

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА «СТАРТ+» НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

ПРИНЯТА

Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД (Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от _____. №

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от _____ №
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
_____ Подобаева О.Г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ЗД – МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ»**

Срок освоения: 2 год
Возраст обучающихся: 9-11 лет

Разработчик: Темирова Динара Станиславовна,
Педагог дополнительного образования

2026 г.

Пояснительная записка

Направленность

Дополнительная общеразвивающая программа «3Д – моделирование первая ступень» (далее – Программа) является программой **технической** направленности.

Программа направлена на формирование у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления.

Актуальность

Человечество давно движется от материального мира к цифровому.

3Д-моделирование становится все более популярным, ведь кто-то должен создавать объекты новой виртуальной реальности.

Основы трехмерного моделирования представляют собой раздел компьютерной графики, посвященный созданию 3Д-визуальных объектов с использованием специализированного программного обеспечения.

Актуальность Программы определяется тем, что способствует приобщению учащихся к новейшим техническим, конструкторским достижениям, информационным технологиям, способствует художественно-эстетическому развитию учащихся посредством творческой и проектной деятельности.

Программа разработана в соответствии с нормативными документами в сфере образования:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2030 года (Стратегия разработана и реализуется в преемственности со Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
10. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 июля 2025 г. № 1745-р «О внесении изменений в Концепцию развития дополнительного образования детей до 2030 года», утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р, и утверждении плана мероприятий по реализации Концепции
5. Приказ Министерства просвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

6. Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении правил применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ с 1 сентября 2024 г. по 1 сентября 2029 г.»
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательных программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
10. Приказ Министерства образования и науки 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».
11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания».
13. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
14. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций».
15. Паспорт национального проекта «Молодежь и дети» (утвержден Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в 2025 году).

Адресат Программы

Программа адресована на детей в возрасте 9-11 лет, проявляющих интерес к 3Д-моделированию и трехмерной визуализации.

Объем и срок реализации Программы

Срок реализации Программы - 2 год обучения

Объём программы – для освоения Программы необходимо 288 часов

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа.

Отличительные особенности Программы

Данная Программа разработана с учетом современных педагогических теорий и технологий, возрастных и психофизиологических особенностей подростков и ориентирована на запросы детей, родителей, учителей, социума.

Отличительные особенности Программы заключаются в том, что в основе Программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся, их способности к продуктивному воображению и мышлению, что дает возможность участие в различных проектах и технологических конкурсах.

Цель Программы

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения технологий 3Д – моделирования для обеспечения эффективности процессов проектирования.

Задачи Программы

Обучающие:

- формировать знания, умения, навыки в области 3D моделирования;
- познакомить с профессиональной терминологией;
- формировать умения самостоятельно применять полученные знания на практике;
- способствовать формированию умений планирования, организации и контроля своей деятельности.

Развивающие:

- развивать кругозор, интерес к современным технологиям;
- развивать творческую фантазию, внимание, память, воображение;
- способствовать развитию творческих возможностей учащихся, элементов технического мышления, конструкторских способностей;
- способствовать развитию умений и навыков самостоятельного использования компьютера в качестве средства для решения графических задач;
- дать понятие об исследовательской и изобретательской деятельности

Воспитательные:

- воспитать такие качества, как дружелюбие, ответственность, взаимопомощь, честность;
- воспитать уважение к труду;
- воспитать патриотизм;
- научить оценке и самооценке

Планируемые результаты освоения программы:

Личностные

Учащиеся:

- будут понимать ценность труда и личного вклада в дело;
- научатся работать в коллективе;
- будут осознавать, что такое ответственность, самостоятельность и терпение.
- разовьют положительные качества характера (внимание к себе и ближним, коммуникативность, нравственное поведение);
- будут осознавать себя гражданином России в словах и делах;
- сформируют способность аргументированно оценивать свои и чужие поступки в разных ситуациях;
- будут сформированы навыки уважительного и доброжелательного отношения к окружающим;
- будут сформированы навыки взаимодействия с педагогами и учащимися в образовательном процессе, уважительного отношения к иному мнению и художественно-эстетическим взглядам.

Метапредметные

Учащиеся:

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3Д 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

Предметные

Учащиеся:

- познакомятся с профессиональной терминологией;
- получают формирование основ дизайн-мышления в решении и постановке творческих аналитических задач проектирования предметной среды;

- получают формирование навыков дизайн-проектирования, моделирования и изготовления изделий.

Организационно-педагогические условия реализации Программы

Язык реализации

Образовательная деятельность осуществляется на государственном языке Российской Федерации – на русском.

Форма обучения

Очная, реализация с использованием дистанционных образовательных технологий

Особенности реализации Программы

Весь учебный материал Программы распределён в соответствии с возрастными особенностями учащихся, направлен на последовательное и постепенное расширение теоретических знаний и формирование практических умений и навыков.

Все занятия, которые проводятся в объединении, носят воспитывающий характер.

Условия набора и формирования групп

В объединение принимаются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний. Программа может быть адаптирована для детей с ограниченными возможностями здоровья (индивидуальный план).

Занятия проводятся с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей. Группа комплектуется из разновозрастных детей. Следует отметить, что при поступлении в объединение дети не отбираются по каким-либо данным или же конкурсу. Для приёма ребёнка в группу необходимо, прежде всего, его интерес к технологиям и 3Д-моделированию, а также заявление родителей ребёнка.

Группы 1 года обучения комплектуются из детей 9-10 лет в количестве не менее 15 человек.

Группа 2 года обучения комплектуются из детей 10-11 лет в количестве не менее 12 человек.

Набор детей проводится в августе месяце.

Формы организации и проведения занятий

Формы проведения занятий

Для проведения занятий используются разные формы обучения: викторина, проектная деятельность, видеоуроки, организация творческих мероприятий (конкурсов, мастер-классов, и др.).

В процессе занятий также используются методы самостоятельной работы - проектно-исследовательские технологии. Самостоятельная работа не только закрепляет практические умения и навыки, но и развивает творческую активность. Одним из видов самостоятельной работы является поиск материалов и исследование по заданным темам, проектные работы.

