополнительного образования технической направленности.

### **Методическое обеспечение программы**

#### ***Методы обучения:***

- словесные: рассказ, объяснение, беседа, дискуссия;  
- наглядные: демонстрация дидактических материалов, видеофильмов; компьютерные игры.

- практические: работа с аудио- и видеоматериалами, интернет-экскурсии, тренинги, участие в мероприятиях.

Вместе с традиционными методами обучения используются активные методы обучения: мозговой штурм, моделирование, метод проектов, метод эвристических вопросов, игровые ситуации, анализ конкретных ситуаций (case-study) и др.

Занятия проводятся с использованием таких форм организации учебной деятельности как групповая, фронтальная, индивидуальная.

Основной формой проведения учебных занятий является практическое занятие. В ходе реализации программы педагог вправе применять любую из доступных форм организации учебного занятия: беседа, защита проектов, игра, конкурс, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, презентация, соревнование, и т.д.

Типы занятий: занятие по формированию новых умений, обобщение и систематизация изученного, практическое применение знаний, умений, комбинированные занятия, контрольно-проверочные занятия.

#### ***Педагогические технологии, используемые в образовательном процессе***

1) Проектная технология. В ходе образовательного процесса обучающиеся создают и защищают собственные проекты, учатся методам поиска информации, самопрезентации.

2) Технология развития критического мышления помогает обучающимся определять приоритеты, анализировать, оценивать, выявлять ошибки, повысить мотивацию. Осуществляется при совместной работе в группах, при взаимодействии во время выполнения заданий, при диалоге обучающихся между собой и с педагогом.

3) Технология имитационной игры – это моделирование реальной деятельности в специально созданных условиях, а её элементы включают в себя взаимосвязанные знаниевые и деятельностные компоненты обучения.

4) Технология проблемного обучения способствует развитию проблемного мышления обучающихся и педагога. Вопросы, стимулирующие мышление, начинаются с таких вопросительных слов и словосочетаний, как «почему», «отчего», «как (чем) это объяснить», «как это понимать», «как доказать», (обосновать)», «что из этого следует (какой вывод)».

5) Интерактивные технологии направлены на развитие готовности к организации группового общения.

6) Технология дискуссионного общения включает в себя взаимосвязанные компоненты: мотивационный; операционно-коммуникативный; эмоционально-оценочный.

### **Формы контроля**

Формы контроля: текущий контроль: выполнение творческих и практических заданий; промежуточная аттестация: создание сайта, защита проекта. Основными формами представления результатов обучения являются: презентация/показ творческих работ; анализ работы; журнал учёта посещаемости занятий; рефлексия обучающихся. Основная форма подведения итогов: презентация сайта смены «Академия».

Оценочные материалы: журнал учёта посещаемости занятий; анализ выполнения программы; правила техники безопасности; итоговые творческие работы обучающихся; фотоотчёт. Оценивание индивидуальных образовательных результатов обучающихся по критериям: мотивация обучающихся к познавательной, творческой и практической деятельности; увлеченность деятельностью; активность обучающихся; визуальная динамика развития умений и навыков; аккуратность выполнения творческих заданий; проработка деталей конечного продукта.

### **Оценочные материалы**

#### **Задания для промежуточной аттестации:**

**1. Создание презентации в Figma.** Примерные темы: спорт, животный мир, искусство, времена, года, информационные технологии, география (страны, города). Требования к презентации: размер слайдов 16:9, количество слайдов не меньше 5; использовать в презентации растровую и векторную графику; использовать в презентации маски, градиенты, обводку, эффекты; использовать в презентации шрифтовые пары; разработать единый стиль.

Критерии оценивания: Раскрытие выбранной темы через презентацию - 1 балл; Использование шрифтов, грамотный подбор шрифтовой пары - 1 балл; Использование в презентации растровой и векторной графики хорошего качества - 1 балл; Применение эффектов, масок, градиентов в презентации - 1 балл; Выдерживание общего стиля - 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Набранные баллы переводятся в уровни освоения по следующей шкале: – 1 балл: низкий уровень; – 2 – 3 балла: средний уровень; – 4 – 5 баллов: высокий уровень.

