

Муниципальное учреждение «Управление образования» исполнительного комитета  
Арского муниципального района Республики Татарстан  
Муниципальное бюджетное учреждение  
дополнительного образования детей  
«Дворец школьников» Арского муниципального района Республики Татарстан

Программа обсуждена и принята с  
дополнениями и изменениями на  
педагогическом совете МБУ ДО «ДШ»  
Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Утверждаю директор МБУ ДО «ДШ»  
\_\_\_\_\_ Гиниатуллин Р.Н.  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«3 Д моделирование»**

Разработал: Садыкова Гелюса Рафисовна  
Возраст обучающихся: от 10 -15 лет  
Срок реализации программы: 1 год

г. Арск, 2019

**Информационная карта образовательной программы**

1.	Учреждение	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Дворец школьников» Арского муниципального района Республики Татарстан
2.	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3 Д моделирование»
3.	Направленность программы	Техническая
4.	Сведения о разработчиках	
4.1.	ФИО, должность	Садыкова Гелюса Рафисовна, Зиннатуллин Фидарис Файсалович, педагоги дополнительного образования
5.	Сведения о программе	
5.1.	Срок реализации	1 год
5.2.	Возраст обучающихся	10 – 15 лет
5.3.	Характеристика программы: - тип программы  - вид программы  - принцип проектирования программы  форма организации содержания и учебного процесса	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дополнительная общеобразовательная программа</li> <li>- общеразвивающий</li> <li>- принцип: системность, преемственность</li> <li>- групповая, парная, индивидуальная</li> </ul>
5.4.	Цель программы	научить решению задач моделирования объёмных объектов средствами информационных технологий
5.5.	Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	
6.	Формы и методы образовательной деятельности	словесный, наглядный практический, объяснительно-иллюстративный фронтальная и индивидуальная работы; конкурсы, лекции, доклады обучающихся; практические занятия, работа с научно-популярной литературой; конференции, тестирование.
7.	Формы мониторинга результативности	Контрольно-тестовые задания, естественно-педагогическое наблюдение, тесты
8.	Результативность реализации программы	Наличие призовых мест обучающихся в олимпиадах, конкурсах и фестивалях муниципального, республиканского, регионального, российского и международного уровней

9.	Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)	В программе предусмотрено участие детей с особыми образовательными потребностями, которым не требуется адаптированная программа, разработанная с учетом особенностей развития ребенка.
10.	Возможность реализации в сетевой форме	Нет
11.	Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий	Форма обучения: очная, но так же предусмотрена возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий при возникновении обоснованной необходимости. CoreApp, ZOOM, ватсап
12.	Дата утверждения и последней корректировки программы	31.08.2022

### **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3Д моделирование» разработана на основе следующих нормативных документов

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» - статья 2 пункты 9, 10, 14; статья 10 пункт 7; статья 12 пункты 1, 2, 4; статья 23 пункты 3, 4; статья 28 пункт 2; статья 48 пункт 1; 75 пункты 1-5; 76

2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р)

3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10

4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утверждён Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196)

5. СанПин 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28.

6. «Об утверждении Общих требований к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере образования, науки и молодежной политики, применяемых при расчёте объёма субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнения работ) государственным (муниципальным) учреждением» (утверждены пунктом 4.1 приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2015 №1040)

7. «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (Приложение к письму департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей МО и Н РФ от 11.12.2006 №06-1844)

8. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»

9. «Экспертиза программ дополнительного образования детей, внеурочной деятельности и элективных курсов» (приложение к журналу «Внешкольник» - Бюллетень «Региональный опыт развития воспитания и дополнительного образования детей и молодежи» № 4, 2014 г.)

10. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (направлены письмом Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242)

11. Приказ Минпроса России от 3.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»

12. 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».