Формы организации деятельности учащихся на занятиях

В связи со спецификой теоретической и практической деятельности учащихся на занятиях и преобладанием практических занятий используются преимущественно следующие формы организации деятельности учащихся:

- Индивидуальная – работа с каждым учащимся отдельно (творческие задания).
- Фронтальная – взаимодействие педагога и всех детей объединения осуществляется одновременно, применяется преимущественно при изучении учащимися новых тем, обсуждении сюжета, алгоритма действий на занятии.

Условия реализации программы в условиях вынужденного временного перехода в дистанционный режим

Согласно Положению ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт-Петербурга «Об использовании дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов при реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» по решению внепланового педагогического совета учреждения может быть принято решение о внеплановом временном переходе на дистанционный режим в связи с особыми обстоятельствами, например с эпидемиологической обстановкой.

В период подготовки к переходу на дистанционное обучение проводится мониторинг материально-технического и программного обеспечения учащихся и уровня их информационно-коммуникационной грамотности. Затем учащиеся (их родители или законные представители) извещаются о переходе на дистанционный режим обучения.

Если темы из календарно-тематического планирования адаптировать под дистанционный режим затруднительно, то составляется корректировка программы (в соответствии с Приложением 3 к Положению «Об использовании дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов...»), в которой при необходимости:

- указываются темы, которые добавляются в учебный план, или происходит перераспределение часов между разделами или темами,
- производится изменение содержания,
- корректируется календарно-тематическое планирование (например, на период дистанционного обучения переносятся темы, ориентированные на освоение теории),

- прописывается режим оказания педагогом консультационной помощи учащимся, при выполнении заданий,
- описывается характер дистанционного взаимодействия и конкретизируется необходимое материально-техническое и программное обеспечение, а также информационно-коммуникационные умения, необходимые для дистанционного взаимодействия.

Корректировка утверждается директором ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт-Петербурга и предлагается для ознакомления учащимся и их родителям (законным представителям), которые подтверждают свое согласие на занятие по скорректированной на время дистанционного режима программе.

Если темы, предусмотренные на этот период возможно реализовать дистанционно, лишь изменив форму предоставления заданий и формат взаимодействия, то корректировка не составляется, а темы Программы реализуются в дистанционном режиме с даты его введения.

При этом задания для выполнения учащимися предоставляются средствами официальной группы ВКонтакте не позднее времени и даты занятия по расписанию. Срок выполнения по умолчанию (если иное не оговорено в задании) устанавливается до времени и даты следующего ближайшего занятия. Консультативная поддержка учащимся (их родителей и законных представителей) оказывается через личные сообщения в группе Вконтакте или по телефону в день занятия по расписанию в течение 1,5 часов со времени начала занятия.

Для выполнения заданий учащимся потребуется компьютер, ноутбук, имеющий выход в Интернет или телефон. Они должны иметь адрес электронной почты или аккаунт Вконтакте и уметь ими пользоваться. Наличие у учащихся должного материально-технического и программного обеспечения и их умение этим пользоваться определяется в период подготовки к переходу на дистанционное обучение. Выполненные задания учащиеся высылают (выбрать свое) в виде текстовых, аудио, видео и иных файлов (в соответствии с характером задания), направляемых через группу Вконтакте. Если некоторые учащиеся не имеют должного обеспечения и не владеют информационно-коммуникационными технологиями, то для них возможна выдача индивидуальных заданий иного характера.

Трудоемкость дистанционного задания в часах в этом случае приравнивается к количеству часов, отведенных на эту тему в календарно-тематическом планировании.

Если на период временного перехода на дистанционный режим приходятся контрольные или итоговые занятия, то они проводятся также в дистанционном режиме.

Материально-техническое оснащение Программы

Мебель:

Столы 15 шт;

Стулья -15 шт.;

Доска 1 шт.;

Компьютеры 15 шт.;

3d принтер.

Необходимы технические средства обучения: настенный телевизор, компьютер.

Интернет.

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

Кадровое обеспечение Программы

Педагог с соответствующим профилю объединения образованием и опытом работы.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (1-й год обучения, 144 часа)

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма/ способ контроля
		теория	практика	всего	
1	Вводное занятие	2	-	2	Входной контроль фронтальная/ беседа
2	Основы изобретательства и инженерии.	4	8	12	индивидуальная / наблюдение
3	3D технологии.	18	10	28	индивидуальная / наблюдение
4	Изучение программы Tinkercad	16	46	62	Промежуточный контроль индивидуальная / наблюдение
5	Изучение программы Blender	8	30	38	индивидуальная/ творческое задание
6	Итоговое занятие	-	2	2	Итоговый контроль фронтальная / наблюдение
	итого:	48	96	144	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (2-й год обучения, 144 часа)

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма/ способ контроля
		теория	практика	всего	
1	Вводное занятие	2	-	2	Входной контроль фронтальная/ беседа
2	Продвинутые модификаторы и инструменты.	8	20	28	индивидуальная / наблюдение
3	Моделирование по чертежам.	4	8	12	индивидуальная / наблюдение
4	Скульптинг, ретопология и текстурирование.	16	46	62	Промежуточный контроль индивидуальная / наблюдение
5	Анимация и рендеринг	8	30	38	индивидуальная/ творческое задание
6	Итоговое занятие	-	2	2	Итоговый контроль фронтальная / наблюдение
итого:		38	106	144	

Методические материалы Образовательные технологии

С первых занятий учащиеся приучаются к технике безопасности, противопожарной безопасности, к правильной организации собственного труда, рациональному использованию рабочего времени.

Теоретический материал готовится с таким расчетом, чтобы его время занимало не более 20 мин. Изучение теоретических вопросов должно быть основано на принципе систематичности и последовательности.

Практические занятия должны быть построены педагогом на следующих принципах:

- *индивидуального подхода* к каждому ребенку в условиях коллективного обучения;

- *доступности и наглядности;*
- *прочности в овладении знаниями, умениями, навыками;*
- *сознательности и активности;*
- *взаимопомощи.*

Программа сопровождается

- дидактическим материалом: подборкой наглядного иллюстративного материала, фотографий, фильмов, презентации.