**2. Отрисовка сайта одностраничника (лендинга).** Примерные темы: сайт-визитка компьютерной игры; мероприятие/праздник/событие; реклама одного товара/услуги; сайт «о себе». Критерии оценивания: Соблюдение общей стилистической тематики во всем проекте и грамотный подбор цветовой гаммы - 1 балл; Соблюдение принципов композиции в дизайне - 1 балл; Соблюдение правил типографики в дизайне - 1 балл; Грамотное и емкое наполнение проекта контентом - 1 балл; Использование качественных иллюстраций, изображений,

фото в проекте - 1 балл; Защита проекта - 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.

Набранные баллы переводятся в уровни освоения по следующей шкале: – 1 балл: низкий уровень; – 2 – 3 балла: средний уровень; – 4 – 5 баллов: высокий уровень.

**3. Проверочные задания после каждой темы:** Выполнение практических упражнений по отработке навыков работы с инструментами Figma. Анализ правильности выполнения заданий и соответствие их требованиям программы.

**4. Промежуточные тесты:** Контроль усвоения теоретической части курса. Оценка понимания основных концепций и терминов.

**5. Итоговое тестирование:** Комплексный тест по всему курсу, проверяющий знания и навыки. Возможность получения обратной связи и рекомендаций по улучшению.

**6. Оценка проектной работы:** Защита и презентация итогового проекта (макета сайта).

Критерии оценки включают оригинальность, функциональность, эстетичность и соответствие техническим требованиям.

### **Проверочные задания к темам**

#### **Знакомство с платформой Figma**

Задача 1: Зарегистрируйтесь в Figma и создайте новый файл. Опишите основные разделы интерфейса (панель инструментов, рабочая область, свойства объекта и т.д.).

Задача 2: Нарисуйте простой логотип, состоящий из двух геометрических фигур (например, круга и треугольника). Используйте инструмент «Shape» и настройте заливку цветом.

Задача 3: Создайте плакат размером 600×800 пикселей. Используйте текстовый инструмент для добавления заголовка и описания, а также добавьте простую иллюстрацию.

#### **Импорт и работа с изображениями и иконками**

Задания: Задача 1: Найдите и импортируйте в Figma готовое изображение (например, фотографию). Объясните, как изменить его размер и настроить прозрачность.

Задача 2: Создайте баннер шириной 900 пикселей и высотой 300 пикселей. Добавьте туда импортированную иконку и текст, расположив их симметрично.

Задача 3: Используйте маску для создания круглой рамки вокруг фотографии. Опишите процесс применения маски.

#### **Интерактивные прототипы**

Задача 1: Создайте два экрана (один для главной страницы, второй для внутреннего раздела). Настройте переходы между ними с помощью кнопок.

Задача 2: Добавьте эффект анимации (например, плавный переход) при переключении между экранами. Объясните, как это сделать.

Задача 3: Протестируйте созданный прототип и опишите возможные ошибки или сложности, возникшие в процессе.

## **Экспорт и подготовка кода для разработчиков**

Задача 1: Экспортируйте изображение из вашего проекта в формате PNG. Укажите правильные настройки экспорта (например, разрешение и качество).

Задача 2: Подготовьте файлы для передачи разработчику. Какие элементы нужно подготовить и в каких форматах?

Задача 3: Напишите инструкцию для разработчика по интеграции ваших файлов в проект.

## **Итоговый проект**

Задача 1: Разработайте макет сайта одностраничника (лендинг) для вымышленного бренда. Определите структуру страниц, используйте ранее изученные инструменты.

Задача 2: Сделайте короткую презентацию своего проекта, объяснив основные дизайнерские решения и технические детали.

Задача 3: Соберите отзывы от одноклассников или преподавателей и внесите исправления в проект на основе полученной критики.

## **Промежуточный тест по курсу «Создание и разработка сайтов»**

Вопрос 1: Какие основные инструменты используются в Figma для создания дизайна? Варианты ответов: А. Shape, Frame, Text В. Pen Tool, Layer Mask, Brush С. Smart Objects, Artboards, Brushes D. Grids, Guides, Transform

Правильный ответ: А. Shape, Frame, Text

Вопрос 2: Что такое «Frame» в Figma? Варианты ответов: А. Основной элемент интерфейса, содержащий контент. В. Инструмент для создания иллюстраций. С. Тип текста, используемый для заголовков. D. Функция для экспорта изображений.

