

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

структурное подразделение «Центр внешкольной работы»
государственного бюджетного общеобразовательного учреждения
лицей имени Героя Советского Союза П.И. Викулова городского округа
Сызрань Самарской области

УТВЕРЖДАЮ

Программа принята решением
методического совет
Протокол № 16 от «15 » июля 2024г.

Директор ГБОУ лицей г.Сызрани
_____ Лобачева Н.В.
Приказ № 203 от « 26» июля 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

« 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ »

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Возраст обучающихся: 12-16 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик: Василенко Ю.В., педагог
дополнительного образования

г. Сызрань, 2024 г.

Оглавление

Пояснительная записка.....	4
Цель и задачи программы.....	7
Формы и методы обучения.....	9
Критерии и способы определения результативности.....	10
Виды и формы контроля результативности	11
Ожидаемые результаты	13
<u>Учебный план ДОП «3D моделирование»</u>	<u>14</u>
Модуль 1. « Основы черчения»	21
Модуль 2. «3D компьютерное моделирование в программе Blender»	25
Модуль 3. «3D графика. 3D-принтер»	27
Ресурсное обеспечение программы.....	30
Учебно-методическое обеспечение образовательной программы.....	30
Материально-техническое обеспечение	30
Список литературы	31
Приложение	32

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D моделирование» включает в себя 3 тематических модуля.

Обучение по программе «3D моделирование» способствует формированию знаний в области создания трёхмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга в программе Blender, развитию логического и технического мышления, активизации навыков использования полученных знаний и умений в практической деятельности.

Нормативные основания для создания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- План мероприятий по реализации в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441).

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).

1. Пояснительная записка

Возросший спрос на инженерные, технические специальности в России и во всем мире связан с реальной потребностью создания новых типов производств, способных удовлетворить все возрастающие запросы человечества при минимизации потребления энергетических и других ресурсов планеты. Для этого должно быть усилено внимание к изобретательской, конструкторской деятельности человека, в том числе и через программы научно-технического творчества в учреждениях дополнительного образования.

Сферы применения 3D-графики продолжают расширяться с каждым днём, а специалисты, владеющие навыками создания и анимирования 3D-моделей, востребованы на рынке труда. Изучение трехмерной графики углубляет знания учащихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к инженерной графике, начертательной геометрии, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования трехмерных объектов. У учащихся формируются навыки и приемы решения графических и позиционных задач. Изучение трехмерной графики помогает учащимся в дальнейшей профориентации.

Программа «3D моделирование» предназначена для, учащихся желающих начать изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов с помощью свободного программного обеспечения Blender.

Blender - программа для создания трехмерной компьютерной графики. Это не только моделирование, но и анимация, создание игр, обработка видеоматериалов. Это очень мощный и качественный пакет, который годится для профессионального 3D- моделирования. Очень важно, что Blender - это свободное приложение с открытым исходным кодом для создания 3D-

контента, доступная во всех основных операционных системах.

Изучение данной программы поможет учащимся в дальнейшем решать сложные задачи, встречающиеся в деятельности конструктора, архитектора, дизайнера, проектировщика трехмерных интерфейсов, а также специалиста по созданию анимационных 3D-миров для рекламной и кинематографической продукции.

Компьютерные технологии позволяют по-новому реализовать межпредметные связи в преподавании математики, информатики, черчения.

Изучение модуля «Основы черчения» имеет большое значение в формировании графической культуры учащихся, развитии мышления. А так же творческого потенциала. Черчение воспитывает способность и стремление к творчеству, конструированию, рационализации, развивает графическую грамотность, внимание и наблюдательность, аккуратность и точность, самостоятельность и плановость - важнейшие элементы культуры труда, развивающие эстетический вкус.

Инженерная графика является одной из базовых дисциплин в инженерной подготовке учащихся. В настоящее время преподавание ее в большинстве вузов переходит от основных традиционных методов и программ, основанных на применении карандаша и линейки, к практике проектирования на предприятиях и в фирмах полностью ориентированных на компьютерных методах построения чертежа. Поэтому внедрение новых методов обучения инженерной графике, основанных на применении компьютерных технологий, является актуальной задачей.

Знакомство с новыми информационными технологиями открывает большие возможности для совершенствования учебного процесса и системы образования в целом. Новые информационные технологии, внедряемые в образовании, способствуют его подъему на качественно новый уровень.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D моделирование» *техническая*.

Программа направлена на развитие творческих способностей, пространственного воображения, образного мышления обучающихся и повышение их интереса к изучению черчения. Он стимулирует самостоятельную деятельность и работу в коллективе, углубляет содержание курса черчения. Усиливает его прикладную направленность.

Актуальность данной программы возрастает в связи с модернизацией образования. Формирование инженерно-технического мышления и творческих способностей обучающихся относится в настоящее время к числу наиболее актуальных вопросов образования.

Данная программа является переходной ступенью между изучением в школе изобразительного искусства и черчения к применению этих знаний в современном производстве. Программа включает в себя изучение некоторых

теоретических разделов по курсам геометрии и черчения и закрепление данного материала при выполнении чертежей по безбумажной технологии с использованием компьютерных средств.

Открытие нового направления технической направленности «3D моделирование», связывающего в процессе обучения дисциплины: геометрию, информационно-коммуникативные технологии с трудовым обучением, позволит формировать у учащихся элементы технико-конструкторских и технологических знаний, развивать интерес к науке и технике, конструкторские способности, фантазию, изобретательность, потребность в творческой деятельности, формировать основы трудовой культуры, навыков и умений работы с различными материалами и инструментами.

В настоящее время в технических объединениях дополнительного образования, где обучение проводится по техническим дисциплинам: судо-, авиа-, авто-моделирование, создание и управление беспилотными аппаратами возникла необходимость формирования навыков и умений использования компьютерной графики, создания чертежей и технологической цепочки изготовления отдельных деталей для моделей.

Экскурсии в учебные классы, оборудованные, производственными станками с ЧПУ познакомят, учащихся с современным производством и с профессиями: инженер-конструктор, инженер-механик, инженер-программист, наладчик станков с ЧПУ, оператор станков с ЧПУ.

Данная образовательная программа отвечает в первую очередь на потребность экономики в квалифицированных инженерных кадрах, что *является одним из приоритетных направлений развития Самарской области.*

Новизна программа состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории.

Отличительной особенностью программы является модульное построение ее содержания. Все содержание программы организуется в систему модулей, каждый из которых представляет собой логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения, воспитания.

