

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Ульяновска «Гимназия № 13»**

РАССМОТРЕНО

на заседании МО учителей
технологии

Руководитель МО

_____ С.Н. Носкова

Протокол №83 от 08.04.2024
г.

СОГЛАСОВАНО

на заседании НМС

Руководитель НМС

_____ М.А. Михайлова

Протокол №83 от
08.04.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

МБОУ «Гимназия №13»

_____ О.Ю. Кузнецова

Протокол №83 от
08.04.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«3D моделирование и прототипирование»

Уровень сложности: базовый

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 144 часа

Автор-разработчик: Лидяева Юлия Андреевна

Ульяновск 2024

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ:

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1.1. Нормативно-правовые документы:

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- ✓ Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2023 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- ✓ Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р.
- ✓ Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Ульяновской области от 20.09.2022 № 485-пр.
- ✓ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».
- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача 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».
- ✓ Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- ✓ Распоряжение Министерства просвещения и воспитания Ульяновской области от 08.10.2021 № 1916-р «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ (общественной экспертизе)».

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

- ✓ 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».
- ✓ «Методические рекомендации Министерства просвещения Российской Федерации от 20.03.2020 по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

Нормативные документы, регулирующие реализацию адаптированных дополнительных общеразвивающих программ:

- ✓ Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016. № ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных социально-психологической программ, реабилитации, способствующих профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учётом их особых образовательных потребностей».
- ✓ Письмо Министерства просвещения и воспитания Российской Федерации от 30.12.2022 № АБ 3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (Методические рекомендации «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).

Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:

- ✓ Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ).
- ✓ Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

Локальные акты муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Ульяновска «Гимназия №13»:

- ✓ Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Ульяновска «Гимназия №13»;
- ✓ Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Ульяновска «Гимназия №13»;
- ✓ Положение об организации образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении города Ульяновска «Гимназия №13»;
- ✓ Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Ульяновска «Гимназия №13».

1.1.2. Актуальность программы:

Необходимость в талантливых, хорошо подготовленных специалистах, способных к решению постоянно возникающих новых задач, психологически устойчивых к скорости изменений современного информационного пространства, становится все более очевидной. Подготовка таких специалистов – важнейшая задача современной образовательной системы

Многие специалисты отмечают, что инженерное образование должно начинаться еще в школе. Использование современных информационных технологий, в том числе 3D- моделирования, может дать дополнительные возможности для профессиональной ориентации школьников и для повышения уровня их готовности к профессиональному самоопределению в области технических профессий.

3D-моделирование пришло на смену традиционному черчению, САПР (система автоматизированного проектирования) стала международным языком «технарей». И одним из важных показателей будущей профессиональной пригодности старшеклассников, ориентированных на инженерно-технические виды деятельности, становится умение пользоваться таким международным языком.

Освоение 3D-технологий – это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку для воплощения собственных конструкторских и дизайнерских идей. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Приобщение школьников к 3D-технологиям «тянет» за собой целую вереницу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании.

В недалеком будущем сегодняшние школьники, как современные «продвинутые» компьютерные пользователи, скорее всего, будут создавать необходимые предметы самостоятельно и именно в том виде, в каком они их себе представляют. Материальный мир, окружающий человека, может стать уникальным и авторским. Это стало возможным с появлением 3D-технологий и, в частности, 3D-печати, которые позволяют превратить любое цифровое изображение в объемный физический предмет. Освоение 3D-технологий – это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку не использовать только готовое, но творить самому - создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Приобщение школьников к 3D- технологиям «тянет» за собой целую вереницу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании. Все это способствует развитию лично-

сти, формированию творческого мышления. Знакомясь с 3D-технологиями, школьники могут получить навыки работы в современных автоматизированных системах проектирования, навыки черчения в специализированных компьютерных программах как международного языка инженерной грамотности. Кроме того, школьники могут познакомиться с использованием трехмерной графики и анимации в различных отраслях и сферах деятельности современного человека, с процессом создания при помощи 3D-графики и 3D-анимации виртуальных миров.

1.1.3. Новизна программы:

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое. Люди осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

Программа способствует формированию умения создавать трехмерные виртуальные объекты, 2D-объекты, 3D конструкции. Учащиеся получают необходимые знания и навыки для реализации своих творческих идей. Прохождение курса помогает развить пространственное мышление обучающегося, что обязательно пригодится при обучении в технических и архитектурных вузах, а также определённым образом способствует профессиональному самоопределению подростка. Занятия по программе дают возможность раскрыть заложенную в ребенке потребность в творчестве, желание созидать.

Каждому обучающемуся важно почувствовать себя творцом, открыть для себя мир изобразительного искусства, дизайна, народной культуры, научиться видеть красоту окружающей природы.

Обучение по данной программе способствует:

- получить знания, необходимые для профессии «художник-дизайнер», инженер, архитектор и развить художественно-эстетические, технические способности;
- свободно ориентироваться в компьютере, отыскивая нужную информацию по трёхмерной графике;
- понимать правила построения формы, умение анализировать форму и объём предмета;
- правильно вести работу по созданию объёмной формы;
- работать в сцене, создавая реалистичные материалы;
- уметь моделировать на заданную тему, эмоционально, ярко, интересно выстроить сюжет;
- создавать более сложные модели, используя сборки;
- уметь создавать чертежи по модели;

Самое главное, для чего создана программа - это дать возможность благодаря полученным знаниям продолжить дальнейшее развитие и обучение в художественных и технических училищах, колледжах, институтах. Учебный материал подобран с учетом возрастных особенностей обучающихся, их индивидуальных возможностей и интересов. В процессе обучения ребята посещают музей, участвуют в выставках, конкурсах и фестивалях.

1.1.4. Отличительные особенности программы:

Программа предусматривает подготовку обучающихся в области 3D – моделирования и 3D печати. Обучение 3D моделированию и 3D печати опирается на уже имеющийся у обучающихся опыт постоянного применения информационно-компьютерных технологий. В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение 3D технологии и отработку отдельных технологических приемов, и практикумов - интегрированных практических работ, ориентированных на получение целостного содержательного результата, осмысленного и интересного для обучающихся. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – созданные АРТ объекты, которые разрабатываются для социально-значимых мероприятий. Программа вариативная так, как в рамках ее содержания можно разрабатывать разные учебно-тематические планы и для ее освоения возможно выстраивание индивидуальных программ, индивидуальных траекторий (маршрутов) обучения.