13. Приказ МОиН РТ № 1465/14 от 20 марта 2014 г. «Об утверждении Модельного стандарта качества муниципальной услуги по организации предоставления дополнительного образования детей в многопрофильных организациях дополнительного образования в новой реакции»

14. Приказ МОиН РТ № 2529/14 от 6 мая 2014 г. «Об утверждении Модельного стандарта качества муниципальной услуги по организации предоставления дополнительного образования детей в общеобразовательных организациях»

15. Положение об общеобразовательных общеразвивающих программах МБУ ДО «Дворец школьников» Арского муниципального района РТ от 21.08.2021 г.

**Актуальность.** Трёхмерная графика (3D (от англ. 3 Dimensions — «3 измерения») Graphics, Три измерения изображения) — раздел компьютерной графики, совокупности приемов и инструментов (как программных, так и аппаратных), предназначенных для изображения объёмных объектов.

Актуальность программы заключается в том, что существует необходимость укрепления связей обучающегося между восприятием реальных объектов окружающего мира с их виртуальной формой представления – в трехмерной графике. Содержание программы «Основы 3D - моделирования» не ограничивается какой-либо одной областью знаний, а это переплетение истоков общих знаний о мире, законах физики и механики, с умением творчески представить свое видение, понимание окружающих объектов и явлений.

Программа рассчитана на освоение обучающимися таких объектов 3D – моделирования, как компьютерные 3D-редакторы, 3D – ручка, 3D – принтер.

Технология 3d печати довольно новая, но она развивается действительно очень быстро.

С помощью 3D принтера для учащихся становится возможным разрабатывать дизайн предметов, которые невозможно произвести даже с помощью станков. В прошлом ученики были ограничены в моделировании и производстве вещей, так как из инструментов производства они обладали только руками и простыми обрабатывающими машинами. Сейчас же эти ограничения практически преодолены. Почти все, что можно нарисовать на компьютере в 3D программе, может быть воплощено в жизнь.

В процессе реализации данной программы происходит ориентация на выбор обучающимися профессий (которые востребованы в современном обществе) связанных с компьютерным моделированием: строительное моделирование, биологическое моделирование, медицинское моделирование, 3 D – дизайн, 3 D – анимация, 3 D - архитектура и т.д.

**Цель:** научить решению задач моделирования объёмных объектов средствами информационных технологий.

**Задачи:**

- формирование знаний о роли информационных процессов в живой природе, технике, обществе;
- закрепить и углубить знания, полученные в базовых курсах математики, геометрии, информатики, черчения, ИЗО;

- формирование знаний о значении информатики и вычислительной техники в развитии общества и в изменении характера труда человека;
- формирование знаний об основных принципах работы компьютера, способах передачи информации;
- формирование умений и навыков самостоятельного использования компьютера в качестве средства для решения практических задач;
- развитие мышления и творческого воображения обучающихся, умения самостоятельно осуществлять поиск идей и воплощение их в проектах;
- воспитывать интерес к профессиям, востребованным в современном обществе, и связанным с информационными технологиями.

Реализация этих задач, а также отличительная особенность данной программы в том, что развитие навыков трехмерного моделирования и объемного мышления будет способствовать дальнейшему формированию взгляда обучающихся на мир, раскрытию роли информационных технологий в формировании естественнонаучной картины мира, формированию компьютерного стиля мышления, подготовке обучающихся к жизни в информационном обществе. Сферой применения 3D- моделирования является моделирование сложных трехмерных объектов в архитектуре, строительстве, энергосетях, инженерии, дизайне интерьеров, ландшафтной архитектуре, градостроительстве, дизайне игр, кинематографе и телевидении, деревообработке, 3d печати, образовании и др.

Успешное освоение обучающимися данной программы позволит им продолжить обучение по программе профессионального трехмерного моделирования, в творческих объединениях анимационной и видео направленности.

**Срок реализации программы.** Программа рассчитана на 1 год обучения, общее количество 144 часа в год.

### **Формы и режимы занятий:**

Формы занятий: Основными, характерными при реализации данной программы формами являются комбинированные занятия. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

С целью обеспечения доступности качественного образования для обучающихся, занятия могут проводиться с применением дистанционных образовательных технологий и электронных ресурсов. Такие формы проведения занятий позволит легко использовать учебные материалы нового поколения, содержащие цифровые образовательные ресурсы (ZOOM, coreapp. Ai, ватсап и т.д)

Планируемый режим занятий: 4 часа в неделю – два занятия по 2 часа. После каждого часа обучения предусмотрен перерыв для отдыха обучающихся. Численность группы составляет 15 человек.