Правильный ответ: А. Основной элемент интерфейса, содержащий контент.

Вопрос 3: Как называется функция, позволяющая плавно переходить между экранами в прототипе? Варианты ответов: А. Animation В. Transition С. Interaction D. Effect

Правильный ответ: В. Transition

Вопрос 4: Какой формат файла используется для экспорта векторной графики в Figma? Варианты ответов: А. PNGB. JPEGC. SVGD. GIF

Правильный ответ: С. SVG

Вопрос 5: Что означает термин «Композиция» в контексте дизайна? Варианты ответов: А. Расположение элементов на странице. В. Цветовая палитра проекта. С. Размер шрифта и межбуквенное расстояние. D. Анимация перехода между экранами.

Правильный ответ: А. Расположение элементов на странице.

## **Итоговое тестирование**

**Задание 1: Ответьте на следующие вопросы, выбрав правильный вариант ответа:** 1. Какие инструменты используются для создания базовых форм в Figma? Правильный ответ: Rectangle, Ellipse, Polygon

2. Что такое «Prototype» в Figma? Правильный ответ: Инструмент для создания интерактивных переходов между экранами.

3. Какой параметр влияет на яркость и насыщенность цвета в Figma? Правильный ответ: Saturation

4. Как добавить интерактивность к элементу в прототипе? Правильный ответ: Использовать функцию «Link».

5. Почему важно использовать сетку (Grid) в дизайне? Правильный ответ: Для равномерного распределения элементов на экране.

**Задание 2: В вашем файле Figma создайте:**

Баннер размером 1200 × 500 пикселей, содержащий текстовый блок с заголовком и подзаголовком, а также изображение. Используйте сочетание цветов и шрифтов, чтобы сделать баннер привлекательным. Прототип из двух экранов, один из которых является стартовой страницей, а второй — внутренней. Настройте переходы между экранами с помощью кнопки. Экспортируйте оба созданных элемента (баннер и экраны) в формате PNG и SVG соответственно.

Критерии оценки: Качество дизайна: Соответствие цветов, шрифтов и композиций ожиданиям заказчика. Точность выполнения: Правильное использование инструментов и функций Figma. Творческий подход: Уникальные решения и нестандартные подходы. Соответствие требованиям: Соблюдение требований по размерам и форматам экспорта.

После завершения тестирования ученики получают обратную связь с рекомендациями по улучшению, что поможет им лучше понять свои сильные стороны и зоны роста.

## Список литературы

### Книги

1.Ильяхов М. Figma для чайников / Максим Ильяхов. — Москва : Издательство АСТ, 2021. — 192 с.ISBN 978-5-17-135436-8

2.Кручинин С. Основы работы в Figma / Сергей Кручинин. — Санкт-Петербург : Питер, 2020. — 256 с.ISBN 978-5-4461-1676-4

3.Файнштейн А. Дизайн интерфейсов в Figma / Артем Файнштейн. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2022. — 352 с.ISBN 978-5-222-37912-3

4.Захаров А. Практика работы в Figma / Алексей Захаров. — Минск : Попурри, 2021. — 320 с.ISBN 978-985-15-4987-5

### Онлайн-курсы

1.Skillbox. Figma с нуля до PRO [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://skillbox.ru/course/figma/>, свободный. — Загл. с экрана. — (Дата обращения: 10.11.2023).

2.Нетология. Базовый курс по Figma [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://netology.ru/programs/basic-figma-course>, свободный. — Загл. с экрана. — (Дата обращения: 10.11.2023).

### Статьи и блоги

1.Habr.com. Серия статей про Figma [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://habr.com/ru/search/?q=Figma&target\\_type=posts](https://habr.com/ru/search/?q=Figma&target_type=posts), свободный. — Загл. с экрана. — (Дата обращения: 10.11.2023).

2.VC.RU. Руководство по Figma для начинающих [Электронный ресурс] / Андрей Белов // VC.RU. — 2022. — 20 октября. — Режим доступа: <https://vc.ru/design/509786-rukovodstvo-po-figma-dlya-nachinayushchih>, свободный. — Загл. с экрана. — (Дата обращения: 10.11.2023).