Программа открытая, предполагает совершенствование, изменение в соответствии с потребностями обучающихся. В основу представляемого курса 3D – моделирования и 3D печати поло-

жены такие принципы как:

- Целостность и гармоничность интеллектуальной, эмоциональной, практико- ориентированной сфер деятельности личности;
- Практико-ориентированность, обеспечивающая отбор содержания, направленного на решение практических задач: планирование деятельности, поиск нужной информации, инструментирования всех видов деятельности на базе общепринятых средств информационной деятельности, реализующих основные пользовательские возможности 3D – моделирования и 3D печати. При этом исходным является положение о том, что компьютер может многократно усилить возможности человека, но не заменить его.
- Принцип развивающего обучения - обучение ориентировано не только на получение новых знаний, но и на активизацию мыслительных процессов, формирование и развитие у обучающихся обобщенных способов деятельности, формирование навыков самостоятельной работы.
- Осуществление поэтапного дифференцированного и индивидуализированного перехода от репродуктивной к проектной и творческой деятельности.
- Наглядность с использованием пособий, интернет ресурсов, делающих образовательный процесс более эффективным.
- Последовательность усвоения материала от «простого к сложному», в соответствии с возрастными особенностями обучающихся.

Настоящая программа рассчитана только на работу в детском объединении в системе дополнительного образования

Отличительная особенность данной дополнительной общеобразовательной программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения.

1.1.5. Уровень программы:

Базовый уровень предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в определенной образовательной области, обогащение знаниями методик, профессиональной терминологии, навыками профессионального общения и умениями (выполнения элементов, лабораторных опытов, исследования, анализа) в конкретной образовательной предметной области. Направлен на анализ осуществляемой деятельности (осознание принципа построения целого, выявления взаимосвязи компонентов), формирование функциональной грамотности и выполнение конкретных практических действий с изучаемыми объектами.

Итоговой аттестацией может быть творческий номер, исследование, эссе, проект, профессиональные пробы, выставка творческих работ.

1.1.6. Направленность программы:

Представленная программа имеет техническую направленность, т.к. она направлена на развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определенные способности к техническому творчеству, художественному творчеству, техническому моделированию.

1.1.7. Адресат программы:

Программа «Лазерные технологии: резка и гравировка» рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста - 11– 16 лет.

В 11-13 лет у детей складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Появляется способность противостоять влиянию окружающих, отвергать те или иные требования и утверждать то, что они сами считают несомненным и правильным. Они начинают обращать эти требования и к самим себе. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия. Чем насыщеннее, энергичнее, напряженнее их жизнь, тем более она им нравится. Больше не

существует естественный авторитет взрослого. Они болезненно относятся к расхождениям между словами и делами взрослого. Они все настойчивее начинают требовать от старшего уважения своих взглядов и мнений и особенно ценят серьезный, искренний тон взаимоотношений.

14-16 лет – это наиболее сложный, критический период. Главная особенность подросткового периода – резкие, качественные изменения, затрагивающие все стороны развития личности: стремление к общению со сверстниками и появление в поведении признаков, свидетельствующих о желании утвердить свою самостоятельность, независимость, личную автономию. Несмотря на это, этот возраст – самый благоприятный для творческого и профессионального развития. Он является наиболее интересным в процессе становления и развития личности. Именно в этот период молодой человек входит в противоречивую, часто плохо понимаемую жизнь взрослых, он как бы стоит на ее пороге, и именно от того, какие на данном этапе он приобретет навыки и умения, какими будут его социальные знания, зависят его дальнейшие шаги.

1.1.8. Наполняемость групп:

Наполняемость групп равна количеству рабочих мест, оснащенных персональным компьютером.

Наполняемость группы указывается в соответствии с санитарными правилами, локальными актами организации в зависимости от особенностей групп. Как правило, группа первого года обучения формируется в составе 15 человек, второго-третьего – 12 человек.

Группа, включающая детей с ОВЗ, в зависимости от нозологий, девиантных детей, может быть уменьшена по количественному составу.

По технической направленности допустимо уменьшение количественного состава группы до 10 человек, в зависимости от количества имеющегося и используемого оборудования.

1.1.9. Форма обучения, объем и срок реализации программы:

Форма обучения: очная, групповая

Объём и срок реализации: программа реализуется в течение 1 года.

Количество учебных часов – 144 часа.

1.1.10. Режим занятий:

Первый год обучения (стартовый уровень) занятия проходят 2 раза в неделю по 2 академических часа с 10 минутным перерывом. Продолжительность одного академического часа – 40 минут, при электронном обучении или обучении с применением дистанционных технологий – 30 минут.

Второй и третий годы обучения (базовый уровень) занятия проходят 3 раза в неделю по 2 академических часа с 10 минутным перерывом. Продолжительность одного академического часа – 40 минут, при электронном обучении или обучении с применением дистанционных технологий – 30 минут.

Четвёртый и пятый годы обучения (продвинутый уровень) занятия проходят 3 раза в неделю по 2 академических часа с 10 минутным перерывом. Продолжительность одного академического часа – 40 минут, при электронном обучении или обучении с применением дистанционных технологий – 30 минут.

1.1.11. Особенности организации образовательного процесса:

При реализации программы используются в основном групповая форма организации образовательного процесса и работа по подгруппам, в отдельных случаях – индивидуальная в рамках группы. Занятия по программе проводятся в соответствии с учебными планами в разновозрастных группах обучающихся, являющихся основным составом объединения. Состав группы является постоянным.

Условия набора детей в коллектив: принимаются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний для работы за ПК.

Содержание и условия реализации образовательной программы соответствуют возрастным и индивидуальным особенностям обучающихся. Если обучающиеся по каким-то причинам поки-

дают группу, то на освободившееся место можно добрать ребенка с учетом собеседования и уровнем подготовки в данном направлении.