**Методы обучения, используемые на занятиях:** Основным методом обучения в курсе «3D моделирование» является метод проектов. Проектная деятельность позволяет развить исследовательские и творческие способности обучающихся.

### **Ожидаемые результаты:**

- индивидуальное развитие и личностный рост обучающихся;
- формирование информационно – коммуникативной компетентности обучающихся;
- обучающиеся познакомятся с основными элементами трехмерной графики, с

3D моделями реальных объектов, с форматами графических файлов, с различными трехмерными редакторами; - обучающиеся научатся создавать виртуальные 3D объекты в программе Blender, редактировать их, сохранять и использовать их в различных работах; приобретут навыки трехмерного моделирования; - усовершенствование у обучающихся технических навыков работы с компьютером, использования сети Интернет; - получение обучающимся опыта самостоятельного социального действия: участие в акциях, конкурсах и фестивалях разного уровня организации.

**Формы подведения итогов:** Подведение итогов обучения ребенка осуществляется в рамках промежуточной и итоговой аттестации по каждому году обучения.

Промежуточная аттестация проводится по итогам обучения за первое полугодие учебного года в форме выполнения тестового задания и практической работы.

Итоговая аттестация по результатам обучения за учебный год осуществляется в форме защиты творческого проекта.

#### Учебно-тематический план

№	Содержание	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Раздел 1. Введение	4	4	-
1.1.	Ознакомление обучающихся с целями и задачами курса. Инструктаж по технике безопасности.	2	2	-
1.2.	Виртуальность, как способ изучения реального мира.	2	2	-
2.	Раздел 2. Информационные технологии и автоматизированные информационные системы. Входной мониторинг	4	4	-
2.1.	Информация. Понятие информации и ее свойства, технология сбора, хранения, передачи, обработки и представления данных.	2	2	-
2.2.	Автоматизированные информационные системы	2	2	-
3.	Раздел 3. Введение в Blender.	68	18	50
3.1	Интерфейс Blender. Перемещение и изменение объектов в Blender.	6	2	4
3.2	Объекты в Blender.	8	2	6
3.3.	Экструдирование (выдавливание) в Blender.	8	2	6
3.4.	Подразделение (subdivide) в Blender.	8	2	6
3.5.	Булевы операции в Blender.	8	2	6
3.6.	Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное	8	2	6

	отображение.			
3.7.	Сглаживание объектов в Blender.	4	2	2
3.8.	Добавление материала. Свойства материала.	8	2	6
3.9.	Текстуры в Blender. Промежуточный мониторинг	6	2	4
3.10.	Создание объекта по точным размерам.	4	-	4
4.	Раздел 4. Творческие проекты	68	10	58
4.1.	«Кофейная чашка»	4	1	3
4.2.	«Бамбук»	6	1	5
4.3.	«Гавайская гитара»	10	2	8
4.4.	«Цветущая вишня»	10	2	8
4.5.	«Модель самолета»	20	2	18
4.6.	Разработка и выполнение собственного творческого проекта. Итоговый мониторинг	18	2	16
	Итого:	144	36	108

## Содержание программы

### Раздел 1. Введение (4 ч.)

Ознакомление обучающихся с целями и задачами курса. Инструктаж по технике безопасности – 2 часа (теоретическое занятие). Виртуальность, как способ изучения реального мира. – 2 часа (теоретическое занятие).

### Раздел 2. Информационные технологии и автоматизированные информационные системы. (4ч.)

Информация. Понятие информации и её свойства, технология сбора, хранения, передачи, обработки и представления информации. – 2 часа (теоретическое занятие).