- Раздаточным и демонстрационным материалом:

- иллюстративным материалом: плакаты, журналы, статьи, фотографии, показ педагога; мультимедийные презентации;
- видеофильмами интернет уроков.

Оценочные материалы

Система контроля результативности обучения

Контроль степени освоения учащимися Программы осуществляется педагогом посредством организации следующих видов контроля

Вид контроля	Формы контроля	Срок контроля
Вводный	Групповой	сентябрь
Промежуточный	Фронтальный, комбинированный, индивидуальный, групповой	декабрь
Итоговый	Фронтальный, комбинированный	май

Методы контроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности

- Устные, письменные проверки и самопроверки результативности овладения знаниями, умениями и навыками.
- Письменные работы выполняются в форме тестирования. Тестовый материал составляется на основе изученных тем каждого раздела. Также письменная работа может состоять из кратких описаний определений терминологии по предмету.
-

Методы стимулирования учебно-познавательной деятельности

Определённые поощрения в формировании мотивации, чувства ответственности, обязательств, интересов в овладении знаниями, умениями и навыками.

Интерактивные методы

- Творческие задания;
- Работа в малых группах;
- Обучающие игры (ролевые игры, деловые игры и образовательные игры);
- Практические работы.

Итогом освоения курса является разработка и защита проектного задания на тему (с учетом разработанных требований к оформлению и защите).

Формы предъявления результатов освоения программы учащимися

- анкетирование
- наблюдение
- опрос
- зачёт
- конкурс
- проект

Информационные источники

1. Ашманов И.С., Касперская Н.И. Цифровая гигиена. —Питер, 2022 г. —400 с.
2. Пластун Я. И. Основы безопасности в интернете. — Москва : Самиздат, 2019 г. — 60 с.
3. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. М.,1980
4. Романычева Э.Г. Инженерная и компьютерная графика. – М.: ДМК, 2001.
5. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов. - М.: Машиностроение, 2015.
6. Кошкин Н.И., Ширкевич М.Г. Справочник по элементарной физике. - М.: Наука, 2008
7. Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительному черчению. – М.: Владос, 1999.

Входная диагностика «3Д – моделирование 1 ступень» (1 год обучения)

1. Любишь ли ты рисовать? (да/нет)
2. Был ли ты ранее знаком с какой-либо программой трёхмерного моделирования?
(да/нет) Если - да, напиши название?
3. Знаком ли ты с программами по графическому дизайну? (да/нет) Если - да, напиши название?
4. Хотел бы ты освоить программу по трёхмерному моделированию? (да/нет)
5. Нарисуй на листе бумаги любую трёхмерную деталь

Промежуточная диагностика результатов освоения программы
«3Д – моделирование 1 степень» (1 год обучения)

1. Укажите правильные графические примитивы, которые используются в Blender:
 - а. человек;
 - б. куб;
 - в. треугольник;
 - г. сфера;
 - д. плоскость.

2. Какие основные операции можно выполнять над объектом в программе Blender:
 - а. перемещение;
 - б. скручивание;
 - в. масштабирование;
 - г. сдвиг;
 - д. вращение;
 - е. сечение.

3. С помощью, какой клавиши можно перейти в режим редактирования объекта:
 - а. Caps Lock;
 - б. Enter;
 - в. Tab;
 - г. Backspace.

4. Какие режимы выделения используются в программе:
 - а. вершины;
 - б. диагонали;
 - в. ребра;
 - г. грани;
 - д. поверхности.

5. Какая клавиша клавиатуры служит для вызова операции выдавливания:
 - а. E;
 - б. V;
 - в. B;
 - г. D.

6. Как называется изображение, облегающее форму модели:
 - а. материал;
 - б. структура;

- в. текстура;
- г. оболочка.

7. Текстура, служащая для имитации сложных поверхностей, называется ...

- а. текстурная имитация;
- б. сложная имитация;
- г. рельефная карта;
- д. процедурная текстура.

8. Основная лампа, используемая по умолчанию при создании новой сцены, это ...

- а. Sun;
- б. Spot;
- в. Area;
- г. Point.

9. Какая клавиша вызывает режим просмотра через камеру:

- а. Num Pad 0;
- б. Num Pad 1;
- в. Num Pad 3;
- г. Num Pad 7.

10. Клавиша для просмотра результата визуализации –

- а. F1;
- б. F5;
- в. F10;
- г. F12.

Приложение 3

Итоговая аттестация результатов освоения программы «ЗД – моделирование 1 ступень» (1 год обучения)

Фамилия Имя ребенка _____

Название проекта	Используемые инструменты (0-6 б)	Практическая реализация, визуальная составляющая (0-6 б)	Качество моделирования (0-6 б)	Защита проекта (представление работы) (0-6 б)	Итого

Входная диагностика «3Д – моделирование 1 ступень» (2 год обучения)

1. **Какая клавиша используется для отмены последнего действия?** а) Ctrl + Z; б) Shift + Z; в) Alt + F4; г) Delete.
2. **Какой объект появляется на сцене по умолчанию при создании нового файла (File > New)?** а) Сфера и плоскость; б) Куб, камера и источник света; в) Только пустая сетка; г) Цилиндр и конус.
3. **Как называется режим редактирования геометрии объекта (вершины, ребра, грани), который включается клавишей Tab?** а) Sculpt Mode; б) Object Mode; в) Edit Mode; г) Pose Mode.
4. **Какую горячую клавишу нужно нажать, чтобы переместить выделенный объект?** а) R; б) G; в) S; д) M.
5. **Какую клавишу нужно нажать, чтобы изменить размер (масштабировать) объект?** а) R; б) G; в) S; г) E.
6. **Какое сочетание клавиш объединяет несколько выделенных объектов в один?** а) Ctrl + J; б) Ctrl + G; в) Ctrl + P; г) Alt + C.
7. **Как добавить новый 3D-объект (куб, сферу, цилиндр) на сцену через меню?** а) Add > Mesh; б) Object > Create; в) File > Import; г) View > Add Primitive.