1.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ:

Цель программы - повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

Задачи:

Предметные:

Обучающийся должен знать:

- основные правила создания трехмерной модели реального геометрического объекта;
- способы соединения и крепежа деталей;
- способы и приемы моделирования;
- закономерности симметрии и равновесия;
- интерфейс 3ds max;
- простое и сложное моделирование;
- модификаторы 3ds max;
- основные принципы работы с 3D принтером;
- принцип создание сложных трехмерных объектов;
- базовый набор компетенций в области 3D моделирования и 3D сканером;
- основы композиции, формообразования, цветоведения;
- как создать 3D модели с помощью «операции вращения» по ее плоскому чертежу;
- основы создания элементов по сечениям;
- основные средства композиции, объема и пространства

Обучающийся должен уметь:

-работать с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender;

-создавать трехмерные модели реального объекта различной сложности и композиции из пластика;

- работать с 3D принтером, 3D сканером;
- работать в трехмерной печати.
- работать с трёхмерной графикой;
- пользоваться программой 3ds max;
- моделировать формы;
- использовать и применять модификаторы;
- создавать простые формы;
- осуществлять работу с поиском необходимых текстур и карт, интерфейс Компас-3D;
- отличать способы создания плоской формы от объёмной;
- создавать и настраивать чертежи;
- строить трехмерные модели сконструированные по заданным условиям;

Обучающиеся совершенствуют:

- образное пространственное мышление;
- мелкую моторику;
- художественный вкус.

Метапредметные задачи:

- Вносить коррективы в действия и проявлять инициативу.
- Выделение и осознание обучающимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.
- Способность к волевому усилию и преодолению препятствий.
- Организовать свое рабочее место под руководством педагога.
- Адекватно воспринимать оценку педагога.
- Различать способ и результат действия.
- Соотносить выполненное задание с образцом, предложенным педагогом.

- Использовать при выполнении заданий различные средства: справочную и прочую литературу, ИКТ и пр.
- Участвовать в диалоге на занятии.
- Задавать вопросы, с помощью вопросов получить необходимые сведения от партнера деятельности с учетом разных мнений.
- Отвечать на вопросы педагога, товарища по объединению.
- Участвовать в паре, группе, коллективе.
- Формулировать собственное мнение и позицию.
- Уважение к окружающим - умение слушать и слышать партнера, признавать право на собственное мнение и принимать решение с учетом позиции всех участников, эмоционально-позитивное отношение к процессу сотрудничества.
- Ориентироваться на позицию других людей, отличную от собственной позиции, уважать иную точку зрения.

Личностные:

- Формирование адекватной самооценки и само принятия.
- Развитие познавательных интересов и творческих способностей.
- Повышение мотивации и познавательной активности к освоению программ для 3D моделирования;
- Профориентация на инженерные профессии.

1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

Предметные:

На предметном уровне к концу обучения обучающиеся будут:

знать:

- основы 3D графики;
- основные принципы работы с 3D объектами;
- приемы использования текстур;
- знать и применять технику редактирования 3D объектов;
- знать основные этапы создания анимированных сцен и уметь применять их на практике;

уметь:

- создавать 3D объекты;
- использовать модификаторы при создании 3D объектов;
- преобразовывать объекты в разного рода поверхности;
- использовать основные методы моделирования;
- создавать и применять материалы;

Метапредметные:

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью;
- освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
- усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
- будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;
- освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике;
- освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D-моделирования.

Личностные:

- смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;

- смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
- смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся;
- будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта;
- смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей.

1.4. УЧЕБНЫЙ ПЛАН:

№ п/п	Название блока, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	2	3	4	5	6
Основы 3D моделирования в Blender					
1	Введение. Техника безопасности. Система окон в Blender. Blender на русском.	2	2	-	Наблюдение. Самостоятельная работа
2	Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами.	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
3	Быстрое дублирование объектов.	2	-	2	Наблюдение. Самостоятельная работа
4	Знакомство с камерой и основы настройки ламп.	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
5	Работа с массивами.	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
6	Тела вращения.	2	-	2	Наблюдение. Самостоятельная работа
7	Инструменты нарезки и удаления.	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
8	Моделирование и текстурирование.	4	-	4	Наблюдение. Самостоятельная работа
9	Первое знакомство с частицами.	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
10	Настройка материалов Cycles	4	1	3	Наблюдение. Самостоятельная работа
11	Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»	2	-	2	Наблюдение. Презентация проекта.
	ИТОГО	26	8	18	
Анимации в Blender					
	Модификаторы и ограничители вани-мации.	16	1	15	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Проект «Создание анимации игрушки»	2	-	2	Наблюдение. Презентация проекта
	ИТОГО	18	1	17	
Скульптинг					
	Знакомимся с инструментами.	4	1	3	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Проект «Скульптинг объекта культурного наследия Ульяновской области»	2	-	2	Наблюдение. Презентация проекта
	ИТОГО	6	1	5	
UV-проекция					

№ п/п	Название блока, темы	Количество часов			Форма аттестации/ кон- троля
		всего	теория	практика	
1	2	3	4	5	6
	Модификатор UV-проекция.	6	1	5	Наблюдение. Самостоя- тельная работа
	Проект «Сувенир. Рельеф»	2	-	2	Наблюдение. Презентация проекта
	ИТОГО	8	1	7	
Моделирование в Blender по чертежу					
	Моделирование по чертежу с соблюде- нием размеров.	2	1	1	Наблюдение. Самостоя- тельная работа
	3d моделирование в Blender по черте- жу с соблюдением размеров.	2	1	1	Наблюдение. Самостоя- тельная работа
	Проект «Моделирование детали по чертежу»	2	-	2	Наблюдение. Презентация проекта
	ИТОГО	6	2	4	
	ИТОГО:	64	13	51	

2 модуль – 80 часов:

№ п/п	Название блока, темы	Количество часов			Форма аттестации/ кон- троля
		всего	теория	практика	
1	2	3	4	5	6
Полигональное моделирование					
	Моделирование объекта.	14	1	13	Наблюдение. Самостоя- тельная работа
	Моделирование стен в Blender.	2	1	1	Наблюдение. Самостоя- тельная работа
	Модель гостиной комнаты.	2	-	2	Наблюдение. Самостоя- тельная работа
	Проект «Моделирование объекта по выбору»	2	-	2	Наблюдение. Презентация проекта
	ИТОГО	20	2	18	
Риггинг и текстурирование					
	Риггинг.	4	1	3	Наблюдение. Самостоя- тельная работа
	Текстурирование.	2	1	1	Наблюдение. Самостоя- тельная работа
	Проект «Риггинг и текстурирование объекта по выбору»	2	-	2	Наблюдение. Презентация проекта
	ИТОГО	8	2	6	
3D печать					
	Введение. Сферы применения 3D- пе- чати	2	2	-	Наблюдение. Самостоя- тельная работа
	Типы принтеров и компании. Техноло- гии 3D-печати.	2	1	1	Наблюдение. Самостоя- тельная работа
	Настройка Blender и единицы измере-	2	1	1	Наблюдение. Самостоя-

№ п/п	Название блока, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	2	3	4	5	6
	ния. Параметр Scale.				тельная работа
	Основная проверка модели (non-manifold).	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Проверки solid и bad contiguous edges. Самопересечение (Intersections).	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Плохие грани и ребра (Degenerate). Искривленные грани (Distorted)	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Толщина (Thickness). Острые ребра (Edges sharp).	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Свес (Overhang). Автоматическое исправление.	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Информация о модели и ее размер. Полые модели.	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Экспорт моделей. Цветная модель (vertex color).	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Модель с текстурой (texture paint) Модель с внешней текстурой	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Запекание текстур (bake). Обзор моделей.	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Факторы, влияющие на точность.	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Проект «Печать модели по выбору»	2	-	2	Наблюдение. Презентация проекта
	ИТОГО	28	14	14	
3D-сканирование					
	Что такое 3D сканер и как он работает? История появления	2	1	1	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Методы трехмерного сканирования.	4	2	2	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Технологии трехмерного сканирования.	4	2	2	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Программное обеспечение для 3D -сканера. Обзор 3D-сканера Sense.	4	1	3	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Обработка файла после сканирования.	4	2	2	Наблюдение. Самостоятельная работа
	Проект «Сканирование объекта по выбору и обработка файла»	4	2	4	Наблюдение. Презентация проекта
	ИТОГО	24	10	14	
	ИТОГО:	80	28	52	

1.5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА:

1 модуль:

I. Основы 3D моделирования в Blender

Тема 1. Введение. Техника безопасности

Теория. Проведение инструктажей. Техника безопасности. Интерфейс и конфигурация про-

грамм компьютерной графики.

Тема 2, Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами.

Теория. Перемещение, вращение, масштабирование.

Практика. «Делаем снеговика из примитивов».

Тема 3. Быстрое дублирование объектов.

Практика. Дублирование объектов в Blender и знакомство с горячими клавишами.

«Создание счетов, стола и стульев».

Тема 4. Знакомство с камерой и основы настройки ламп.

Теория. Что такое камера, для чего она нужна и как визуализировать 3D модели. Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор.

Практика. «Создание рендер студии»

Тема 5. Работа с массивами.

Теория. Реальное ускорение моделирования в blender. Работа с массивами.

Практика. «Создание сцены с массивами»

Тема 6. Тела вращения.

Практика. Экструдирование, модификаторы "Винт" и "Отражение", Shift+TAB - переключение между режимами поли-сетки (вершина, ребро и грань). Перемещение между слоями, "редактор UV изображений". «Создаем шахматы и шахматную доску»

Тема 7. Инструменты нарезки и удаления.

Теория. Растворение вершин и рёбер, нарезка ножом (K), инструменты удаления.

Практика. «Создание самого популярного бриллианта KP-57»

Тема 8. Моделирование и текстурирование.

Практика. Создание реалистичных объектов, UV карта для размещения текстуры. «Создание банана»

Тема 9. Первое знакомство с частицами.

Теория. UV развертка, разрезы Ctrl+R, подразделение поверхностей W.

Практика. «Создание травы».

Тема 10. Настройка материалов Cycles

Теория. Импортирование объектов в Blender, настройка материалов.

Практика. «Создание новогодней открытки».

Тема 11. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»

Практика. Темы: «Храм Христа Спасителя», «Средневековый замок», «Эйфелева башня», «Тадж-Махал», и т.д..

II. Анимации в Blender

Тема 1. Модификаторы и ограничители в анимации.

Теория. Создание простейшей анимации. Теория относительности и родительские связи. Ограничители и модификаторы и применение в анимации. Анимация и ключевые формы (SharpKeys), искажение объекта при помощи Lattice.

Практика. «Анимация санок и автомобиля», «Анимация параллельного слалома», «Анимация полёт ракеты и ветряной мельницы», «Анимация будильника», моделирование робота, создание ригга для последующей анимации и его анимация, «Анимация робота- собаки»

Тема 2. Проект «Создание анимации игрушки»

Практика. Темы: «Неваляшка», «Юла», «Вертолёт», «Пирамидка», и т.д..

III. Скульптинг

Тема 1. Знакомимся с инструментами.

Теория. Кисти (Blob) Шарик, (Brushi SculptDraw), скульптурное рисование, (Clay) глина, (ClayStrips) глиняные полосы, (Crease) складка, (Fill/Deepen) наполнение/углубление, (Flatten/Contrast) выравнивание/контраст, (Grab) перетаскивание, (Inflate/Deflate) вспучивание/вздутие.

Практика. «Моделируем продукты питания», «Моделируем фигуры персонажа».

Тема 2. Проект «Скульптинг объекта культурного наследия Ульяновской области»

Практика. Темы: «Медведь», «Олень», «Ненец», «Ловец рыбы», и т.д..

IV. UV-проекция

Тема 1. Модификатор UV-проекция.

Теория. Модификатор UV-проекция, создание 3D модель из картинки.

Практика. «Создание 3D - модели из картинки», «Реконструкция сцены по фотографии»

Тема 2. Проект «Сувенир. Рельеф»

Практика. Темы: «Герб Салехарда», «Герб ЯНАО», «Павлин», «Лев», и т.д..