Автоматизированные информационные системы – 2 часа (теоретическое занятие). Вводный мониторинг

### Раздел 3. Введение в Blender. (68 ч.)

Интерфейс Blender. - 2 часа (теоретическое занятие). Перемещение и изменение объектов в Blender. – 4 часа (практическое занятие). Объекты в Blender – 2 часа (теоретическое занятие). Создание объектов «Молекула воды», «Капля» – 6 часов (практическое занятие). Экструдирование (выдавливание) в Blender. – 2 часа (теоретическое занятие). Создание объектов путем экструдирования – 6 часов (практическое занятие). Подразделение (subdivide) в Blender. – 2 часа (теоретическое занятие). Создание моделей «стола», «кресла» и т.д. – 6 часов (практическая работа). Булевы операции в Blender. – 2 часа (теоретическое занятие). Создание объектов с помощью булевых инструментов – 6 часов (практическое занятие). Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение. – 2 часа (теоретическое занятие). Создание моделей с использованием инструмента Mirror – 6 часов (практическое занятие). Сглаживание объектов в Blender. – 2 часа (теоретическое занятие). Практическая работа «Сглаживание объектов в Blender» - 2 часа (практическое занятие). Добавление материала. Свойства материала. – 2 часа (теоретическое занятие). Практическая работа «Добавление материала. Свойства материала» - 6 часов (практическое занятие). Текстуры в Blender. – 2 часа (теоретическое занятие). Практическая работа «Текстуры в



Blender» - 4 часа (практическое занятие). Создание объекта по точным размерам. – 4 часа (практическое занятие). Промежуточный мониторинг

Раздел 4. Творческие проекты (68 ч.)      Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Кофейная чашка» – 1 час (теоретическое занятие). Реализация творческого проекта «Кофейная чашка» – 3 часа (практическое занятие). Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Бамбук» - 1 час (теоретическое занятие). Реализация творческого проекта «Бамбук» – 5 часов (практическое занятие). Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Гавайская гитара» – 2 часа (теоретическое занятие). Реализация творческого проекта «Гавайская гитара» - 8 часов (практическое занятие). Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Цветущая вишня» – 2 часа (теоретическое занятие). Реализация творческого проекта «Цветущая вишня». – 8 часов (практическое занятие). Разработка алгоритма действий по реализации творческого проекта «Модель самолета» – 2 часа (теоретическое занятие). Реализация творческого проекта «Модель самолета» - 18 часов (практическое занятие). Выбор темы собственного творческого проекта. Разработка алгоритма действий по его реализации - 2 часа (теоретическое занятие). Реализация и защита собственного творческого проекта - 16 часов (практическое занятие). Итоговый мониторинг

### **Материально-техническое обеспечение.**

Для проведения учебных занятий требуется:

- учебный кабинет;
- письменные столы -8 шт.;
- Стулья -16 шт.;
- компьютер в сборе для педагога;
- компьютеры (ноутбуки) для обучающихся – 15 шт.;
- мультимедийный проектор – 1 шт.;
- интерактивная доска – 1 шт.
- 3D – принтер – 1 шт.
- Расходные материалы для 3D – принтера