Промежуточная диагностика результатов освоения программы
«3Д – моделирование 1 степень» (2 год обучения)

- 1. Какой модификатор используется для создания толщины у плоских объектов?** а) Bevel; б) Solidify; в) Array; г) Subdivision Surface.
- 2. Что такое ретопология?** а) Процесс создания высокодетализированной скульптуры; б) Создание оптимальной низкополигональной сетки поверх высокополигональной модели; в) Процесс наложения текстур на модель; г) Создание скелета для анимации.
- 3. Как называется система костей, используемая для управления движением конечностей персонажа?** а) FK (Forward Kinematics); б) IK (Inverse Kinematics); в) FK/IK Switch; г) Armature Chain.
- 4. Какой тип карты текстуры используется для имитации неровностей и объёма на гладкой поверхности?** а) Diffuse Map; б) Normal Map; в) Ambient Occlusion Map; г) Color Map.
- 5. С помощью какого инструмента в Blender можно нарисовать волосы или траву?** а) Particle System; б) Grease Pencil; в) Sculpt Brush; г) Curve Tool.

Итоговая аттестация результатов освоения программы
«3Д – моделирование 1 ступень» (2 год обучения)

Итоговый проект «Создание стилизованного 3D-персонажа»

Выбрать одного простого персонажа из предложенных вариантов (или придумать своего на их основе). У персонажа должны быть проработаны основные черты: голова, туловище, минимум две конечности (руки/ноги/щупальца) и одна уникальная деталь (лицо, элемент одежды, аксессуар).

Фамилия Имя _____

Название проекта _____

Аккуратная работа, персонаж полностью соответствует заданию 0-5	Качество топологии 0-5	Работа с формой (Моделирование) 0-5	Цвета подобраны верно, освещение сцены выгодно подчеркивает форму модели, фон чистый 0-5
Итого:			

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА «СТАРТ+» НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

ПРИНЯТА

Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД (Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от _____. № _____

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от _____ № ____
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
_____ Подобаева О.Г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной
общеразвивающей программе**

«ЗД – МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ»

1-й год обучения
Возраст учащихся: 9-10

Разработчик: Темирова Динара Станиславовна,
педагог дополнительного образования,

Особенности образовательного процесса

Рабочая программа «3Д – моделирование первая ступень» (далее - Программа) второго года обучения составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «3Д – моделирование первая ступень» технической направленности общекультурного уровня освоения.

Данная рабочая Программа конкретизирует содержание тем дополнительной образовательной общеразвивающей программы «3Д – моделирование первая ступень» на 1-й год обучения и даёт примерное распределение педагогических часов по разделам программы **с учетом возрастных и индивидуальных особенностей учащихся.**

Каждое занятие по темам Программы, включает теоретическую часть и практическое выполнение задания. Теоретический материал сопровождается показом наглядного материала, преподносится в виде рассказа-информации или беседы.

Основное место на занятии отводится практическим работам. Нагрузка во время занятий соответствует силам и возможностям детей, обеспечивая их занятость в течение занятий.

В работе с учащимися большое значение имеет наглядность, поэтому каждое занятие сопровождается показом образцов, а также раздачей индивидуальных комплектов дидактического материала. При знакомстве с теоретическим материалом используются видеоматериалы, иллюстрации, пособия.

Задачи Программы

Обучающие:

- способствовать формированию позитивного эмоционально окрашенного отношения к труду как личной и общественной ценности;
- формировать знания, умения, навыки в области 3D моделирования;
- формировать умения самостоятельно применять полученные знания на практике;
- способствовать формированию умений планирования, организации и контроля своей деятельности.

Развивающие:

- развивать кругозор, интерес к современным технологиям;
- развивать творческую фантазию, внимание, память, воображение;
- способствовать развитию творческих возможностей учащихся, элементов технического мышления, конструкторских способностей;
- способствовать развитию умений и навыков самостоятельного использования компьютера в качестве средства для решения графических задач.

Воспитательные:

- воспитать такие качества, как дружелюбие, ответственность, взаимопомощь, честность;
- воспитать уважение к труду

Содержание Программы

1. Вводное занятие

Теория: Инструктаж по охране труда и технике безопасности при работе в компьютерном классе. Знакомство с образовательной программой. Входной контроль

2. Основы изобретательства и инженерии.

Теория: Кто может стать изобретателем. История инженерных изобретений. Современные российские научные разработки.

Практика: Алгоритм решения изобретательских задач. Действия с объектами в программе 3D Paint.

3. 3D технологии.

Теория: Организация рабочего места. История развития технологий печати. Понятие 3D модель. Понятие виртуальная реальность. 3D – моделирование. Применение трехмерного моделирования: инженерные профессии, профессии в области дизайна. Аддитивные технологии. Изучение основных узлов 3D принтера. Прототипирование. 3D-печать. Техника безопасности при печати на 3D-принтере.

Практика: Черчение 2D-моделей в Paint 3D. Построение 3D-моделей в Paint 3D. Подготовка модели к 3D-печати. Правка STL моделей. Техническое обслуживание.

4. Изучение программы Tinkercad.

Теория: Знакомство с интерфейсом программы Tinkercad. Создание проекта с нуля. Калибровка деталей на рабочем столе. Создание 3D моделей из скетчей. Вычитание и складывание форм. Моделирование подвижных элементов. Ортогональный вид модели (фронтальный). Понятие плоской, условно-объемной и объемной фигуры.

Практика: Горячие клавиши Tinkercad. Окно настроек рабочей сетки. Редактор фигур, панель фигур. Шаг деления фигур. Отверстие. Выбор и удаление фигур. Перемещение фигур и вращение. Оси X, Y, Z. Техника скрепления разных элементов. Моделирование и художественное конструирование. Моделирование модели. Моделирование дома. Клонирование объектов. Моделирование посуды. Моделирование насекомых и животных. Моделирование цепи. Создание объемного пазла. Создание тела человека. Подвижные части. Моделирование героев мультфильмов. Моделирование детали по чертежу. Моделирование транспортного средства. Космический шаттл. Промежуточный контроль

5. Изучение программы Blender.

Теория: Изучение основ дизайна, таких как пропорция, перспектива, цвет и создание композиций. Интерфейс программы, его особенности. Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор. Изучение различных инструментов, построение сцены, отображение в различных проекциях.