V. Моделирование в Blender по чертежу

Тема 1. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.

Теория. Моделирование в Blender блок леги конструктора в точном соответствии счертежом и с соблюдением всех заданных размеров.

Практика. «Создание блока леги конструктора».

Тема 2. 3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров. Теория. Мо-

дель настенного держателя для камеры Sony PS3 EYE для дальнейшей еераспечатки 3d принтере с использованием технологии FDM.

Практика. «Моделирование в Blender настенного держателя для 3d печати».

Тема 3. Проект «Моделирование детали по чертежу»

Практика. Темы: «Кронштейн», «Уголок», «Уголок монтажный», «Ручка держателя», и т.д..

2 модуль:

VI. Полигональное моделирование

Тема 1. Моделирование объекта.

Теория. Смоделировать объекты. Накладывать текстуру при помощи UV-развертки. Спомощью нодов и текстур создать материал: шоколада, кофейного зерна, ткани и т.д. Настроить освещение и создать привлекательную сцену в Cycles.

Практика. «Моделирование чашки» «Самолет Боинг 747» «Создание пирожного», «Создание пиццы в Cycles» «Низкополигональный динозавр» «Моделирование персонажа», «Моделирование автомобиля LowPolyChevroletCamaro»

Тема 2. Моделирование стен в Blender.

Теория. Оттачивание навыков пространственного мышления, экструдирование и создание маски.

Практика. «Создание простой модели Домик по чертежу»

Тема 3. Модель гостиной комнаты.

Практика. «Моделирование стен и деталей интерьера»

Тема 4. Проект «Моделирование объекта по выбору»

Практика. Темы: «Грузовик», «Медведь», «Персонаж», «Робот», и т.д..

VII. Риггинг и текстурирование

Тема 1. Риггинг.

Теория. Создание простого ригга на примере низкополигонального динозавра и анимация его движения.

Практика. «Риггинг и анимация низкополигонального динозавра»

Тема 2. Текстурирование.

Теория. Наложение текстуры на низкополигональную модель динозавра при помощи UV-развертки и графического редактора.

Практика. «Низкополигональный динозавр»

Тема 3. Проект «Риггинг и текстурирование объекта по выбору»

Практика. Темы: «Черепаша», «Медведь», «Персонаж», «Робот», и т.д..

VIII. 3D печать

Тема 1. Введение. Сферы применения 3D-печати

Теория. Доступность 3D печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D печати в наши дни

Тема 2. Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.

Теория. Принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография (Stereo Lithography Apparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (Selective Laser Sintering, SLS). Метод многоструйного моделирования (MultiJetModeling, MJM)

Практика. «Правка модели». Послойное склеивание пленок (Laminated Object Manufacturing, LOM). Послойное наплавление (Fusing Deposition Modeling, FDM). 3D Printing (3DP, 3D- печать).

Тема 3. Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale.

Теория. Расположение окон, переключение и как сохранение единиц измерения. Настройки проекта и пользовательские настройки. Значение Screen для параметра Scale.

Практика. «Правка модели»

Тема 4. Основная проверка модели (non-manifold).

Теория. Неманифолдная (не закрытая/не герметичная) геометрия 3D объекта. Non-manifold геометрия.

Практика. «Правка модели»

Тема 5. Проверки solid и bad contiguous edges. Самопересечение (Intersections).

Теория. Прямой импорт данных. Типы файлов, открываемые напрямую в SolidEdge. Импорт файлов из сторонних CAD-систем с помощью промежуточных форматов. Самопересечения полигонов.

Практика. «Правка модели»

Тема 6. Плохие грани и ребра (Degenerate). Искривленные грани (Distorted) Теория. Про-

верка на пригодность 3D моделей к печати, используя функциональность программы Blender 3D.

Практика. «Правка модели»

Тема 7. Толщина (Thikness). Острые ребра (Edges sharp).

Теория. Модификатор EdgeSplit, Острые ребра (FlatShading), загаданный угол (SplitAngle), острые (MarkSharp). Сглаженные ребра (Smooth), острые (Flat). Режимы: EdgeAngle и SharpEdges

Практика. «Правка модели»

Тема 8. Свес (Overhang). Автоматическое исправление.

Теория. Быстрое автоматическое исправление STL файлов для 3D-печати. Загрузка STL файла и его предварительный анализ. Экспорт исправленного нового файла STL. Свес (Overhang).

Практика. «Правка модели»

Тема 9. Информация о модели и ее размер. Полые модели.

Теория. Печать точной модели. Усадка и диаметр экструзии расплава, диаметр экструзии. Заполнение детали при 3D печати.

Практика. «Правка модели»

Тема 10. Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor).

Теория. Разрешение файла. Расширенный список форматов, которые автоматически экспортируются в STL: STP, STEP, OFF, OBJ, PLY и непосредственно STL. Карта VertexColor.

Практика. «Правка модели»

Тема 11. Модель с текстурой (texturepaint). Модель с внешней текстурой

Теория. Экспорт моделей с правильными габаритами в формат .STL, а также в формат VRML с текстурами.

Практика. «Правка модели»

Тема 12. Запекание текстур (bake). Обзор моделей.

Теория. Возможности запекания карт (диффузных, нормалей, отражений, затенений и т.д.) в текстуру с одной модели на другую.

Практика. «Правка модели»

Тема 13. Факторы, влияющие на точность.

Теория. Точность позиционирования, разрешающая способность, температура сопла, температура стола, калибровка.

Практика. «Правка модели»

Тема 14. Проект «Печать модели по выбору»

Практика. Выбор из выполненных моделей в течение года.

IX. 3D-сканирование

Тема 1. Что такое 3D сканер и как он работает? История появления

Теория. История. Принцип работы 3d сканера. Бесконтактные 3d сканеры. **Практика.** Быстрое сканирование объекта.

Тема 2. Методы трехмерного сканирования.

Теория. Контактная (контактирует с объектом), Бесконтактная.

Практика. «Сканирование модели».

Тема 3. Технологии трехмерного сканирования.

Теория. Технологии 3D сканирования. Активный принцип излучения. Пассивный принцип излучения. Устройство и принцип работы 3d сканера по системе бесконтактного пассивного сканирования.