### Список литературы:

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих [Электронный ресурс]/ С. Шапошникова, "Лаборатория юного линуксоида", 2009-2014. –Режим доступа на 30.08.2022: <http://younglinux.info/blender.php> , свободный.
2. 3D-моделирование онлайн. Создание цифровых 3д-проектов с помощью интерактивных САПР Тинкеркад, Режим доступа на 30.08.2022: <https://www.tinkercad.com/> свободный
3. 38+ бесплатных уроков в Blender: обучение созданию 3d. Режим доступа на 30.08.2022: <https://videoinfographica.com/blender-tutorials/> свободный
4. Blender Basics Учебное пособие. 3 издание. Автор: James Chronister, перевод Юлии Корбут, Юрий Азовцев.
5. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена рас-поряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р)
6. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (направлены письмом Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодёжи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242)
7. «Об утверждении Общих требований к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере образования, науки и молодёжной политики, применяемых при расчёте объёма субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнения работ) государственным (муниципальным) учреждением» (утверждены пунктом 4.1 приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2015 №1040)
8. «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (Приложение к письму департамента молодёжной политики, воспитания и социальной поддержки детей МО и Н РФ от 11.12.2006 №06-1844).
9. Онлайн 3д моделирование, 3д рендеринг, бесплатные 3д модели. Режим доступа на 1.09.2021: <https://clara.io/> свободный.
10. Положение об общеобразовательных общеразвивающих программах МБУ ДО «Дворец школьников» Арского муниципального района РТ от 21.08.2021 г.
11. Приказ Минпроса России от 3.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»
12. 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».
13. Приказ МОиН РТ № 1465/14 от 20 марта 2014 г. «Об утверждении Модельного стандарта качества муниципальной услуги по организации предоставления дополнительного образования детей в многопрофильных организациях дополнительного образования в новой реакции»
14. Приказ МОиН РТ № 2529/14 от 6 мая 2014 г. «Об утверждении Модельного стандарта качества муниципальной услуги по организации предоставления дополнительного образования детей в общеобразовательных организациях»

15. СанПин 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28.
16. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» - статья 2 пункты 9, 10, 14; статья 10 пункт 7; статья 12 пункты 1, 2, 4; статья 23 пункты 3, 4; статья 28 пункт 2; статья 48 пункт 1; 75 пункты 1-5; 76
17. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10

## ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ

**Текущий контроль усвоения материала** осуществляется путем устного опроса, тестирования, анализа результатов самостоятельных, практических и творческих работ.

**Входной мониторинг** проводится в начале программы по бальной системе. Он включает в себя 4 составляющих:

1. Теоретическая компетентность;
2. Практическая компетентность;
3. Уровень индивидуального развития;
4. Способность к коллективному творчеству.

Уровень развития у учащихся **личностных качеств** определяется на основе сравнения результатов их диагностики в начале курса. С помощью наблюдения педагог оценивает уровень развития личностных качеств воспитанников по параметрам, сгруппированным в определенные блоки: уровень индивидуального развития, способность к коллективному творчеству.

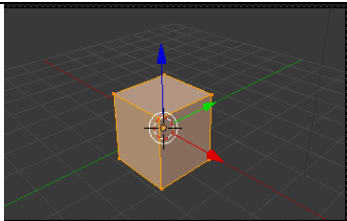
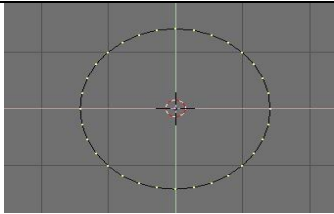
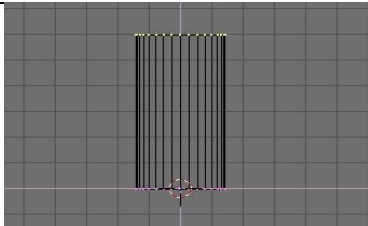
### Критерии оценивания развития качеств личности обучающихся