Дополнительная образовательная программа «3D моделирование» состоит из 3 модулей: «Основы черчения», «3D компьютерное моделирование в программе Blender», «3D графика. 3D-принтер».

Педагогическая целесообразность использования модульного подхода в образовательном процессе объясняется значительным увеличением внутренней мотивации учащихся, более быстрым формированием у них

умений и навыков практической деятельности и самостоятельной работы.

Программа предусматривает «стартовый» (ознакомительный) уровень освоения содержания программы, предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы, формирование творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании, организация свободного времени; мотивацию личности к познанию, творчеству, труду, искусству.

Цель и задачи программы

Цель: содействие формированию у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области 3D-моделирования, развитие творческого подхода к решению технических задач, жизненное и профессиональное самоопределение.

Задачи программы:

Образовательные:

- сформировать у учащихся графическую и информационную культуру, межпредметные связи;
- способствовать формированию умений и навыков работы в Blender;
- способствовать изучению среды трехмерной компьютерной графики как средства моделирования и анимации;
- способствовать формированию умения создавать проекты в среде Blender;
- способствовать формированию начальной профессиональной подготовки учащихся;
- ознакомить с важнейшими правилами выполнения чертежей, условными изображениями и обозначениями, установленными государственными стандартами;
- дать учащимся знания основ метода прямоугольных проекций и построения аксонометрических изображений;
- научить анализировать форму и конструкцию простых предметов и их графических изображений, читать и выполнять эскизы и чертежи деталей.
- способствовать формированию у учащихся умений работы с 3D графикой, оформления чертежей;
- познакомить с координатным методом задания параметров графических объектов;
- научить читать чертежи.

Развивающие:

- способствовать развитию пространственных представлений;
- развивать умение анализировать форму детали;
- развивать графическую и информационную подготовку учащихся;
- развивать техническое, логическое, абстрактное и образное мышление;
- формировать аналитические и созидательные компоненты творческого мышления.

Воспитательные:

- развивать навыки культуры труда: уметь организовать рабочее место, применять рациональные приёмы работы чертёжными инструментами, соблюдать аккуратность и точность в работе.

Возраст детей, сроки реализации дополнительной образовательной программы

Данная программа предназначена для учащихся от **12 до 16 лет**. Группы формируются согласно возрасту учащихся. Формы и методы организации деятельности учащихся ориентированы на их индивидуальные и возрастные особенности.

Программа обучения рассчитана на следующий уровень подготовки учащихся:

- базовые знания по информатике;
- владение основными приемами работы в операционной среде MS Windows;
- владение навыками работы с пакетом программ MS Office и простейшими графическими редакторами (Paint);

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год, объем – 108 часа (3 модуля по 36 часов каждый). Занятия проводятся 3 раза в неделю, с обязательным перерывом (10-15 минут).

Формы организации деятельности и режимы занятий

Для осуществления указанных задач программа предусматривает изучение теоретических положений, выполнение упражнений, обязательный минимум графических и практических работ. Основная форма организации занятия - комбинированный урок. Указанные в программе практические и графические работы являются обязательными по количеству и содержанию. Содержание упражнений и количество запланировано исходя из материала изучаемой темы, а также подготовки учащихся. На упражнения и графические работы отводиться большая часть времени.

Формы и методы обучения

Учебное занятие может проводиться как с использованием одного метода обучения, так и с помощью комбинирования нескольких методов, приёмов и форм обучения. Целесообразность и выбор того или иного метода зависит от образовательных задач, которые ставит педагог на занятии.

Используются следующие формы организации образовательного процесса:

- групповая;
- фронтальная;
- индивидуальная.

Программа составлена в соответствии с возрастными возможностями и учетом уровня развития детей. Для воспитания и развития навыков, предусмотренных программой, в учебном процессе применяются следующие основные методы (с перечислением приемов).

По источникам и способам передачи информации:

- практические (упражнения, моделирование);
- наглядные методы (использование макетов и пособий, рассматривание картин, просматривание видеофильмов, просматривание интернет-презентаций);
- словесные методы (убеждение, рассказ, беседа, чтение художественной литературы, игры-драматизации);
- аналитические (сравнение выполненной работы с образцом, с работой товарища; соревнования, конкурсы; анкетирование; наблюдения, самоанализ).

По характеру методов познавательной деятельности:

- методы готовых знаний (словесно-догматический, репродуктивный, объяснительно-иллюстративный);
- исследовательские методы (проблемный, поисковый, эвристический).

Одна из методических линий курса — реализация проектного подхода.

Все методы обучения являются ведущим признаком двухстороннего процесса - педагог-учащийся.

Работа на компьютерах в программе Blender на занятиях черчения чередуется с работой на бумаге: когда педагог дает основные базовые сведения, тонкости учебного материала (лекции). После усвоения теории учащиеся переходят к компьютерам. Интенсивное использование ЭВМ и безбумажной технологии как инструмента учебной работы учащихся дает возможность более эффективно усваивать новый материал, разнообразить занятие, сделать его более занимательным и содержательным. В результате этого компьютер из технического средства, используемого на немногих

занятиях информатики превратился в рабочий инструмент, позволяющий во многом избавить учащегося и педагога от рутинной работы и высвободить время для более творческой.

Освоение интерфейса программы Blender происходит при выполнении учебных практических заданий. Все запросы системы выдаются в удобной форме и сопровождаются подробными комментариями. Чертежи, выполненные на компьютере, отличает высокая точность, быстрота, аккуратность, возможность многократного воспроизведения изображений и их вариантов, получение твердой копии чертежа. По оценке специалистов ход работы ускоряется в 5-6 раз.

Изучение основных тем заканчивается проектированием модели, необходимой какому-либо детскому объединению технической направленности.

Педагогические технологии

В процессе реализации данной образовательной программы педагоги используют в своей деятельности педагогические образовательные технологии:

- здоровьесберегающие;
- личностно-ориентированного обучения;
- групповые;
- дифференцированного обучения;
- технология тестового обучения.

Критерии и способы определения результативности

Результативность образовательной программы отражает достижение учащимися детского объединения предметных, метапредметных и личностных результатов.

Достижение **личностных и метапредметных результатов** отслеживается педагогом преимущественно на основе собеседований и наблюдений за учащимися в ходе учебных занятий, участия ребят в коллективных творческих делах и мероприятиях детского объединения и образовательного учреждения.

Педагогические наблюдения обобщаются в конце учебного года и по желанию родителей могут быть представлены в виде характеристики по форме, установленной образовательной организацией.