Практика. «Сканирование модели»

Тема 4. Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера Sense.

Теория. ПО 3D systems Sense. Особенности и параметры 3D-сканера SENSE. Панель инструментов сканирования (Scan).

Практика. «Сканирование модели»

Тема 5. Обработка файла после сканирования.

Теория. Инструменты редактирования. Настройки редактирования.

Практика. «Сканирование модели»

Тема 6. Проект «Сканирование объекта по выбору и обработка файла»

Практика. Выбор из выполненных моделей в течение года

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ:

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК:

Начало учебного года – 01 сентября

Окончание учебного года – 31 мая

Продолжительность учебного года – 36 недель

Летние каникулы – с 1 июня по 31 августа;

1 модуль – 64 часа

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во ч.	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сентябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Введение. Техника безопасности. Система окон в Blender. Blender на русском.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
2	Сентябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
3	Сентябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Быстрое дублирование объектов.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
4	Сентябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Знакомство с камерой и основы настройки ламп.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
5	Сентябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Работа с массивами.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
6	Сентябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Тела вращения.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
7	Сентябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Инструменты нарезки и удаления.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
8	Сентябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Моделирование и текстурирование.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
9	Октябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Моделирование и текстурирование.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
10	Октябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Первое знакомство с частицами.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
11	Октябрь			Лекция. Практическое	2	Настройка материалов Cycles	Хайтек-цех	Наблюдение. Само-

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во ч.	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				занятие. Чат-занятия.			(кабинет №401)	стоятельная работа
12	Октябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Настройка материалов Cycles	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
13	Октябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Проект «Создание архитектурно- го объекта по выбору»	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Пре- зентация проекта
14	Октябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Модификаторы и ограничители в анимации.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
15	Октябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Модификаторы и ограничители в анимации.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
16	Октябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Модификаторы и ограничители в анимации.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
17	Ноябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Модификаторы и ограничители в анимации.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
18	Ноябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Модификаторы и ограничители в анимации.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
19	Ноябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Модификаторы и ограничители в анимации.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
20	Ноябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Модификаторы и ограничители в анимации.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
21	Ноябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Модификаторы и ограничители в анимации.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
22	Ноябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Проект «Создание анимации иг- рушки»	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Пре- зентация проекта
23	Ноябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Знакомимся с инструментами.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
24	Ноябрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Знакомимся с инструментами.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
25	Декабрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Проект «Скульптинг объекта культурного наследия Ульянов- ской области»	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Пре- зентация проекта
26	Декабрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Модификатор UV-проекция.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
27	Декабрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Модификатор UV-проекция.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во ч.	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	Декабрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Модификатор UV-проекция.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
29	Декабрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Проект «Сувенир. Рельеф»	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Презентация проекта
30	Декабрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
31	Декабрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
32	Декабрь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Проект «Моделирование детали по чертежу»	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Презентация проекта
					64 ч.			

2 модуль – 80 часов

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во ч.	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Январь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Моделирование объекта.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
2	Январь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Моделирование объекта.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
3	Январь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Моделирование объекта.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
4	Январь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Моделирование объекта.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
5	Январь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Моделирование объекта.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
6	Январь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Моделирование объекта.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
7	Январь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Моделирование объекта.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
8	Январь			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Моделирование стен в Blender.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Самостоятельная работа
9	Февраль			Лекция. Практическое	2	Модель гостиной комнаты.	Хайтек-цех	Наблюдение. Само-

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во ч.	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				занятие. Чат-занятия.			(кабинет №401)	стоятельная работа
10	Февраль			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Проект «Моделирование объекта повыбору»	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Пре- зентация проекта
11	Февраль			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Риггинг.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
12	Февраль			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Риггинг.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
13	Февраль			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Текстурирование.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
14	Февраль			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Проект «Риггинг и текстуриро- вание объекта по выбору»	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Пре- зентация проекта
15	Февраль			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Введение. Сферы применения 3D-печати	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
16	Февраль			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
17	Март			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
18	Март			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Основная проверка модели (non- manifold).	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
19	Март			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Проверки solid и bad contigu- osedges. Самопересечение (Inter- sections).	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
20	Март			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Плохие грани и ребра (Degenerate). Искаженные грани (Distorted)	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
21	Март			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Толщина (Thikness). Острые реб- ра(Edgesharp).	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
22	Март			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Свес (Overhang). Автоматическое исправление.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
23	Март			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Информация о модели и ее раз- мер.Полые модели.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
24	Март			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Экспорт моделей. Цветная мо- дель(vertexcolor).	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
25	Апрель			Лекция. Практическое	2	Модель с текстурой (texture paint)	Хайтек-цех	Наблюдение. Само-

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во ч.	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				занятие. Чат-занятия.		Модель с внешней текстурой	(кабинет №401)	стоятельная работа
26	Апрель			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Запекание текстур (bake). Обзор моделей.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
27	Апрель			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Факторы, влияющие на точность.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
28	Апрель			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Проект «Печать модели по выбо- ру»	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Пре- зентация проекта
29	Апрель			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Что такое 3D сканер и как он ра- ботает? История появления	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
30	Апрель			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Методы трехмерного сканирова- ния.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
31	Апрель			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Методы трехмерного сканирова- ния.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
32	Апрель			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Технологии трехмерного скани- рования.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
33	Май			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Технологии трехмерного скани- рования.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
34	Май			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера Sense.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
35	Май			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера Sense.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
36	Май			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Обработка файла после сканиро- вания.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
37	Май			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Обработка файла после сканиро- вания.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
38	Май			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Обработка файла после сканиро- вания.	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Само- стоятельная работа
39	Май			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Проект «Сканирование объекта по выбору и обработка файла»	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Пре- зентация проекта
40	Май			Лекция. Практическое занятие. Чат-занятия.	2	Проект «Сканирование объекта по выбору и обработка файла»	Хайтек-цех (кабинет №401)	Наблюдение. Пре- зентация проекта
				ИТОГО:	80 ч.			