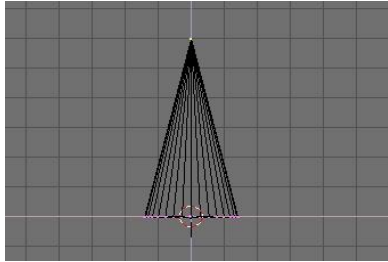
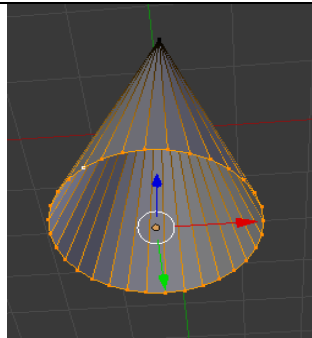
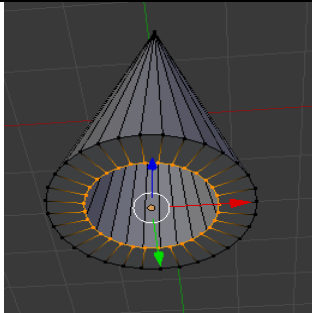
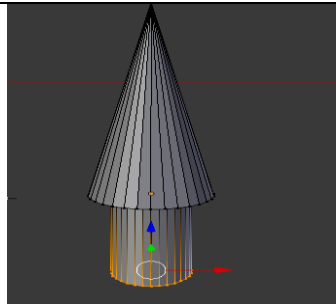
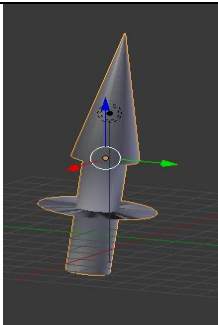
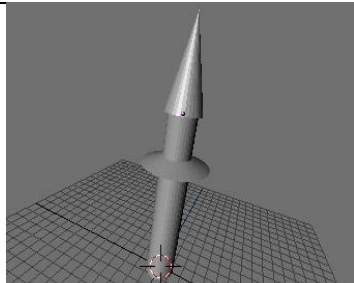
Качества личности	Признаки проявления качеств личности		
	ярко проявляются 3 балла	проявляются 2 балла	слабо проявляются 1 балл
1. Уровень индивидуального развития	Активен, проявляет стойкий познавательный интерес, целеустремлен, трудолюбив и прилежен, добивается выдающихся результатов, инициативен, организует деятельность других.	Активен, проявляет стойкий познавательный интерес, трудолюбив, добивается хороших результатов.	Мало активен, наблюдает за деятельностью других, забывает выполнить задание. Результативность невысокая.
2. Умение работать в коллективе	Легко вступает и поддерживает контакты, разрешает конфликты, дружелюбен со всеми, инициативен, по собственному желанию успешно выступает перед аудиторией, может создать проектировочную команду и организовать ее деятельность. Находит нестандартные решения, новые способы выполнения заданий.	Вступает и поддерживает контакты, не вступает в конфликты, дружелюбен со всеми, по инициативе педагога или группы выступает перед аудиторией, выполняет поручения охотно, ответственно.	Поддерживает контакты избирательно, чаще работает индивидуально, публично не выступает. Может работать в проектировочной группе при постоянной поддержке и контроле. ит.

**Промежуточный мониторинг** осуществляется в форме тестирования и выполнения творческого задания в среде 3D графического редактора Blender. Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные модели, детали и другие), а также освоенные способы деятельности, знания, умения, которые относятся к целям и задачам курса. Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

- по количеству творческих элементов в модели;
- по степени его оригинальности;
- по художественной эстетике модели;
- по практической пользе модели и удобству его использования.

**Практическая работа для промежуточного контроля «Башня Замка» Экструдирование (выдавливание) в Blender.**

№	Задание	Способ выполнения	Иллюстрация
1	Запустить Blender. Включить режим редактирования	Tab.	
2	Удалить куб	Клавиша Delete  Ok	
3	Переключиться на вид сверху и Добавьте <u>меш</u> -кольцо	NumPad – 7  Add – Mesh - Circle	
4	Переключиться на вид спереди и начать экструдирование	Нажать клавишу 1, далее клавишу E и выдавливать кольцо при зажатой клавише CTRL	

5	Сузить верх кольца	Нажать клавишу S, включится режим масштабирования и снова удерживайте нажатой клавишу <b>Ctrl</b> . Переместите вашу мышь горизонтально и кликните левой кнопкой мыши, как только размер верхней части будет равен нулю (это можно увидеть в левом нижнем углу вашего 3D-окна).	
6	Выделить вершины основания конуса	Выберите вершины нижней части конуса при помощи клавиши выделения вершин.	
7	Сузить основание конуса	Запустите экструдирование (клавиша E) и потом сразу же нажмите S. Уменьшите немного внутреннюю часть башни. Когда ширина тела вашей башни будет достаточной (на ваш взгляд), щелкните левой кнопкой мыши, чтобы зафиксировать размер.	
8	Создание тела башни	Экструдировать вершины вниз. Нажать клавишу E и, зажав клавишу CTRL, протащить вниз.	
9	Добавление других элементов		