Сообщества и каналы

1.Telegram-канал «Figma Россия» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://t.me/figmaru>, свободный. — Загл. с экрана. — (Дата обращения: 10.11.2023).

2.VK-группа «Figma Design» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://vk.com/figmadesign>, свободный. — Загл. с экрана. — (Дата обращения: 10.11.2023).

#### 4. «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В BLENDER»

Модуль «3D-моделирование в Blender» откроет перед обучающимися увлекательный мир 3D-графики. Участники программы овладеют основами 3D-моделирования и визуализации с использованием популярного инструмента — программы Blender. В процессе обучения они приобретут ценные теоретические знания и практические навыки, решая конкретные задачи и создавая собственные проекты.

**Актуальность модуля.** 3D-моделирование — это не только захватывающий процесс, позволяющий воплощать самые смелые идеи в жизнь, но и перспективное направление, которое открывает двери в мир современных профессий. В эпоху цифровых технологий умение работать с 3D-графикой становится всё более востребованным. Знание программ вроде Blender поможет подросткам не только лучше понимать, как создаются компьютерные игры, фильмы и анимация, но и даст возможность развивать творческие способности, решать интересные задачи и даже строить карьеру в таких популярных сферах, как геймдев, дизайн, архитектура и кино. Программа способствует всестороннему развитию личности, формирует важные навыки и помогает подросткам ориентироваться в современном технологическом мире.

**Новизна.** Программа образовательного модуля «3D-моделирование в Blender» уникальна тем, что она ориентирована на выполнение реального дизайн-проекта по моделированию интерьеров школьных кабинетов, таких как кабинет информатики, химии, физики и других. Обучающиеся получают возможность создать 3D-модели, которые могут быть впоследствии использованы для благоустройства реальных помещений в школе. Такой подход делает образовательный процесс не только увлекательным, но и прикладным, способствуя развитию практических навыков и творческого мышления.

**Отличительные особенности.** Данная программа обеспечивает начальное знакомство с пакетом Blender, необходимым для моделирования объектов, а также закладывает основы дизайна интерьера и трехмерной анимационной графики. На занятиях участники осваивают основы освещения и настройки окружающей среды, учатся разрабатывать и строить трехмерные

макеты. Особенностью программы является интеграция технических и художественных аспектов, что позволяет охватить сразу два важных направления. Программа составлена таким образом, чтобы у обучающихся сформировалось ясное понимание специфики современного 3D-дизайна и его значимости в повседневной жизни, а также его связи с инженерной и творческой деятельностью человека.

Практическая работа предусматривает гибкость и разнообразие заданий, что позволяет каждому участнику выбрать оптимальный уровень сложности в зависимости от текущих возможностей. В ходе обучения особое внимание уделяется формированию междисциплинарных связей с такими предметами, как информатика, математика, геометрия, изобразительное искусство, технология и английский язык. Участникам предстоит освоить различные аспекты технического макетирования, основы компьютерного моделирования и проектирования, объединяя их в единый творческий процесс.

Организация работы предполагает разделение обучающихся на проектные группы по три человека, каждая из которых будет заниматься разработкой дизайна отдельного кабинета. Внутри групп происходит распределение обязанностей:

Общая планировка и моделирование стен, пола и потолка — участники создают общий план кабинета, определяют размеры и расположение стен, пола и потолка, после чего моделируют эти элементы в 3D-программе, соблюдая масштабы и пропорции.

Моделирование мебели и оборудования — группа занимается созданием моделей столов, стульев, досок, шкафов и прочего оборудования, основываясь на реальных размерах и формах. Мебель размещается согласно разработанному плану.

Текстурирование и освещение — участники добавляют текстуры на поверхности кабинета, такие как дерево, металл, пластик и ткань, а также настраивают освещение для создания желаемого эффекта. Дополнительно добавляются детали, такие как окна, двери и картины, для придания реалистичности.

**Цель:** формирование стартовых знаний и умений в области трехмерной компьютерной графики, овладение навыками дизайна в программе Blender.