Предметные результаты освоения дополнительной общеразвивающей программы отражают сформированность у учащихся теоретических знаний и практических умений и навыков. Контроль и оценка предметных результатов

обучения осуществляются с помощью критериальной таблицы. Итоги начального, текущего и заключительного контроля фиксируются педагогом в журнале.

Критерии оценивания предметных результатов обучения

Показатели	Критерии оценки	Уровень подготовки	Методы контроля
Т е о р е т и ч е с к а я п о д г о т о в к а			
Знания	Владеет некоторыми конкретными знаниями. Знания воспроизводит дословно.	Низкий	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
	Запас знаний близкий к содержанию образовательной программы. Неполное владение понятиями, терминами, законами, теорией.	Средний	
	Запас знаний полный. Информацию воспринимает, понимает, умеет переформулировать своими словами.	Высокий	

П р а к т и ч е с к а я п о д г о т о в к а			
Специальные умения и навыки	В практической деятельности допускает серьезные ошибки, слабо владеет специальными умениями и навыками.	Низкий	Наблюдение, контрольное задание, анализ творческих работ
	Владеет специальными умениями, навыками на репродуктивно-подражательном уровне.	Средний	
	Владеет творческим уровнем деятельности (самостоятелен, высокое исполнительское мастерство, качество работ, достижения на различных уровнях)	Высокий	

Результат обучения по данной программе может быть представлен в итоговой работе. Итоговая работа является творческой и предусматривает создание модели объекта, ее чертежа в необходимом и достаточном количестве изображений, оформлении отчета о процессе создания модели и ее чертежа, защиту собственного проекта с использованием информационных технологий. По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством викторины, интеллектуальной игры или интерактивного занятия.

Так же учитывается активность и результаты участие учащихся в конкурсных мероприятиях различного уровня.

Важной составляющей образовательного процесса в детском объединении является организация демонстрации приобретенного учащимися в процессе занятий мастерство. Выставки, презентации работ могут проводиться в конце занятия, организовываться по итогам изучения разделов, в конце курса обучения.

Критериями оценки созданных учащимися творческих работ выступают следующие показатели:

- качество работы;
- четкое соблюдение последовательности технологических приемов;
- степень самостоятельности выполнения.

Виды и формы контроля результативности

Программа предусматривает осуществление контроля на различных этапах процесса обучения:

- **Предварительный контроль** (на начальном этапе обучения с целью определения уровня готовности к восприятию учебного материала)
- **Текущий контроль** (в процессе обучения с целью выявления пробелов в усвоении материала программы)
- **Итоговый контроль** (в конце курса обучения с целью оценки уровня усвоения программного материала и соответствия прогнозируемым результатам обучения)

Методы и формы контроля/аттестации: устный опрос, анкетирование, тестирование, самостоятельная работа, контрольная работа, кроссворд, викторина, интеллектуальная игра, интерактивное занятие, соревнование, презентация, наблюдение, проекты. просмотр творческих работ, выставка творческих работ.

В процессе освоения образовательной программы решаются воспитательные задачи посредством подготовки и участия учащихся в мероприятиях технической направленности различного уровня, а также во время подготовки и участия в различных акциях и праздниках, посвященных

памятным датам. При этом они должны научиться работать в коллективе (быть отзывчивыми, помогать своим товарищам). Занятия способствуют формированию у учащихся устойчиво-позитивного отношения к окружающей действительности.

Работа с родителями

Используются следующие формы работы с родителями:

- родительские собрания;
- анкетирование родителей;
- индивидуальные беседы (по необходимости);
- проведение открытых занятий;
- совместная организация различных мероприятий.

Ожидаемые результаты

Учащиеся, проходящие обучение по программе «3D моделирование» достигнут следующих результатов.

Личностные:

- сформированность значимых качеств личности: творчество, активная гражданская и жизненная позиция, патриотизм;
- умение соблюдать правила поведения в обществе.

Метапредметные:

- умение адекватно оценивать качества своей личности и видеть пути саморазвития;
- устойчивый интерес к познанию и приобретению нового опыта знания;
- умение анализировать, логически мыслить, видеть сильные и слабые стороны способа действия и полученного результата;
- умение воспринимать и использовать критику и рекомендации других;
- умение работать в коллективе (быть отзывчивым, помогать своим товарищам);
- умение выполнять текущий контроль и оценку своей

деятельности, умение сравнивать характеристики запланированного и полученного продукта, оценивать продукт своей деятельности на основе заданных критериев.

Предметные результаты.

Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

2. Учебный план ДОП «3D моделирование»

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Основы черчения	36	16	20
2.	3D компьютерное моделирование в программе Blender	36	9	27
3.	3D графика. 3D-принтер	36	14	22
ИТОГО		108	39	69

3. Учебно-тематический план

№	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Модуль1. Основы черчения	36	16	20	
1	Вводное занятие	1	1	-	Беседа, анкетирование
2	Точка отсчета, координаты, плоскости	1	1	-	Наблюдение, беседа
3	Точка отсчета, координаты, плоскости	1	-	1	Графическая работа
4	Основные правила черчения, виды линий	1	1	-	Наблюдение, беседа
5	Основные правила черчения, виды линий	1	-	1	Практическая работа.
6	Правила оформления чертежа,	1	1	-	Наблюдение, беседа

	ГОСТы				
7	Правила оформления чертежа, ГОСТы	1	-	1	Практическая работа.
8	Определение необходимого количества видов. Чертеж простейшей детали	1	1	-	Наблюдение, беседа
9	Определение необходимого количества видов. Чертеж простейшей детали	1	-	1	Упражнения
10	Проекция и их виды	1	1	-	Наблюдение, беседа
11	Проекция и их виды	1	-	1	Упражнения
12	Изображение деталей в объеме на чертеже	1	1	-	Наблюдение, беседа
13	Изображение деталей в объеме на чертеже	1	-	1	Практическая работа.
14	Построение объемного изображения куба и 3D модели	1	1	-	Наблюдение, беседа
15	Построение объемного изображения куба и 3D модели	1	-	1	Самостоятельная работа
16	Blender, знакомство с интерфейсом	1	1	-	Беседа
17	Blender, знакомство с интерфейсом	1	-	1	Практические упражнения
18	Blender, горячие клавиши, панель инструментов	1	1	-	Наблюдение
19	Blender, горячие клавиши, панель инструментов	1	1	-	Беседа
20	Blender, горячие клавиши,	1	-	1	Практические