2.2. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ:

Для текущего контроля уровня следующие методы: тестирование, анализ результатов деятельности, самоконтроль, индивидуальный устный опрос, практические работы.

В конце каждого практического занятия (текущий контроль) обучающийся должен получить результат - 3D-модель на экране монитора.

Итоговый контроль – в виде тестирования и защиты проектных работ.

Основной формой промежуточной аттестации является итоговое тестирование (приложение 1).

При проведении теста предусмотрена проверка как теоретических, так и практических знаний, умений и навыков по изученным темам, оценивание которых осуществляется по пятибалльной шкале. Данная образовательная программа направлена на формирование у обучающихся ряда компетенций: познавательных, коммуникативных, социально-трудовых и других.

Уровень получаемых результатов для каждого обучающегося определяется по следующим критериям:

- возрастающий уровень сложности его моделей, легко оцениваемый визуально, и педагогом, и детьми;
- степень самостоятельности операций;
- качество выполняемых практических работ;
- качество итоговой проектной деятельности.

Уровни освоения программы – «высокий»/ «средний» / «низкий».

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;

- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

Результат выполнения проверочных работ, текущих работ и зачетных проектных заданий оценивается по 5-балльной шкале:

0- работа не выполнялась;

2- плохо – работа выполнена не полностью, с большими недочетами, теоретический материал не освоен;

3- удовлетворительно – работа выполнена не полностью, с недочетами, теоретический материал освоен частично;

4- хорошо – работа выполнена полностью, с небольшими недочетами, теоретический материал практически освоен;

4- очень хорошо – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время с обращением за помощью к педагогу;

5- отлично – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время без помощи педагога.

Итоговый суммарный балл учащегося складывается из баллов:

- за выполнение текущих работ,
- за выполнение зачетных проектных заданий,

Итоговая оценка учащегося по Программе (% от максимально возможного итогового балла) отражает результаты учебной работы в течение всего года:

100-70% – высокий уровень освоения программы 69-50% – средний уровень освоения программы 49-30% – низкий уровень освоения программы

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- Аналитический материал по итогам проведения диагностики.
- Готовое изделие.
- Демонстрация моделей.
- Защита творческих проектов.
- Контрольная работа.
- Научно-практическая конференция.
- Портфолио.

2.3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Пакет диагностических методик:

- Исследование вербально-логического компонента познавательной деятельности, в том числе уровня и особенностей понятийного мышления: (Приложение 1)
- Анкета родителей воспитанников организации дополнительного образования (Приложение 2)
- Диагностическая карта (промежуточный контроль) (Приложение 3)
- Итоговое тестирование (Приложение 4)
- Диагностическая карта (итоговый контроль) (Приложение 5)

Краткое описание методики работы по программе

Особенности организации образовательного процесса – очная организация образовательного процесса;

Методы обучения:

Словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, частично поисковый, исследовательский проблемный; игровой, проектный

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация; **Формы организации образовательного процесса:** индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая;

Формы организации учебного занятия - беседа, выставка, защита проектов, конкурс, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, практическое занятие, представление, презентация, соревнование, творческая мастерская, чемпионат;

Педагогические технологии - технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология дифференцированного обучения, технология развивающего обучения, технология проектной деятельности.

2.4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

К реализации программы допускаются лица, соответствующие профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты российской федерации от 05.05.2018г. №298н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"».

Педагог дополнительного образования, имеющий техническое образование и допуски к работе с оборудованием учебного кабинета.

Информационное обеспечение

1. Видеоуроки - учиться с нами просто. Посмотрел. Послушал. Выучил: http://programishka.ru/catalog/list_catalog/1/
2. Blender 3D – уроки – https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA.
3. Уроки Blender 3D. Основы. Nestergal creative school. Здравствуй, Blender- <https://www.youtube.com/channel/UCyGkqUw7FQDkY-sztZ5FDDA>
4. Учебно-методические пособия; 5. Тематические папки по разделам программы;
6. Демонстрационный и раздаточный материал; 7. Инструкции по технике безопасности;

9. Диагностические методики.

Дидактический материал:

1. Методические пособия:
 - инструкция по ТБ;
 - инструкция работы с 3D принтером;
 - правила пользования ПК (памятка).
2. Компьютерная программаBlender.
3. Наглядные пособия:
 - готовые 3D модели;
 - образцы напечатанных моделей.
4. Презентации.
5. Видеофильмы.

2.5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ)

Эффективность реализации дополнительной образовательной программы «3d моделирование и 3d печать» зависит от наличия соответствующего материально-техническогооснащения.

Мебель:

Стол ы 15 шт;

Стулья -15 шт.;

Доска 1 шт.;

Компьютеры 15 шт.;

3d принтер.

Необходимы технические средства обучения: интерактивная панель на мобильном креплении, компьютер.

Интернет.

Оборудование и учебно-дидактические материалы, учебные пособия и таблицы, объяснительно-иллюстративный материал

Характеристика помещения для занятия по программе

Учебное помещение, соответствующее требованиям санитарных норм и правил, установленных СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41. Кабинет оборудован столами и стульями в соответствии с государственными стандартами. При организации учебных занятий соблюдаются гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для ведения образовательной деятельности. Кабинет оборудован раковиной для мытья рук с подводкой горячей и холодной воды, укомплектован медицинской аптечкой для оказания доврачебной помощи.

Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы (в расчете на количество обучающихся);

Материалы:

- ABS пластик, PLA пластик, бумага формата А4.Информационно-методическое оснащение:
- педагогическая литература по методике обучения,
- литература по моделированию,
- наглядные пособия.

Материально-техническое оснащение:

- 3d принтер,
- 3d сканер,
- ПК,
- скребок для 3d принтера,
- пинцет для 3d принтера.

- принтер

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога

1. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ- Петербург, 2013.
2. Джеймс К. BlenderBasics: самоучитель, 4 – е издание, 416 с., 2011.
3. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.
4. Прахов А. А. «Самоучитель Blender 2.7», БХВ-Петербург, 400 с., 2016.