**Задачи:** сформировать интерес обучающихся к 3D-моделированию; сформировать базовые знания и умения в трехмерной графике; научить создавать дизайн проекты в среде Blender.

### **Планируемые результаты**

**Обучающиеся будут знать:** Основные инструменты и интерфейс программы Blender. Принципы работы с 3D-геометрией и полигональными сетками. Методы создания и модификации ландшафтов. Способы назначения и настройки материалов и шейдеров. Правила настройки освещения и рендеринга сцены. Архитектурные принципы моделирования стен, полов и потолков. Основы интерьерного дизайна и моделирования мебели. Особенности подготовки сцены к финальному рендерингу.

**Обучающиеся будут уметь:** Использовать горячие клавиши для ускорения работы в Blender. Создавать и редактировать базовые 3D-объекты. Применять модификаторы для изменения формы объектов. Создавать и настраивать материалы для различных типов поверхностей. Устанавливать источники света и настраивать параметры рендеринга. Моделировать стены, полы, потолки, двери и окна с соблюдением пропорций. Проектировать мебель и другие элементы интерьера. Подготавливать сцену к рендерингу и объединять результаты командной работы.

### Учебный план

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с ПО для 3D моделирование Blender	2	1	1	беседа практическая работа
2	Моделирование ландшафта	2	1	1	практическая работа
3	Моделирование геометрии объектов	2	1	1	практическая работа
4	Работа с материалами и шейдерами	2	1	1	практическая работа
5	Настройка окружения сцены, рендеринг сцены	2	1	1	практическая работа
6	Общая планировка и моделирование стен, пола и потолка	2	0	2	практическая работа
7	Моделирование мебели и оборудования	4	0	4	практическая работа
8	Материалы и освещение	2	0	2	практическая работа
9	Заключительный этап работы. Промежуточная аттестация	2	0	2	презентация проектной работы
<b>Итого</b>		<b>20</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	

### Содержание программы

#### Тема 1. Знакомство с ПО для 3D моделирование Blender.

*Теория:* Введение в Blender: основные функции и возможности программы. Интерфейс Blender: обзор основных элементов интерфейса (рабочая область, панели инструментов, меню). Навигация в 3D-пространстве: перемещение камеры, вращение, масштабирование. Основные инструменты для создания и редактирования объектов. Проект «Дизайн кабинетов учебного корпуса дружины «Созвездие»: описание проекта, цели и особенности. Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения: информация о

правилах безопасного использования программного обеспечения и поведения во время работы

*Практика:* Знакомство с интерфейсом ПО: изучение основного интерфейса Blender, включая панели инструментов и меню. Использование «горячих клавиш»: освоение основных комбинаций горячих клавиш для ускорения работы. Создание первого объекта (куб, сфера, цилиндр). Работа с инструментами трансформации (перемещение, поворот, масштабирование). Практическое освоение навигации в 3D-пространстве.

## **Тема 2. Моделирование ландшафта.**

*Теория:* Инструменты для моделирования ландшафта: обзор инструментов Blender, предназначенных для создания ландшафтов. Основы создания рельефа местности. Использование модификаторов для деформации поверхности. Текстурирование ландшафта.

*Практика:* Создание базовой модели земли. Применение модификатора Subdivision Surface для сглаживания поверхности. Добавление текстуры на ландшафт (грунт, трава, камни). Моделирование простого ландшафта (песок, море). Получение первичных навыков работы с модификаторами: освоение основ работы с модификаторами для изменения формы объектов.

## **Тема 3. Моделирование геометрии объектов.**

*Теория:* Инструменты для работы с геометрией объектов. Понятие полигональной сетки. Инструменты для создания сложных форм (экструдирование, выдавливание, скос). Редактирование вершин, ребер и граней.

*Практика:* Создание простого объекта (например, стул). Экструдирование граней для формирования сложных деталей. Сглаживание углов и добавление мелких деталей.

## **Тема 4. Работа с материалами и шейдерами.**

*Теория:* Что такое материалы и шейдеры. Типы материалов (диффузный, зеркальный, прозрачный). Настройка свойств материала (цвет, отражательная способность, прозрачность).