	панель инструментов				упражнения
21	Blender, горячие клавиши, панель инструментов	1	-	1	Практические упражнения
22	3D панель инструментов, изучение примитивов	1	1	-	Наблюдение
23	3D панель инструментов, изучение примитивов	1	-	1	Практическая работа
24	Изучение «кривой»	1	1	-	Беседа
25	Изучение «кривой»	1	1	-	Наблюдение
26	Изучение «кривой»	1	-	1	Практическая работа
27	Изучение «кривой»	1	-	1	Практическая работа
28	Режим редактирования	1	1	-	Наблюдение, беседа
29	Режим редактирования	1	-	1	Упражнения
30	Практические работы	1	1	-	Наблюдение
31	Практические работы	1	-	1	Практические упражнения
32	Практические работы	1	-	1	Практические упражнения
33	Практические работы	1	-	1	Практические упражнения
34	Практические работы	1	-	1	Практические упражнения Графическая работа
35	Итоговое занятие	1	-	1	Практическая работа
36	Итоговое занятие	1	-	1	Практическая работа
	Модуль 2. 3D компьютерное моделирование в программе Blender	36	9	27	
1	Вводное занятие	1	1	-	Анкетирование
2	Текстурирование	1	1	-	Наблюдение, беседа

3	Текстурирование	1	-	1	Практическая работа
4	Текстурирование	1	-	1	Практическая работа
5	Текстурирование	1	-	1	Практическая работа
6	Текстурирование	1	-	1	Практическая работа
7	Текстурирование	1	-	1	Практическая работа
8	Текстурирование	1	-	1	Практическая работа
9	Текстурирование	1	-	1	Практическая работа
10	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	1	-	Наблюдение, беседа
11	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	1	-	Наблюдение, беседа
12	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	1	-	Наблюдение, беседа
13	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	1	-	Наблюдение, беседа
14	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	1	-	Наблюдение, беседа
15	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	1	-	Наблюдение, беседа
16	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практические упражнения

17	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практические упражнения
18	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практические упражнения
19	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практические упражнения
20	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практические упражнения
21	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практические упражнения
22	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практические упражнения
23	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практические упражнения
24	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практические упражнения
25	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практические упражнения
26	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практическая работа
27	3D компьютерное	1	-	1	Практическая

	моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы				работа
28	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практическая работа
29	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практическая работа
30	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практическая работа
31	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практическая работа
32	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практическая работа
33	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практическая контрольная работа.
34	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	1	-	1	Практическая контрольная работа.
35	Итоговое занятие	1	1	-	Опрос
36	Итоговое занятие	1	-	1	Подведение итогов
	3D графика. 3D-принтер	36	14	22	
1	Вводное занятие	1	1	-	Показ видеоролика, беседа
2	3D графика. Основы трехмерного моделирования	1	1	-	Наблюдение, беседа

3	3D графика. Основы трехмерного моделирования	1	1	-	Наблюдение, беседа
4	3D графика. Основы трехмерного моделирования	1	1	-	Наблюдение, беседа
5	3D графика. Основы трехмерного моделирования	1	1	-	Наблюдение, беседа
6	3D графика. Основы трехмерного моделирования	1	1	-	Наблюдение, беседа
7	3D графика. Основы трехмерного моделирования	1	-	1	Практические упражнения
8	3D графика. Основы трехмерного моделирования	1	-	1	Практические упражнения
9	3D графика. Основы трехмерного моделирования	1	-	1	Практические упражнения
10	3D графика. Основы трехмерного моделирования	1	-	1	Практические упражнения
11	3D графика. Основы трехмерного моделирования	1	-	1	Практические упражнения
12	3D графика. Основы трехмерного моделирования	1	-	1	Практические упражнения
13	3D графика. Основы трехмерного моделирования	1	-	1	Практические упражнения
14	3D-принтер	1	1	-	Наблюдение
15	3D-принтер	1	1	-	Беседа
16	3D-принтер	1	-	1	Практическая работа
17	3D-принтер	1	-	1	Практическая работа
18	3D-принтер	1	-	1	Практическая работа
19	3D-принтер	1	-	1	Практическая работа
20	3D-принтер	1	-	1	Практическая работа
21	3D-принтер	1	-	1	Практическая работа
22	Проектная деятельность	1	1	-	Наблюдение
23	Проектная деятельность	1	1	-	Беседа
24	Проектная деятельность	1	1	-	Опрос

25	Проектная деятельность	1	1	-	Беседа
26	Проектная деятельность	1	-	1	Практические работы
27	Проектная деятельность	1	-	1	Практические работы
28	Проектная деятельность	1	-	1	Практические работы
29	Проектная деятельность	1	-	1	Практические работы
30	Проектная деятельность	1	-	1	Предварительная защита.
31	Проектная деятельность	1	-	1	Предварительная защита.
32	Проектная деятельность	1	-	1	Предварительная защита.
33	Проектная деятельность	1	-	1	Защита проектов.
34	Проектная деятельность	1	-	1	Защита проектов.
35	Итоговое занятие	1	1	-	Опрос
36	Итоговое занятие	1	1	-	Подведение итогов
	Итого	108	39	69	

4.Содержание программы

Модуль 1. « Основы черчения»

Цель: формирование у учащихся графической и информационной культуры, формирование представление о системе, предназначенной для создания трёхмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга Blender.

Задачи:

Обучающие:

- способствовать формированию умений и навыков работы в Blender;
- способствовать формированию начальной профессиональной подготовки учащихся;
- ознакомить с важнейшими правилами выполнения чертежей, условными изображениями и обозначениями, установленными

государственными стандартами;

- дать учащимся знания основ метода прямоугольных проекций и построения аксонометрических изображений;

- научить анализировать форму и конструкцию простых предметов и их графических изображений, читать и выполнять эскизы и чертежи деталей.

Развивающие:

- развивать умение анализировать форму детали;
- развивать графическую и информационную подготовку учащихся;
- развивать техническое, логическое, абстрактное и образное мышление;

Воспитательные: развивать навыки культуры труда: уметь организовать рабочее место, применять рациональные приёмы работы чертёжными инструментами, соблюдать аккуратность и точность в работе.

Содержание модуля

Тема 1. Вводное занятие

Правила поведения. Знакомство с модулем. Техника безопасности.

Вводная беседа "Кто создает машины, детали, запчасти?".

Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с э/инструментом и приборами, питающимися от сети переменного тока.

Анкетирование "Сведения о семье".

Тема 2-3. Точка отсчета, координаты, плоскости

Теория: Точка отсчета, координаты, плоскости.

Практика: Графическая работа.

Тема 4-5. Основные правила черчения, виды линий

Теория: Основные правила черчения, виды линий, применяемые на чертежах.

Практика: Практическая работа.