Практика: Создание объектов, используя простые 3D примитивы. Создание объектов. Построение сцены, отображение в различных проекциях. Техника скрепления разных элементов. Настройка материалов, текстур и окружения. Моделирование объектов с использованием подразбиения. Клонирование объектов. Моделирование простых объектов методами полигонального моделирования. Создание основных видов материалов: металлы, стекла, дерево, пластик. Скульптинг. Создание скульпт модели. Молекула воды. Создание

цепочек инверсной кинематики. Создание анимации движения персонажа. Дизайн и анимация.

6. Проектная деятельность.

Практика: Выполнение проекта. Итоговое занятие. Защита проекта.

Планируемые результаты

Личностные

Учащиеся:

- будут понимать ценность труда и личного вклада в дело;
- научатся работать в коллективе;
- будут осознавать, что такое ответственность, самостоятельность и терпение.
- разовьют положительные качества характера (внимание к себе и ближним, коммуникативность, нравственное поведение);
- будут осознавать себя гражданином России в словах и делах;
- сформируют способность аргументированно оценивать свои и чужие поступки в разных ситуациях;
- будут сформированы навыки уважительного и доброжелательного отношения к окружающим;
- будут сформированы навыки взаимодействия с педагогами и учащимися в образовательном процессе, уважительного отношения к иному мнению и художественно-эстетическим взглядам.

Метапредметные

Учащиеся:

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3Д 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

Предметные

Учащиеся:

- познакомятся с профессиональной терминологией;
- получат формирование основ дизайн-мышления в решении и постановке творческих аналитических задач проектирования предметной среды;
- получат формирование навыков дизайн-проектирования, моделирования и изготовления изделий.

ПРИНЯТ

Решением Педагогического совета

ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»

Невского района Санкт – Петербурга

Протокол от _____

УТВЕРЖДЕН

Приказом от _____

Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»

Невского района Санкт – Петербурга

_____ О.Г. Подобаева

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
рабочей программы «3Д-моделирование первая ступень»
на 2026/2027 учебный год

Группа №1. 1-й год обучения, 144 часа

Педагог дополнительного образования – Темирова Динара Станиславовна

№ п/п	Дата занятия		Раздел	Тема	Кол-во часов	Форма занятия	Способы контроля
	По плану	По факту					
1.			Вводное занятие	Инструктаж по охране труда и технике безопасности при работе в компьютерном классе. Знакомство с образовательной программой.	2	Аудиторное	Входной
2.			Основы изобретательства и инженерии.	Кто может стать изобретателем.	2	Аудиторное	Наблюдение
3.				История инженерных изобретений.	2	Аудиторное	Наблюдение
4.				Алгоритм решения изобретательских задач.	2	Аудиторное	Наблюдение

5.			3Д технологии.	Современные российские научные разработки.	2	Аудиторное	Наблюдение
6.				Работа в 3D Paint.	2	Аудиторное	Наблюдение
7.				Действия с текстурами и формами в 3D Paint.	2	Аудиторное	Наблюдение
8.				Организация рабочего места.	2	Аудиторное	Наблюдение
9.				История развития технологий печати.	2	Аудиторное	Наблюдение
10.				Понятие виртуальная реальность.	2	Аудиторное	Наблюдение
11.				3Д – моделирование.	2	Аудиторное	Наблюдение
12.				Применение трехмерного моделирования: инженерные профессии, профессии в области дизайна	2	Аудиторное	Наблюдение
13.				Аддитивные технологии.	2	Аудиторное	Наблюдение
14.				Прототипирование.	2	Аудиторное	Наблюдение
15.				Изучение основных узлов 3D принтера.	2	Аудиторное	Наблюдение
16.				Техника безопасности при печати на 3D-принтере.	2	Аудиторное	Наблюдение
17.				Черчение 2D-моделей в Paint 3D.	2	Аудиторное	Наблюдение
18.				Построение 3D-моделей в Paint 3D.	2	Аудиторное	Наблюдение
19.				Подготовка модели к 3D-печати.	2	Аудиторное	Наблюдение

20.				Правка STL моделей.	2	Аудиторное	Наблюдение
21.				Знакомство с интерфейсом программы Tinkercad.	2	Аудиторное	Наблюдение
22.			Изучение программы Tinkercad.	Создание проекта с нуля.	2	Аудиторное	Наблюдение
23.				Калибровка деталей на рабочем столе.).	2	Аудиторное	Наблюдение
24.				Создание 3D моделей из скетчей.	2	Аудиторное	Наблюдение
25.				Вычитание и складывание форм.	2	Аудиторное	Наблюдение
26.				Моделирование подвижных элементов.	2	Аудиторное	Наблюдение
27.				Ортогональный вид модели (фронтальный	2	Аудиторное	Наблюдение
28.				Понятие плоской, условно-объемной и объемной фигуры.	2	Аудиторное	Наблюдение
29.				Горячие клавиши Tinkercad.	2	Аудиторное	Наблюдение
30.				Окно настроек рабочей сетки.	2	Аудиторное	Промежуточ ный
31.				Редактор фигур, панель фигур. Оси X, Y, Z.	2	Аудиторное	Наблюдение
32.				Шаг деления фигур.	2	Аудиторное	Наблюдение
33.				Отверстие.	2	Аудиторное	Наблюдение
34.				Выбор и удаление фигур.	2	Аудиторное	Наблюдение

35.				Перемещение фигур и вращение.	2	Аудиторное	Наблюдение
36.				Оси X, Y, Z.	2	Аудиторное	Наблюдение
37.				Техника скрепления разных элементов.	2	Аудиторное	Наблюдение
38.				Моделирование и художественное конструирование.	2	Аудиторное	Наблюдение
39.				Моделирование модели.	2	Аудиторное	Наблюдение
40.				Моделирование дома.	2	Аудиторное	Наблюдение
41.				Моделирование посуды.	2	Аудиторное	Наблюдение
42.				Клонирование объектов.	2	Аудиторное	Наблюдение
43.				Моделирование насекомых и животных.	2	Аудиторное	Наблюдение
44.				Создание объемного пазла.	2	Аудиторное	Наблюдение
45.				Моделирование цепи.	2	Аудиторное	Наблюдение
46.				Подвижные части.	2	Аудиторное	Наблюдение
47.				Создание тела человека.	2	Аудиторное	Наблюдение
48.				Моделирование героев мультфильмов.	2	Аудиторное	Наблюдение
49.			Моделирование детали по чертежу.	2	Аудиторное	Наблюдение	
50.			Моделирование транспортного средства	2	Аудиторное	Наблюдение	