*Практика:* Создание и настройка материалов. Получение первичных навыков работы с материалами. Назначение материалов объектам. Изменение параметров материала для достижения нужного эффекта. Создание простых шейдеров для реалистичного отображения поверхностей.

## **Тема 5. Настройка окружения сцены, рендеринг сцены.**

*Теория:* Основные моменты настройки сцены перед рендерингом (позиция камеры, настройки рендера и освещения). Построение освещения сцены. Размещение источников света (солнце, лампы, рассеянное освещение). Настройка фона и неба. Рендеринг сцены: настройки качества и времени обработки.

*Практика:* Подготовка сцены к завершающему этапу моделирования. Установка источников света для правильного освещения объектов. Выбор подходящего фона и настройка неба. Выполнение тестового рендера сцены. Смоделированная сцена, итоговое изображение в формате PNG сцены.

## **Тема 6. Общая планировка и моделирование стен, пола и потолка.**

*Практика:* Планировка помещений: Определение размеров и пропорций комнаты. Моделирование базовых архитектурных элементов: Создание стен, пола и потолка. Использование сетки: Точное размещение объектов с помощью сетки. Результат: Готовая модель помещения с соблюдением всех пропорций.

*Этапы работы:* Создание плана комнаты: Использование базовых фигур для построения основы. Моделирование стен, пола и потолка: Формирование ключевых элементов интерьера. Установка дверей и окон: Завершающий штрих — добавление функциональных элементов.

## **Тема 7. Моделирование мебели и оборудования.**

*Практика:* Подбор референсов для моделирования мебели. Техники быстрого прототипирования. Детализация моделей мебели. Создание простой мебели (стул, стол, шкаф). Добавление мелких деталей (ручки, ножки, фурнитура). Группировка объектов для удобства работы.

## **Тема 8. Материалы и освещение.**

*Практика:* Применение материалов к различным типам поверхностей (дерево, металл, стекло). Тонкости настройки освещения для интерьеров. Эффекты глобального освещения и теней. Назначение материалов мебели и другим элементам интерьера. Корректировка освещения для создания комфортной атмосферы. Финальная настройка сцены перед рендером.

## **Тема 9. Заключительный этап работы. Промежуточная аттестация.**

*Практика:* Расположение объектов на сцене. Объединение результатов работы нескольких учеников в одну сцену. Собранная сцена из результатов моделирования предыдущих занятий. Промежуточная аттестация

Итоговым проектом может стать создание полноценной 3D-сцены интерьера кабинета учебного корпуса дружины «Созвездие». В рамках этого проекта Обучающиеся смогут применить все полученные знания и навыки, объединив их в одном сложном и интересном задании.

### **Условия реализации программы**

**Учебное помещение.** Кабинет должен соответствовать требованиям государственных стандартов и санитарных норм. Помещение должно быть достаточно просторным, чтобы вместить необходимое количество рабочих мест (столы и стулья), а также обеспечить комфортное перемещение во время занятий. Освещенность должна быть достаточной для выполнения практической работы на компьютерах и проведения презентаций. Оптимальным решением будет наличие естественного света, дополненного искусственным освещением.

### **Материально-техническое обеспечение**

Компьютерный класс: Компьютеры с предустановленной программой Blender. Рекомендуется использовать современные модели компьютеров с достаточным объемом оперативной памяти и графическими картами, способными справляться с требованиями 3D-моделирования. Наличие высокоскоростного интернета для загрузки обновлений программного обеспечения и поиска дополнительных ресурсов.

Проектор и мультимедийная доска: Проектор необходим для демонстрации учебного материала и примеров выполненных проектов. Мультимедийная доска полезна для наглядного объяснения теории и демонстрации различных техник работы в Blender.

### ***Кадровое обеспечение***

Педагог дополнительного образования по информационным технологиям должен обладать необходимыми знаниями и навыками для эффективного ведения курса. Помимо владения самой программой Blender, преподаватель должен уметь грамотно организовывать учебный процесс, поддерживать дисциплину и мотивировать обучающихся. Важным качеством является способность объяснить сложные концепции простым языком и оказывать индивидуальную поддержку ученикам.