Тема 6-7. Правила оформления чертежа, ГОСТы

Теория: Правила оформления чертежа, ГОСТы.

Форматы, рамка чертежа, основная надпись чертежа, масштабы изображений.

Практика: Практическая работа.

Тема 8-9. Определение необходимого количества видов

Теория: Определение необходимого количества видов.

Что такое вид? Названия видов. Количество видов на чертежах.

Практика: Построение видов на чертеже.

Тема 10-11. Проекция и их виды

Теория: Понятие проекции и их виды.

Практика: Практическая работа построение проекций.

Тема 12-13. Изображение деталей в объеме на чертеже

Теория: Изображение деталей в объеме на чертеже.

Практика: Практическая работа.

Тема 14-15. Построение объемного изображения куба и 3D модели

Теория: Особенности построение объемного изображения куба.

Практика: Построение 3D модели кубика.

Тема 16-17. Blender, знакомство с интерфейсом

Теория: Знакомство с программой Blender, интерфейс, окна вида, настройки.

Практика. Практические возможности программы Blender.

Тема 18-21. Blender, горячие клавиши, панель инструментов

Теория. Клавиши, сочетание клавиш для быстрого доступа к инструментам и функциям программы.

Практика. Применение «горячих клавиш» на практике при редактировании готовых 3D моделей.

Тема 22-23. 3D панель инструментов в объектном режиме, изучение примитивов

Теория: 3D панель инструментов в объектном режиме. Понятие «Меш» 3D инструменты.

Практика: Практическая работа «Объект из геометрических примитивов»

Практическая работа.

Тема 24-27. Изучение «кривой»

Теория: Общие понятия «Безье» и «Окружность», настройки данных

объекта.

Практическая работа: «Работа с кривыми».

Тема 28-29. Режим редактирования

Теория: Инструменты в режиме редактирования

Практика: Изменение меша в режиме редактирования

Тема 30-34. Практические работы

Теория: Подготовка к практическим работам. Основная информация о режиме редактирования.

Практическая работа «Чертежи и аксонометрические проекции предметов с выделением проекций точек, рёбер, граней»

Практическая работа «Эскиз и технический рисунок детали»

Практическая работа «Построение третьей проекции по двум заданным»

Графическая работа №10 «Эскиз детали с включением элемента конструирования»

Тема 35-36. Итоговое занятие

Практика: Оценки результативности образовательного процесса. (Итоговые теоретические вопросы модуля «Основы черчения»). Подведение итогов.

Графическая работа «Чертеж предмета».

Учащиеся должны знать:

- правила выполнения чертежей, условные изображения и обозначения;
- основы прямоугольного проецирования на три плоскости проекций и иметь понятие о способах построения несложных аксонометрических изображений;
- правила выполнения чертежей и приёмы построения основных сопряжений;
- основные методы компьютерного моделирования и проектирования, в том числе с применением пакетов прикладных программ;
- базовую терминологию, основные понятия и определения; особенности и области применения изучаемых программных продуктов.

Учащиеся должны уметь:

- выполнять чертежи, эскизы и наглядные изображения несложных

предметов;

- выбирать необходимое количество видов на чертежах;
- анализировать форму предметов;
- использовать основные методы компьютерного моделирования и проектирования.

Модуль 2. «3D компьютерное моделирование в программе Blender»

Цель: освоить базовые навыки 3D моделирования в программе Blender.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать представление о системе, предназначенной для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства Blender;
- способствовать формированию начальной профессиональной подготовки учащихся;
- способствовать формированию у учащихся умений работы с 3D графикой, оформления чертежей;
- познакомить с координатным методом задания параметров графических объектов;
- научить читать чертежи.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- создать условия для совершенствования личности, развития мотивации к саморазвитию и самосовершенствованию.

Воспитательные:

- воспитывать чувства коллективизма, товарищества, взаимопомощи, ответственности, осознанности собственного «Я» в коллективе;
- способствовать формированию адекватной самооценки.

Содержание модуля

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Знакомство с модулем. Техника безопасности. Электроника и

её значение в современном обществе. Профессии, связанные с электроникой.

Анкетирование. Отгадывание тематических загадок.

Тема 2-9. Текстурирование

Теория: Настройки материалов. Назначение материалов.

Использование нодов. Отображение во вьюпорте.

Практика: Практические работы.

Тема 10-34. 3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы

Теория: Назначение и запуск программы Blender. Основные элементы рабочего окна, панели инструментов, строка состояния. Горячие клавиши.

Геометрические примитивы. Построение фасок и скруглений.

Конструирование объектов. Генерирующие модификаторы: массив, фаска, логический, упрощение симметрия, объёмность, скелетная оболочка, подразделение поверхностей.

Практика: Построение объектов с помощью генерирующих модификаторов.

Практическая работа «Ландшафт с деревьями и домом». Практическая контрольная работа.

Тема 35-36. Итоговое занятие

Теория: Оценки результативности образовательного процесса. (Итоговые теоретические вопросы модуля «3D компьютерное моделирование в программе Blender»)

Практика: Подведение итогов. Тестирование.

Учащиеся должны знать:

- назначение и возможности программы Blender;
- основы текстурирования;
- 3D компьютерное моделирование в системе Blender;
- генерирующие модификаторы и их назначения;

Учащиеся должны уметь:

- рационально использовать инструментарий программы Blender;

- анализировать форму предметов;
- выполнять текстурирование объектов;
- рационально использовать модификаторы.

Модуль 3. «3D графика. 3D-принтер»

Цель: приобщение учащихся к графической культуре, применение машинных способов передачи графической информации, развитие образного пространственного мышления учащихся, формирование представлений о профессиях и профессиональных компетенциях в области графического представления пространственных моделей.

Задачи:

Обучающие:

- способствовать формированию у учащихся умений работы с 3D графикой, оформления чертежей;
- научить анализировать форму и конструкцию предметов, и их графические изображения, понимать условности чертежа;
- способствовать освоению новых компьютерных программ;
- познакомить учащихся с технологиями 3D-печати;
- способствовать освоению новых типов деятельности – проектных мероприятий;
- способствовать развитию пространственных представлений;

Развивающие:

- развивать умение анализировать форму детали;
- развивать графическую и информационную подготовку учащихся;
- развивать техническое, логическое, абстрактное и образное мышление;
- формировать аналитические и созидательные компоненты творческого мышления;

Воспитательные:

- развивать навыки культуры труда: уметь организовать рабочее место, применять рациональные приёмы работы чертёжными инструментами, соблюдать аккуратность и точность в работе.