51.				Космический шаттл.	2	Аудиторное	Наблюдение
52.				Интерфейс программы, его особенности.	2	Аудиторное	Наблюдение
53.			Изучение программы Blender.	Изучение основ дизайна, таких как пропорция, перспектива, цвет и создание композиций.	2	Аудиторное	Наблюдение
54.				Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор	2	Аудиторное	Наблюдение
55.				Изучение различных инструментов, построение сцены, отображение в различных проекциях.	2	Аудиторное	Наблюдение
56.				Дизайн и анимация.	2	Аудиторное	Наблюдение
57.				Создание объектов.	2	Аудиторное	Наблюдение
58.				Построение сцены, отображение в различных проекциях.	2	Аудиторное	Наблюдение
59.				Техника скрепления разных элементов.	2	Аудиторное	Наблюдение
60.				Настройка материалов, текстур и окружения.	2	Аудиторное	Наблюдение
61.				Моделирование объектов с использованием подразбиения.	2	Аудиторное	Наблюдение
62.				Клонирование объектов.	2	Аудиторное	Наблюдение
63.				Моделирование простых объектов методами полигонального моделирования.	2	Аудиторное	Наблюдение

64.				Создание основных видов материалов: металлы, стекла, дерево, пластик	2	Аудиторное	Наблюдение
65.				Скульптинг.	2	Аудиторное	Наблюдение
66.				Создание скульпт модели.	2	Аудиторное	Наблюдение
67.				Создание объектов, используя простые 3D примитивы.	2	Аудиторное	Наблюдение
68.				Молекула воды.	2	Аудиторное	Наблюдение
69.				Создание цепочек инверсной кинематики.	2	Аудиторное	Наблюдение
70.				Создание анимации движения персонажа.	2	Аудиторное	Наблюдение
71.				Создание объектов, используя простые 3D примитивы	2	Аудиторное	Наблюдение
72.			Проектная деятельность	Выполнение проекта. Итоговое занятие. Защита проекта.	2	Аудиторное	Итоговый контроль
				Итого:	144		

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА «СТАРТ+» НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

ПРИНЯТА

Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД (Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от _____. № _____

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от _____ № ____
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
_____ Подобаева О.Г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к дополнительной
общеразвивающей программе**

«ЗД – МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ»

2-й год обучения

Возраст учащихся: 10-11

Разработчик: Темирова Динара Станиславовна,
педагог дополнительного образования,

Особенности образовательного процесса

Рабочая программа «3Д – моделирование первая ступень» (далее - Программа) второго года обучения составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «3Д – моделирование первая ступень» технической направленности общекультурного уровня освоения.

Данная рабочая Программа конкретизирует содержание тем и дает примерное распределение педагогических часов с учетом того, что учащиеся уже освоили базовый функционал программы Blender. Содержание курса **базируется на знаниях и умениях, полученных в 1-й год**, и предполагает их существенное развитие и усложнение.

Ключевые особенности второго года обучения:

1. **Переход от базового к профессиональному пайплайну.** Если первый год был посвящен освоению интерфейса и простых форм, то второй год сфокусирован на полном цикле создания 3D-объекта: от сложного моделирования и скульптинга до профессиональной настройки материалов, освещения, анимации и финального композитинга.
2. **Углубленное изучение инструментов.** Программа делает акцент на детальном изучении модификаторов (Bevel, Array, Solidify), техник ретопологии, PBR-текстурирования и работы с рендер-слоями. Учащиеся осваивают не просто инструменты, а принципы их эффективного применения для решения сложных задач.
3. **Введение в смежные дисциплины.** В программу включены темы, выходящие за рамки чистого моделирования: основы риггинга (создание скелета), базовая анимация, симуляция физических свойств (ткань, мягкие тела) и интеграция с внешним ПО для текстурирования (например, Substance Painter).
4. **Проектно-ориентированный подход.** Основной упор делается на практическую реализацию. Значительная часть учебного времени отводится на работу над индивидуальным или групповым проектом. Это позволяет учащимся не просто изучать инструменты, а применять их для создания целостного продукта, развивая навыки планирования и решения проблем.
5. **Сложность теоретического материала.** Теоретическая часть занятий становится более глубокой. Она включает изучение законов дизайна (светотень, композиция кадра), физических основ рендеринга (принципы работы Cycles/Eevee) и алгоритмов работы сложных систем (инверсная кинематика).

Каждое занятие по темам Программы включает теоретическую часть и практическое выполнение задания. Теоретический материал сопровождается показом наглядного материала, преподносится в виде рассказа-информации или беседы.

Основное место на занятии отводится практическим работам, сложность которых возрастает от темы к теме. Нагрузка во время занятий соответствует силам и возможностям учащихся, обеспечивая их высокую занятость в течение всего учебного времени.

В работе с учащимися большое значение имеет наглядность. Каждое занятие сопровождается показом образцов работ, видеоуроков и демонстрацией рабочего процесса преподавателя на проекторе. При необходимости используются индивидуальные комплекты дидактического материала для закрепления сложных тем.

Задачи Программы

Обучающие:

- способствовать формированию позитивного эмоционально окрашенного отношения к труду как личной и общественной ценности;
- формировать знания, умения, навыки в области 3D моделирования;
- формировать умения самостоятельно применять полученные знания на практике;
- способствовать формированию умений планирования, организации и контроля своей деятельности.

Развивающие:

- развивать кругозор, интерес к современным технологиям;
- развивать творческую фантазию, внимание, память, воображение;
- способствовать развитию творческих возможностей учащихся, элементов технического мышления, конструкторских способностей;
- способствовать развитию умений и навыков самостоятельного использования компьютера в качестве средства для решения графических задач.

Воспитательные:

- воспитать такие качества, как дружелюбие, ответственность, взаимопомощь, честность;
- воспитать уважение к труду

Содержание Программы

1. Вводное занятие

Теория: Инструктаж по охране труда и технике безопасности при работе в компьютерном классе. Знакомство с образовательной программой. Входной контроль

2. Продвинутые модификаторы и инструменты.