### ***Методическое и дидактическое обеспечение***

*Информационные материалы:* Учебники и пособия по Blender. Инструкции и рекомендации по выполнению практических заданий. Примеры готовых проектов для вдохновения и анализа. *Мультимедийные презентации:* Презентации, содержащие теорию и практические советы по работе в Blender. Видеоматериалы, демонстрирующие процессы моделирования и рендеринга.

## **Методическое обеспечение**

### **Методы обучения**

***Информационные методы*** (словесные, демонстрационные). *Словесные методы:* Включают лекции, рассказы, беседы и обсуждения, позволяющие передавать теоретические знания в доступной форме. Эти методы способствуют формированию у обучающихся общего понимания предмета и создают основу для дальнейшего углубленного изучения.

***Демонстрационные методы:*** Используются для иллюстрации ключевых процессов и принципов работы в программе Blender. Применение мультимедийных технологий, таких как презентации, видеоролики и демонстрационные модели, помогает визуально подкреплять и усиливать восприятие учебного материала.

***Управление деятельностью обучающихся*** (эвристическая беседа, алгоритмы):

***Эвристическая беседа:*** Данный метод направлен на активизацию мыслительной деятельности обучающихся путем постановки наводящих вопросов и стимулирования самостоятельного поиска решений. Это способствует развитию критического мышления и творческого подхода к решению задач. ***Алгоритмы:*** Представляют собой четкую последовательность действий, необходимую для достижения конкретного результата. Они применяются для структурированного выполнения задач, особенно тех, которые требуют точного соблюдения последовательности шагов, что важно при обучении работе с программным обеспечением.

***Практические методы*** (репродуктивные, проектные, кейсы, самостоятельная работа): ***Репродуктивные задания:*** предполагают воспроизведение уже известных способов действий и приемов работы, что

помогает закреплению теоретических знаний на практике. Обучающиеся выполняют упражнения, основанные на примерах, предложенных преподавателем. *Проектные задания:* заключаются в разработке индивидуальных или коллективных проектов, направленных на интеграцию приобретённых знаний и навыков в реальные практические задачи. *Кейсы:* основываются на анализе конкретных ситуаций, взятых из реальной практики. *Самостоятельная работа:* направлена на формирование навыков самоорганизации и самоконтроля.

**Аналитические методы** (анализ работы, рефлексия участников): *Анализ работы:* включает в себя разбор выполненных проектов и заданий с целью выявления сильных сторон и областей для улучшения. *Рефлексия участников:* предусматривает обсуждение учениками своего опыта и эмоционального восприятия учебного процесса.

Основной формой обучения в данном модуле являются практическая работа и проектная деятельность. Обучающиеся начинают с выполнения небольших проектов, позволяющих познакомиться с основными функциями и возможностями программы Blender. В ходе выполнения этих мини-проектов формируются базовые навыки 3D-моделирования и дизайна. По мере приобретения знаний и уверенного владения инструментом Обучающиеся переходят к разработке собственных индивидуальных проектов на заданные темы

#### **Пример структуры итогового проекта:**

Цель проекта: Разработать дизайн одного из кабинетов учебного корпуса, учитывая функциональные требования и эстетические предпочтения.

Основные этапы выполнения:

1. Планировка помещения: Определение размеров и пропорций комнаты, создание базового плана.
2. Моделирование архитектуры: Создание стен, пола, потолка, установка дверей и окон.
3. Моделирование мебели и оборудования: Дизайн и создание учебных столов, стульев, шкафов, доски и другого необходимого инвентаря.
4. Работа с материалами: Назначение и настройка материалов для всех объектов (пол, стены, мебель), чтобы достичь реализма.
5. Освещение: Настройка естественного и искусственного освещения для создания комфортной рабочей обстановки.
6. Рендеринг: Подготовка сцены к финальному рендерингу, получение качественного изображения интерьера.

Оценочные критерии: Соответствие проекту целей и требований задания. Качество моделирования и детализация объектов. Реализм материалов и освещения. Эстетика и функциональность созданного интерьера.