Содержание модуля

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Инструктаж по ТБ. Ознакомление с порядком и планом работы модуля. Знакомство с правилами работы с компьютером и правилами поведения на занятиях. Начальная и конечная цели деятельности объединения. Оборудование, используемое на занятиях. Материалы при работе с оборудованием.

Показ видео роликов о трехмерной графике.

Тема 2-13. 3D графика. Основы трехмерного моделирования

Теория: Операция выдавливания. Операция вращения. Кинематическая операция. Операция по сечениям. Операции приклеивания и выдавливания.

Практика: Построение заготовки чертежа по трехмерной модели детали. Контрольная работа «Построение модели детали и ее чертежа».

Тема 14-21. 3D-принтер

Теория: Среда программирования принтера. Интерфейс программного обеспечения. Импорт моделей в среду программирования.

Основные элементы окна среды программирования. Инструменты для создания моделей.

Принцип выращивания модели.

Практика: Практические работы. Создание макета простой модели.

Тема 22-34. Проектная деятельность

Теория: Проблемно-целевой этап. Разработка 3D моделей необходимых для детских объединений технической направленности (авиа-, судомоделлистов, беспилотных аппаратов).

Этап разработки сценария и технического задания.

Практика: Практические работы

Предварительная защита. Корректировка по необходимости.

Защита проектов.

Тема 35-36. Итоговое занятие

Теория: Оценки результативности образовательного процесса. (Итоговые теоретические вопросы модуля «3D графика. 3D-принтер»).

Подведение итогов. Тестирование.

Учащиеся должны знать:

- основы трехмерного моделирования;
- 3D компьютерное моделирование в системе Blender;
- алгоритм создания проекта;
- технологии трехмерной печати;
- принцип работы 3Dпринтеров.

Учащиеся должны уметь:

- рационально использовать инструментарий программы Blender;
- анализировать форму предметов;
- читать и выполнять чертежи, эскизы и наглядные изображения несложных предметов;
- выбирать необходимое количество видов на чертежах;
- выводить на печать 3D принтера готовую 3х мерную модель;
- публично защищать проект.

5.Ресурсное обеспечение программы

Учебно-методическое обеспечение образовательной программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Юный инженер» обеспечена следующими учебно-методическими материалами:

- Учебные пособия (учебная литература, видеоролики мастер-классов по направлению деятельности детского объединения).
- Методические пособия (конспекты занятий, контрольно-диагностический материал).
- Дидактическое обеспечение (методические разработки, технологические таблицы и схемы, наглядные пособия, раздаточный материал).

Ресурсное обеспечение программы

Информационно-методическое обеспечение включает в себя перечень:

- дидактических игр, пособий, материалов;
- методической продукции по разделам программы;
- учебных и информационных ресурсов: учебно-методический комплекс (учебники, кассеты, рабочие тетради и т.п.); разработки из опыта работы педагога (сценарии, игры и т.д.).

В образовательном процессе используются элементы педагогических технологий: технология развивающего обучения, коллективного взаимообучения, проектной деятельности, модульного обучения, игровые технологии, технология дифференцированного обучения, проблемно-поисковая технология и др.

Средства обучения

визуальные: таблицы, карты, натуральные объекты

аудиальные: радио, магнитофон, музыкальные инструменты

аудиовизуальные: фильмы, телевидение, видеосюжеты

Материально-техническое обеспечение

Занятия по программе проводятся на базе ГБОУ лицей г.Сызрани. Занятия организуются в кабинете №4 соответствующих требованиям СанПиН и техники безопасности.

В кабинетах имеется следующее учебное оборудование:

- мультимедийное оборудование;*
- ноутбук;*
- тренажеры.*

Материально-техническое обеспечение

Для работы по предложенной программе требуется соответствующее оборудование:

- дисплейный класс,
- принтер, проекционное оборудование;
- программное обеспечение (Blender, офис).

6. Список литературы и интернет-ресурсов

для педагогов

1. Аббасов И.Б., Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 с.
2. Большаков В.П. ,Создание трехмерных моделей и конструкторской

- документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
3. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
 4. Ганеев Р.М. ,3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
 5. Герасимов А. , Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.
 6. Зеньковский В., 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.
 7. Зеньковский В.А. ,3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.
 8. Климачева Т.Н., AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: ВHV, 2008. - 912 с.
 9. Пекарев Л., Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: ВHV, 2007. - 256 с.
 10. Петелин А.Ю., 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
 11. Погорелов В., AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВHV, 2009. - 400 с.
 12. Полещук Н.Н., AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 с.
 13. Сазонов А.А., 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.
 14. Тозик В.Т. ,3ds Max Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: ВHV, 2008. - 880 с.
 15. Трубочкина Н.К., Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.
 16. Швембергер С.И., 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: ВHV, 2006.

Интернет ресурсы:

1. Сайт САПР - ADEM CAD/CAM/CAPP.
<http://www.adem.ru/solutions/>
2. Сайт «Лаборатория линуксоида»
<https://younglinux.info/blender/texture>
3. Сайт Знанио - Образовательный портал для педагогов, родителей и школьников <https://znanio.ru/media/laboratornaya-rabota-4-rabota-s-krivymi-ch1-2591166>

Список литературы для обучающихся

1. Большаков В.П. Основы 3 D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.-

СПб.: Питер.

2. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: ВHV, 2008. - 912 с. 7. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.

3. Основы Blender, учебное пособие, 4-издание <http://www.3d-blender.ru/p/3dblender.html> Интернет-ресурсы: Интегрированное программное обеспечение для 3D моделирования

4. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВHV, 2009. - 400 с.

1. <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview>

2. <http://tinkercad.com>

3. <http://autodesk-123d-design.en.lo4d.com/>

4. <https://habrahabr.ru/post/157903/>

5. http://3deasy.ru/3dmax_uroki/animaciya.php

Приложение 1

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
Модуль 1. Основы черчения							
1.			1	Вводное занятие	Вводное занятие	4 каб	Беседа, анкетирование
2.			1	Точка отсчета, координаты, плоскости	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
3.			1	Точка отсчета, координаты, плоскости	Практикум	4 каб	Графическая работа
4.			1	Основные правила черчения, виды линий	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
5			1	Основные правила черчения, виды линий	Практикум	4 каб	Практическая работа.
6.			1	Правила оформления чертежа, ГОСТы	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
7.			1	Правила оформления чертежа, ГОСТы	Практикум	4 каб	Практическая работа.
8.			1	Определение необходимого количества видов. Чертеж простейшей детали	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
9.			1	Определение необходимого количества видов. Чертеж простейшей детали	Практикум	4 каб	Упражнения
10.			1	Проекция и их виды	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа

11.			1	Проекции и их виды	Практикум	4 каб	Упражнения
12.			1	Изображение деталей в объеме на чертеже	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
13.			1	Изображение деталей в объеме на чертеже	Практикум	4 каб	Практическая работа.
14.			1	Построение объемного изображения куба и 3D модели	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
15.			1	Построение объемного изображения куба и 3D модели	Вводное занятие	4 каб	Самостоятельная работа
16.			1	Blender, знакомство с интерфейсом	Вводное занятие	4 каб	Беседа
17.			1	Blender, знакомство с интерфейсом	Практикум	4 каб	Практические упражнения
18.			1	Blender, горячие клавиши, панель инструментов	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение
19.			1	Blender, горячие клавиши, панель инструментов	Вводное занятие	4 каб	Беседа
20.			1	Blender, горячие клавиши, панель инструментов	Практикум	4 каб	Практические упражнения
21.			1	Blender, горячие клавиши, панель инструментов	Практикум	4 каб	Практические упражнения
22.			1	3D панель инструментов, изучение	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение

				примитивов			
23			1	3D панель инструментов, изучение примитивов	Практикум	4 каб	Практическая работа
24			1	Изучение «кривой»	Вводное занятие	4 каб	Беседа
25			1	Изучение «кривой»	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение
26			1	Изучение «кривой»	Практикум	4 каб	Практическая работа
27			1	Изучение «кривой»	Практикум	4 каб	Практическая работа
28			1	Режим редактирования	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
29			1	Режим редактирования	Практикум	4 каб	Упражнения
30			1	Практические работы	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение
31			1	Практические работы	Практикум	4 каб	Практические упражнения
32			1	Практические работы	Практикум	4 каб	Практические упражнения
33			1	Практические работы	Практикум	4 каб	Практические упражнения
34			1	Практические работы	Практикум	4 каб	Практические упражнения Графическая работа
35			1	Итоговое занятие	Практикум	4 каб	Практическая работа
36			1	Итоговое занятие	Практикум	4 каб	Практическая работа
Модуль 2. 3D компьютерное моделирование в программе Blender							
37			1	Вводное занятие	Вводное занятие	4 каб	Анкетирование

38			1	Текстурирование	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
39			1	Текстурирование	Практикум	4 каб	Практическая работа
40			1	Текстурирование	Практикум	4 каб	Практическая работа
41			1	Текстурирование	Практикум	4 каб	Практическая работа
42			1	Текстурирование	Практикум	4 каб	Практическая работа
43			1	Текстурирование	Практикум	4 каб	Практическая работа
44			1	Текстурирование	Практикум	4 каб	Практическая работа
45			1	Текстурирование	Практикум	4 каб	Практическая работа
46			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
47			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
48			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
49			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
50			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
51			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа

				модификаторы			
52			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практические упражнения
53			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практические упражнения
54			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практические упражнения
55			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практические упражнения
56			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практические упражнения
57			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практические упражнения
58			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практические упражнения
59			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практические упражнения
60			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие	Практикум	4 каб	Практические упражнения

				модификаторы			
61			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практические упражнения
62			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практическая работа
63			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практическая работа
64			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практическая работа
65			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практическая работа
66			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практическая работа
67			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практическая работа
68			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практическая работа
69			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие	Практикум	4 каб	Практическая контрольная работа.

				модификаторы			
70			1	3D компьютерное моделирование в системе Blender, генерирующие модификаторы	Практикум	4 каб	Практическая контрольная работа.
71			1	Итоговое занятие	Вводное занятие	4 каб	Опрос
72			1	Итоговое занятие	Практикум	4 каб	Подведение итогов
3D графика. 3D-принтер							
73			1	Вводное занятие	Вводное занятие	4 каб	Показ видеоролика, беседа
74			1	3D графика. Основы трехмерного моделирования	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
75			1	3D графика. Основы трехмерного моделирования	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
76			1	3D графика. Основы трехмерного моделирования	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
77			1	3D графика. Основы трехмерного моделирования	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
78			1	3D графика. Основы трехмерного моделирования	Вводное занятие	4 каб	Наблюдение, беседа
79			1	3D графика. Основы трехмерного моделирования	Практикум	4 каб	Практические упражнения
80			1	3D графика. Основы трехмерного моделирования	Практикум	4 каб	Практические упражнения

81			1	3D графика. Основы трехмерного моделирования	Практикум	4 каб	Практическ ие упражнения
82			1	3D графика. Основы трехмерного моделирования	Практикум	4 каб	Практическ ие упражнения
83			1	3D графика. Основы трехмерного моделирования	Практикум	4 каб	Практическ ие упражнения
84			1	3D графика. Основы трехмерного моделирования	Практикум	4 каб	Практическ ие упражнения
85			1	3D графика. Основы трехмерного моделирования	Практикум	4 каб	Практическ ие упражнения
86			1	3D-принтер	Вводное занятие	4 каб	Наблюде ние
87			1	3D-принтер	Вводное занятие	4 каб	Беседа
88			1	3D-принтер	Практикум	4 каб	Практиче ская работа
89			1	3D-принтер	Практикум	4 каб	Практическа я работа
90			1	3D-принтер	Практикум	4 каб	Практическа я работа
91			1	3D-принтер	Практикум	4 каб	Практическа я работа
92			1	3D-принтер	Практикум	4 каб	Практическа я работа
93			1	3D-принтер	Практикум	4 каб	Практическа я работа
94			1	Проектная деятельность	Вводное занятие	4 каб	Наблюде ние
95			1	Проектная деятельность	Вводное занятие	4 каб	Беседа
96			1	Проектная деятельность	Вводное занятие	4 каб	Опрос
97			1	Проектная	Вводное	4 каб	Беседа

				деятельность	занятие		
98			1	Проектная деятельность	Практикум	4 каб	Практические работы
99			1	Проектная деятельность	Практикум	4 каб	Практические работы
100			1	Проектная деятельность	Практикум	4 каб	Практические работы
101			1	Проектная деятельность	Практикум	4 каб	Практические работы
102			1	Проектная деятельность	Практикум	4 каб	Предварительная защита.
103			1	Проектная деятельность	Практикум	4 каб	Предварительная защита.
104			1	Проектная деятельность	Практикум	4 каб	Предварительная защита.
105			1	Проектная деятельность	Практикум	4 каб	Защита проектов.
106			1	Проектная деятельность	Практикум	4 каб	Защита проектов.
107			1	Итоговое занятие	Вводное занятие	4 каб	Опрос
108			1	Итоговое занятие	Практикум	4 каб	Подведение итогов

Оценочные материалы (мониторинг)

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады).