Теория: Понятие топологии. Виды сеток: триангуляция, квадангуляция (ngons). Принципы создания правильной сетки для анимации и 3D-печати.

Практика: Моделирование объектов с использованием подразбиения (Subdivision Surface Modifier). Клонирование объектов (Array Modifier). Моделирование сложных твердых поверхностей (Hard Surface) методами полигонального моделирования (например, создание модели бытового прибора или детали механизма). Модификатор Array (Массив). Модификатор Curve (Кривая). Логические операции (Boolean). Точное разрезание граней и ребер. Создание модульных систем. Мосты граней. Заполнение отверстий сеткой.

3. Моделирование по чертежам.

Теория: Импорт референсов и точное построение по ним. Экспорт моделей в форматы FBX/OBJ

Практика: Моделирование техники. Моделирование элементов окружения.

4. Скульптинг, ретопология и текстурирование.

Теория: Скульптинг при создании персонажа в 3д. Как создают скульптинг в фильмах. Знакомство с режимом Sculpt Mode в Blender. Что такое ретопология. Текстурирование в кино и видеоиграх. Низкополигональный блокинг.

Практика: Основные кисти: Draw, Clay Strips, Smooth, Crease. Динамическая топология (Dyntopo). Мультиразрешение (Multiresolution). Маски и выделение областей для скульптинга. Введение в PBR-текстурирование (Physically Based Rendering). Создание базовой формы головы человека. Детализация лица: глаза, нос, губы. Скульптинг одежды и складок ткани на персонаже. Скульптинг стилизованного персонажа (мультяшного). Создание чистой лоу-поли сетки поверх хай-поли скульпта. Запекание карт: Normal, Ambient Occlusion, Curvature, Position. Импорт текстур обратно в Blender и настройка шейдера Principled BSDF. Работа с альфа-каналами для создания прозрачности и сложных масок.

5. Анимация и рендеринг.

Теория: Происхождение анимации. Анимация 2д и 3д, отличия и сходство. Оживление статичных сцен. Анимация в видеоиграх.

Практика: Создание арматуры (Armature). Режимы редактирования костей: Pose Mode vs Edit Mode. Инверсная кинематика (ИК) для создания реалистичных движений конечностей. Прямая кинематика для плавной анимации. Скиннинг: привязка меша к скелету и весовая живопись. Анимация простого персонажа: походка, бег, прыжок. Работа с Graph Editor:

кривые анимации, интерполяция. Настройка физических свойств ткани: плотность, жесткость, трение. Симуляция частиц для создания дыма или пыли. Настройка рендер-движка Eevee для быстрых рендеров. Четырехточечное освещение сцены для персонажа или продукта. Настройка камеры: фокусное расстояние, глубина резкости (DOF), ракурсы. Анимация камеры: пролет по сцене, следование за объектом. Рендеринг анимации в видеофайл или секвенцию изображений. Подготовка к проектной деятельности.

6. Проектная деятельность.

Практика: Выполнение проекта. Итоговое занятие. Защита проекта.

Планируемые результаты

Личностные

Учащиеся:

- будут понимать ценность труда и личного вклада в дело;
- научатся работать в коллективе;
- будут осознавать, что такое ответственность, самостоятельность и терпение.
- разовьют положительные качества характера (внимание к себе и близким, коммуникативность, нравственное поведение);
- будут осознавать себя гражданином России в словах и делах;
- сформируют способность аргументированно оценивать свои и чужие поступки в разных ситуациях;
- будут сформированы навыки уважительного и доброжелательного отношения к окружающим;
- будут сформированы навыки взаимодействия с педагогами и учащимися в образовательном процессе, уважительного отношения к иному мнению и художественно-эстетическим взглядам.

Метапредметные

Учащиеся:

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3Д 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
-

Предметные

Учащиеся:

- познакомятся с профессиональной терминологией;
- получают формирование основ дизайн-мышления в решении и постановке творческих аналитических задач проектирования предметной среды;
- получают формирование навыков дизайн-проектирования, моделирования и изготовления изделий.

ПРИНЯТ

Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт – Петербурга
Протокол от _____

УТВЕРЖДЕН

Приказом от _____
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт – Петербурга
_____ О.Г. Подобаева

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
рабочей программы «3Д-моделирование первая ступень»
на 2026/2027 учебный год

Группа №1. 2-й год обучения, 144 часа

Педагог дополнительного образования – Темирова Динара Станиславовна

№ п/п	Дата занятия		Раздел	Тема	Кол-во часов	Форма занятия	Способы контроля
	По плану	По факту					
1.			Вводное занятие	Инструктаж по охране труда и технике безопасности при работе в компьютерном классе. Знакомство с образовательной программой.	2	Аудиторное	Входной
2.			Продвинутые модификаторы и инструменты	Понятие топологии. Виды сеток: триангуляция, квадангуляция (ngons).	2	Аудиторное	Наблюдение
3.				Понятие топологии. Виды сеток: триангуляция, квадангуляция (ngons).	2	Аудиторное	Наблюдение
4.				Принципы создания правильной сетки для 3D-печати.	2	Аудиторное	Наблюдение

5.				Принципы создания правильной сетки для 3D-печати.	2	Аудиторное	Наблюдение
6.				Моделирование объектов с использованием подразбиения (Subdivision Surface Modifier).	2	Аудиторное	Наблюдение
7.				Клонирование объектов (Array Modifier).	2	Аудиторное	Наблюдение
8.				Моделирование сложных твердых поверхностей (Hard Surface) методами полигонального моделирования (например, создание модели бытового прибора или детали механизма).	2	Аудиторное	Наблюдение
9.				Мосты граней.	2	Аудиторное	Наблюдение
10.				Модификатор Array (Массив).	2	Аудиторное	Наблюдение
11.				Модификатор Curve (Кривая).	2	Аудиторное	Наблюдение
12.				Логические операции (Boolean).	2	Аудиторное	Наблюдение
13.				Точное разрезание граней и ребер.	2	Аудиторное	Наблюдение
14.				Создание модульных систем.	2	Аудиторное	Наблюдение
15.				Заполнение отверстий сеткой.	2	Аудиторное	Наблюдение
16.			Моделирование по чертежам	Импорт референсов и точное построение по ним.	2	Аудиторное	Наблюдение
17.				Экспорт моделей в форматы FBX/OBJ	2	Аудиторное	Наблюдение
18.				Моделирование техники	2	Аудиторное	Наблюдение