#### **Формы контроля**

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие формы аттестации: входящий контроль (собеседование, тестирование, анкетирование); текущий контроль

(осуществляться по результатам выполнения обучающимися практических заданий); промежуточная аттестация (представление индивидуального проекта). Основными формами представления результатов обучения являются: презентация/показ творческих работ; анализ работы; журнал учёта посещаемости занятий; рефлексия обучающихся. Основная форма подведения итогов: дизайн-проект по моделированию интерьера кабинетов школы КДЦ Созвездие.

### Оценочные материалы

*Оценочные материалы:* журнал учёта посещаемости занятий; анализ выполнения программы; правила техники безопасности; итоговые творческие работы обучающихся; фотоотчёт. Оценивание индивидуальных образовательных результатов обучающихся по критериям: мотивация обучающихся к познавательной, творческой и практической деятельности; увлеченность деятельностью; активность обучающихся; визуальная динамика развития умений и навыков; аккуратность выполнения творческих заданий; проработка деталей конечного продукта.

### Диагностический лист

№	Ф И	Критерий					кол- во балло в
		работа создана в программ е Blender 3D и сохранен а в формате blend	использован ы материалы, структуры, рендер	подготовле на презентация	представлен ы скриншоты или анимация	указаны все этапы создани я	
1							1
2							1
3							1
4							1
5							1

Итого: 5 баллов

### Тест «Знакомство с ПО для 3D-моделирования Blender»

1. Что такое Blender? А) Программа для видеомонтажа. Б) Программа для 3D-моделирования. В) Программа для обработки фотографий

Правильный ответ: Б) Программа для 3D-моделирования

2. Какие основные инструменты используются для моделирования в Blender?

А) Кисти и палитры. Б) Полигональное моделирование (mesh), кривые (curves), поверхности (surfaces). В) Ластик и карандаш

Правильный ответ: Б) Полигональное моделирование (mesh), кривые (curves), поверхности (surfaces)

3. Какой инструмент используется для создания сложных геометрических форм?

А) Скульптинг. Б) Subdivision Surface. В) Экструзия

Правильный ответ: Б) Subdivision Surface

4. Как называется процесс добавления материалов и текстур к объектам в Blender?

А) Текстурирование. Б) Рендеринг. В) Шейдинг

Правильный ответ: В) Шейдинг

5. Для чего нужен инструмент «UV-развертка»? А) Для придания объекту формы. Б) Для наложения текстуры на поверхность объекта. В) Для изменения цвета материала

Правильный ответ: Б) Для наложения текстуры на поверхность объекта

6. В каком режиме отображается сцена в Blender перед началом работы?

А) Rendered. Б) Solid. В) Wireframe

Правильный ответ: Б) Solid

7. Где задаются параметры освещения сцены в Blender?

А) В окне «Render Settings». Б) В окне «World Properties». В) В панели инструментов

Правильный ответ: Б) В окне «World Properties»

8. Назначение какого инструмента позволяет изменять внешний вид материалов в зависимости от угла обзора?

А) Нормали. Б) Reflection. В) Ambient Occlusion. Правильный ответ: Б) Reflection

9. На каком этапе происходит финальная визуализация проекта в Blender?

А) Моделирование. Б) Рендеринг. В) Анимация

Правильный ответ: Б) Рендеринг

10. Что включает в себя заключительный этап работы над проектом в Blender?

А) Создание анимации. Б) Финальный рендеринг и постобработка. В) Добавление эффектов частиц.

Правильный ответ: Б) Финальный рендеринг и постобработка

### Список литературы

1. Соловьёв, Д. Blender 3D: полное руководство / Д. Соловьёв. — Санкт-Петербург : Питер, 2020. — 320 с.

2. Бондаренко, С. В. Создание игр в Blender Game Engine / С. В. Бондаренко, М. Ю. Бондаренко. — Москва : БХВ-Петербург, 2017. — 256 с.

3. Гаврилов, И. А. Самоучитель Blender 2.8 / И. А. Гаврилов. — Москва : Инфра-М, 2020. — 224 с.

4. Ламбер, Джонатан. Основы Blender: Введение в 3D-графику / Джонатан Ламбер. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 240 с.

5. Вильямсон, Оливер. Blender для чайников / Оливер Вильямсон. — М.: Диалектика, 2019. — 336 с.

6. Blender: Пошаговый курс для начинающих. — М.: Вильямс, 2019. — 400 с.