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей.

Оценочные материалы

Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности Оцениваемого качества	Возможн ое кол-во баллов	Методы диагностик
I. Теоретическая подготовка ребенка: <i>1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i>	<i>Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям;</i>	<i>минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой); средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2); максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за</i>	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др

		конкретный период).		
2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	<p><i>минимальный уровень</i> (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);</p> <p><i>средний уровень</i> (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);</p> <p><i>максимальный уровень</i> (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)</p>	1-3 4-7 8-10	Собеседование
II. Практическая подготовка ребенка: 1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<p><i>минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);</p> <p><i>средний уровень</i> (объем усвоенных</p>	1-3 4-7 8-10	Контрольные задания

<p><i>основным разделам учебно-тематического плана программы)</i></p>		<p>умений и навыков составляет более 1/2);</p> <p><i>максимальный уровень</i> (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период).</p>		
<p>2. Владение специальным оборудованием и оснащением</p>	<p><i>Отсутствие затруднений в использовании и специального оборудования и оснащения</i></p>	<p><i>минимальный уровень</i> умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);</p> <p><i>средний уровень</i> (работает с оборудованием с помощью педагога);</p> <p><i>максимальный уровень</i> (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).</p>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	<p>Контрольные задания</p>

<p>3. Творческие навыки</p>	<p>Креативность в выполнении практических заданий</p>	<p><i>начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца); творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества)</i> 	<p>1-3 4-7 8-10</p>	<p>Контрольные задания</p>
<p>III. Общеучебные умения и навыки ребенка:</p> <p>1. Учебно-интеллектуальные умения:</p> <p><i>1.1 Умение подбирать и анализировать специальную</i></p>	<p><i>Самостоятельность в подборе и анализе литературы</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</i> • <i>средний уровень</i> 	<p>1-3 4-7 8-10</p>	<p>Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ</p>

литературу		(работает с литературой с помощью педагога или родителей) • <i>максимальный уровень</i> (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)		
1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации	<p><i>минимальный уровень</i> умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</p> <p>• <i>средний уровень</i> (работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей)</p>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ

		<ul style="list-style-type: none"> • <i>максимальный уровень</i> (работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей) 		
<p><i>1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)</i></p>	<p><i>Самостоятельность в учебно-исследовательской работе</i></p>	<p><i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения при выполнении самостоятельной работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>средний уровень</i> (выполнение самостоятельной работы с помощью педагога или родителей) • <i>максимальный уровень</i> (работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей) 	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	<p>Наблюдение, анализ способов деятельности учащегося, его учебно-исследовательских работ</p>

<p>2. Учебно-коммуникативные умения:</p> <p><i>1. Умение слушать и слышать педагога</i></p>	<p>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога</p>	<p><i>минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения в восприятии информации, идущей от педагога, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>средний уровень (воспринимает информацию с помощью педагога или родителей)</i> • <i>максимальный уровень (в восприятии информации, идущей от педагога, не испытывает особых трудностей)</i> 	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	<p>Наблюдение, анализ способов деятельности учащегося</p>
<p><i>2. Умение выступать перед аудиторией</i></p>	<p>Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной</p>	<p><i>минимальный уровень умений (...)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>средний уровень (...)</i> • <i>максимальный уровень (...)</i> 	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	

	информации			
2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	минимальный уровень умений (...) • средний уровень (...) • максимальный уровень (...)	1-3 4-7 8-10	
3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	минимальный уровень умений (...) • средний уровень (...) • максимальный уровень (...)	1-3 4-7 8-10	Наблюдение
3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	минимальный уровень умений (...) • средний уровень (...) • максимальный уровень (...)	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, собеседование

3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность	удовл.-хорошо-	1-3	Наблюдение, практическая работа
	и	отлично	4-7	
	ответственно сть в работе		8-10	

Мониторинг развития личности учащихся в системе дополнительного образования

Параметры	Критерии	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения за учебно- практической деятельностью ребенка и ее результатами)	Баллы
Мотивация	Выраженность интереса к занятиям	Интерес практически не обнаруживается	1
		Интерес возникает лишь к новому материалу	2
		Интерес возникает к новому материалу, но не к способам решения	3
		Устойчивый учебно- познавательный интерес, но он не	4

		выходит за пределы изучаемого материала	
		Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию	5
Самооценка	Самооценка деятельности на занятиях	Ученик не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе учителя	1
		Приступая к решению новой задачи, пытается оценить свои возможности относительно ее решения, однако при этом учитывает лишь то, знает он ее или нет, а не возможность изменения известных ему способов действия	2
		Может с помощью учителя оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных ему	3

		способов действий	
		Может самостоятельно оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных способов действия	4
Нравственно-этические установки	Ориентация на общепринятые моральные нормы и их выполнение в поведении	Часто нарушает общепринятые нормы и правила поведения	1
		Допускает нарушения общепринятых норм и правил поведения	2
		Недостаточно осознает правила и нормы поведения, но в основном их выполняет	3
		Осознает моральные нормы и правила поведения в социуме, но иногда частично их нарушает	4
		Всегда следует общепринятым нормам и правилам поведения, осознанно их принимает	5
Познавательная сфера	Уровень развития познавательной активности,	Уровень активности, самостоятельности ребенка низкий, при	1

	самостоятельности	выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любопытность не проявляется	
		Ребенок недостаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция, круг интересующих вопросов довольно узок	2
		Ребенок любопытен, активен, задания выполняет с интересом, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий	3
Регулятивная сфера	Произвольность деятельности	Деятельность хаотичная, непродуманная, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	1

		Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке	2
		Ребенок удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, сам преодолевает трудности в работе, доводит дело до конца	3
	Уровень развития контроля	Ученик не контролирует учебные действия, не замечает допущенных ошибок	1
		Контроль носит случайный произвольный характер; заметив ошибку, ученик не может обосновать своих действий	2

		Ученик осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их	3
		При выполнении действия ученик ориентируется на правило контроля и успешно использует его в процессе решения задач, почти не допуская ошибок	4
		Самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, и вносит коррективы	5
Коммуникативная сфера	Способность к сотрудничеству	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
		Способен к сотрудничеству, но не	2

		<p>всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера</p>	
		<p>Способен к взаимодействию и сотрудничеству (групповая и парная работа; дискуссии; коллективное решение учебных задач)</p>	3
		<p>Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь</p>	4