Электронные ресурсы для педагога

1. <http://www.e-osnova.ru/journal/14/archive/> Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57). Сентябрь 2015г.
2. <http://search.rsl.ru/ru/record/01002352952> Мазепина Т. Б. Развитие пространственно- временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д : Феникс, 2002. — 32 с.
3. <https://ru.b-ok.xyz/book/2390493/ad5b0b> Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии – М.: Прогресс, 2007 – 347 с.
4. https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=53 Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей. — СПб. : КАРО, 2006. — 640 с.
5. <https://www.tinkercad.com/>
6. <http://www.123dapp.com/design>
7. <https://www.art-talant.org/publikacii/tehnologija-trud/13311-statyya-3d-modelirovanie-i-3d-pechaty-kak-odno-iz-napravleniy-v-razvitii-detskogo-tehnicheskogo-tvorchestva> Статья «3D- моделирование и 3D-печать как одно из направлений в развитии детского технического творчества».

Электронные ресурсы для обучающихся:

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих <http://younglinux.info>

Исследование вербально-логического компонента познавательной деятельности, в том числе уровня и особенностей понятийного мышления

Определение понятий

Краткая аннотация. Описание данной методики приводится в классических работах С.Я. Рубинштейн, М.Л. Кононовой, В.М. Блейхера – использовавших эту методику в исследованиях 60-70-х годов. В большинстве современных пособиях по психологической диагностике эта методика, как правило, незаслуженно забыта.

Анализируемые показатели.

1. Доступность задания; 2. Уровень понятийного анализа;
3. Наличие специфических признаков при определении понятия;
4. Способ объяснения (в том числе наличие «вычурности» в описании понятия, других специфических способов объяснения);
5. Критичность к собственной деятельности; 6. Характер деятельности;
7. Объем и характер необходимой помощи; 8. Уровень и специфика речевого развития. *Ограничения.*

Методика не может быть с детьми с грубыми нарушениями контакта, детьми, не понимающими обращенной речи.

Анкета для родителей воспитанников организации дополнительного образования

Если Ваш ребенок посещает несколько кружков, выберите тот, в котором ребенок занимается больше всего или тот, который Вы считаете главным. Отметьте вариант, который подходит Вам.

1. Выберите из списка то, что, по Вашему мнению, стало результатом занятий Вашего ребенка в кружке, секции, клубе и т.п.?

1. Ребенок приобрел актуальные знания, умения, практические навыки – тому, чему не учат в школе, но очень важно для жизни.
2. Ребенку удалось проявить и развить свой талант, способности.
3. Ребенок сориентировался в мире профессий, освоил значимые для профессиональной деятельности навыки.
4. Ребенок смог улучшить свои знания по школьной программе, стал лучше учиться в школе.

2. Что, на Ваш взгляд, поспособствовало выбору Вами и Вашим ребенком секции, кружка, объединения дополнительного образования?

1. Рекомендации друзей и знакомых.
2. Реклама дополнительного образования.
3. Качество услуг и гарантируемый результат.
4. Желание ребенка.

3. Какие направления дополнительного образования привлекают Вас и Вашего ребенка?

1. Художественное.
2. Физкультурно-спортивное.
3. Туристско-краеведческое.
4. Социально-педагогическое.
5. Техническое
6. Естественнонаучное.

4. Удовлетворены ли Вы режимом работы секции, кружка, объединений дополнительного образования, посещаемых Вашим ребенком (дни, время, продолжительность занятий)?

1. да;
2. нет;
3. затрудняюсь ответить.

5. Удовлетворяет ли Вас и Вашего ребенка материально-техническое оснащение помещений образовательного учреждения?

1. да
2. нет
3. затрудняюсь ответить.

6. Оцените уровень взаимодействия учреждения с родителями

1. В учреждении все важные вопросы решаются во взаимодействии с родителями, работает родительский комитет и проводятся родительские собрания.
2. Мнение родителей не учитывается в работе учреждения дополнительного образования.

Диагностическая карта (промежуточный контроль)

№ п/п	ФИО учащегося	Основы 3D моделирования в Blender	Анимации в Blender	Скульптинг	Полигональное моделирование	UV-проекция	Моделирование в Blender по чертежу	Риггинг и текстурирование	3D печать	3D-сканирование	Итоговый результат
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

Высокий уровень

Средний уровень

Низкий уровень

Программа не освоена

Итоговый тест

1. Укажите правильные графические примитивы, которые используются в Blender:

a. человек;	d. сфера;
b. куб;	e. плоскость.
c. треугольник;	
2. Какие основные операции можно выполнять над объектом в программе Blender:

a. перемещение;	d. сдавливание;
b. скручивание;	e. вращение;
c. масштабирование;	f. сечение.
3. С помощью, какой клавиши можно перейти в режим редактирования объекта:

a. Caps Lock;	c. Tab;
b. Enter;	d. Backspace.
4. Какие режимы выделения используются в программе:

a. вершины;	d. грани;
b. диагонали;	e. поверхности.
c. ребра;	
5. Какая клавиша клавиатуры служит для вызова операции выдавливания:

a. E;	c. B;
b. V;	d. D.
6. Как называется изображение, облегающее форму модели:

a. материал;	c. текстура;
b. структура;	d. оболочка.
7. Текстура, служащая для имитации сложных поверхностей, называется ...

a. текстурная имитация;	c. рельефная карта;
b. сложная имитация;	d. процедурная текстура.
8. Основная лампа, используемая по умолчанию при создании новой сцены, это ...

a. Sun;	c. Area;
b. Spot;	d. Point.
9. Какая клавиша вызывает режим просмотра через камеру:

a. Num Pad 0;	c. Num Pad 3;
b. Num Pad 1;	d. Num Pad 7.
10. Клавиша для просмотра результата визуализации –

a. F1;	c. F10;
b. F5;	d. F12.

Правильные ответы: 1-b,d,e; 2-a,c,e; 3-c; 4-a,c,d; 5-a; 6-c; 7-c; 8-d; 9-a; 10-d.

Диагностическая карта (итоговый контроль)

№ п/п	ФИО учащегося	Создание полигональной модели	Моделирование в Blender по чертежу	3D печать	3D-сканирование	Итоговый результат
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Высокий уровень

Средний уровень

Низкий уровень

Программа не освоена