19.				Моделирование техники	2	Аудиторное	Наблюдение
20.				Моделирование элементов окружения.	2	Аудиторное	Наблюдение
21.				Моделирование элементов окружения.	2	Аудиторное	Промежуточное
22.			Скульптинг, ретопология и текстурирование.	Скульптинг при создание персонажа в 3д.	2	Аудиторное	Наблюдение
23.				Как создают скульптинг в фильмах.	2	Аудиторное	Наблюдение
24.				Текстурирование в кино и видеоиграх.	2	Аудиторное	Наблюдение
25.				Текстурирование в кино и видеоиграх.	2	Аудиторное	Наблюдение
26.				Что такое ретопология.	2	Аудиторное	Наблюдение
27.				Низкополигональный блокинг.	2	Аудиторное	Наблюдение
28.				Знакомство с режимом Sculpt Mode в Blender.	2	Аудиторное	Наблюдение
29.				Знакомство с режимом Sculpt Mode в Blender.	2	Аудиторное	Наблюдение
30.				Основные кисти: Draw, Clay Strips, Smooth, Crease.	2	Аудиторное	Наблюдение
31.				Основные кисти: Draw, Clay Strips, Smooth, Crease.	2	Аудиторное	Наблюдение
32.				Динамическая топология (Dyntopo).	2	Аудиторное	Наблюдение
33.				Мультиразрешение (Multiresolution).	2	Аудиторное	Наблюдение
34.				Маски и выделение областей для скульптинга.	2	Аудиторное	Наблюдение

35.				Создание базовой формы головы человека.	2	Аудиторное	Наблюдение
36.				Создание базовой формы головы человека.	2	Аудиторное	Наблюдение
37.				Создание базовой формы головы человека.	2	Аудиторное	Наблюдение
38.				Детализация лица: глаза, нос, губы.	2	Аудиторное	Наблюдение
39.				Детализация лица: глаза, нос, губы.	2	Аудиторное	Наблюдение
40.				Скульптинг стилизованного персонажа (мультяшного)	2	Аудиторное	Наблюдение
41.				Скульптинг стилизованного персонажа (мультяшного)	2	Аудиторное	Наблюдение
42.				Скульптинг одежды и складок ткани на персонаже.	2	Аудиторное	Наблюдение
43.				Скульптинг одежды и складок ткани на персонаже.	2	Аудиторное	Наблюдение
44.				Скульптинг одежды и складок ткани на персонаже.	2	Аудиторное	Наблюдение
45.				Введение в PBR-текстурирование (Physically Based Rendering).	2	Аудиторное	Наблюдение
46.				Создание чистой лоу-поли сетки поверх хай-поли скульпта	2	Аудиторное	Наблюдение
47.				Создание чистой лоу-поли сетки поверх хай-поли скульпта	2	Аудиторное	Наблюдение

48.				Создание чистой лоу-поли сетки поверх хай-поли скульпта	2	Аудиторное	Наблюдение
49.				Запекание карт: Normal, Ambient Occlusion, Curvature, Position. Импорт текстур обратно в Blender и настройка шейдера Principled BSDF.	2	Аудиторное	Наблюдение
50.				Запекание карт: Normal, Ambient Occlusion, Curvature, Position. Импорт текстур обратно в Blender и настройка шейдера Principled BSDF.	2	Аудиторное	Наблюдение
51.				Запекание карт: Normal, Ambient Occlusion, Curvature, Position. Импорт текстур обратно в Blender и настройка шейдера Principled BSDF.	2	Аудиторное	Наблюдение
52.				Работа с альфа-каналами для создания прозрачности и сложных масок.	2	Аудиторное	Наблюдение
53.			Анимация и рендеринг.	Происхождение анимации.	2	Аудиторное	Наблюдение
54.				Анимация 2д и 3д, отличия и сходство.	2	Аудиторное	Наблюдение
55.				Анимация в видеоиграх.	2	Аудиторное	Наблюдение
56.				Оживление статичных сцен.	2	Аудиторное	Наблюдение
57.				Создание арматуры (Armature).	2	Аудиторное	Наблюдение
58.				Режимы редактирования костей: Pose Mode vs Edit Mode.	2	Аудиторное	Наблюдение

59.			Инверсная кинематика (ИК) для создания реалистичных движений конечностей	2	Аудиторное	Наблюдение
60.			Прямая кинематика для плавной анимации.	2	Аудиторное	Наблюдение
61.			Скиннинг: привязка меша к скелету и весовая живопись.	2	Аудиторное	Наблюдение
62.			Анимация простого персонажа: походка, бег, прыжок.	2	Аудиторное	Наблюдение
63.			Работа с Graph Editor: кривые анимации, интерполяция	2	Аудиторное	Наблюдение
64.			Настройка физических свойств ткани: плотность, жесткость, трение.	2	Аудиторное	Наблюдение
65.			Симуляция частиц для создания дыма или пыли.	2	Аудиторное	Наблюдение
66.			Настройка рендер-движка Eevee для быстрых рендеров.	2	Аудиторное	Наблюдение
67.			Четырехточечное освещение сцены для персонажа или продукта.	2	Аудиторное	Наблюдение
68.			Настройка камеры: фокусное расстояние, глубина резкости (DOF), ракурсы.	2	Аудиторное	Наблюдение
69.			Анимация камеры: пролет по сцене, следование за объектом.	2	Аудиторное	Наблюдение

70.				Рендеринг анимации в видеофайл или секвенцию изображений.	2	Аудиторное	Наблюдение
71.				Подготовка к проектной деятельности.	2	Аудиторное	Наблюдение
72.			Проектная деятельность	Выполнение проекта. Итоговое занятие. Защита проекта.	2	Аудиторное	Итоговый контроль
				Итого:	144		