10	Переключить я на вид из камеры	0 на NumLock	
11	Сохранить файл	F2	

### Критерии практической работы для промежуточного мониторинга

1. Знание базового интерфейса работы графическим 3Д редактором (программы Блендер) программы (степень самостоятельности изготовления модели): - 4 балл
    - самостоятельно выполняют все операции при изготовлении модели (4 балла);
    - участнику требуются эпизодические подсказки по работе редактора, но после объяснения самостоятельно выполняют работу (2 балла);
    - участник постоянно задавал вопросы по работе с программой моделирования при изготовлении модели (0 баллов)
  2. Умение переходить в режим редактирования из объектного режима – 1 балл
  3. Знание «горячих клавиш» и их функций ( масштабирование, перемещение, вращение) – 1 балл
  4. Правильное расположение модели на сцене – 1 балл
  5. Умение экстудировать – 1 балл
  6. Пропорциональность размеров каждого элемента модели – 1 балл
  7. Умение пользоваться булевыми операциями (объединение, разница, пересечение)- 1 балл
  8. Умение импортировать готовую модель в stl формат и сохранить в нужной папке. 1 балл
- 10-11 баллов – **очень высокий** уровень
- 8-9 баллов – **высокий** уровень
- 6-7 баллов – **средний** уровень
- 1-5 баллов – **низкий** уровень
- 0 -не освоил программу

## Итоговый мониторинг

Тест для итогового мониторинга теоретических знаний по Blender

(Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл)

1. Blender – это
  - а) пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, анимации и интерактивных приложений
  - б) графический редактор
  - в) текстовый редактор
  - г) программная среда для объектно-ориентированного программирования
2. Окно blender состоит из трёх дочерних окон:
  - а) меню, окно 3D вида, панель кнопок
  - б) строка заголовка, панель инструментов, рабочая область
  - в) меню, панель инструментов, рабочая область
  - г) окно запуска программы, строка состояния, окно задач
3. Объекты сцены:
  - а) квадрат, лупа, курсор
  - б) куб, лампа, камера
  - в) куб, шар, цилиндр
  - г) окно, лампа, камера
4. Рендер является
  - а) графическим редактором
  - б) графическим отображением 3D сцены или объекта
  - в) источником света
  - г) отображением осей координат
5. Лампа является
  - а) графическим редактором
  - б) графическим отображением 3D сцены или объекта
  - в) источником света
  - г) отображением осей координат
6. Клавиша F12 служит для
  - а) рендеринга
  - б) вида сверху
  - в) поворота сцены
  - г) изменения масштаба
7. Клавиша 7 (NumPad) служит для
  - а) рендеринга
  - б) вида сверху
  - в) поворота сцены
  - г) изменения масштаба
8. Клавиша 5 (NumPad) служит для
  - а) рендеринга
  - б) перспективы



- в) текстурирования
  - г) масштабирования
9. Клавиша 1 (NumPad) служит для
- а) вида спереди**
  - б) вида сверху
  - в) поворота сцены
  - г) изменения масштаба
10. Клавиши 2, 4, 6, 8 (NumPad) служат для
- а) рендеринга
  - б) вида сверху
  - в) поворота сцены**
  - г) изменения масштаба
11. Клавиша 0 (NumPad) служит для
- а) вида из камеры**
  - б) вида сверху
  - в) вида справа
  - г) поворота сцены
12. прокрутка колеса мыши
- а) меняет масштаб**
  - б) поворачивает сцену
  - в) передвигает сцену
  - г) показывает перспективу
13. Движение мыши в 3D-окне при нажатом колесе
- а) поворачивает сцену**
  - б) передвигает сцену
  - в) показывает перспективу
  - г) меняет размер объекта
14. Движение мыши в 3D-окне при нажатом колесе + Shift
- а) передвигает сцену**
  - б) меняет масштаб
  - в) показывает перспективу
  - г) меняет размер объекта
15. Чтобы выделить несколько объектов:
- а) щёлкать по ним по очереди правой кнопкой мыши при зажатой клавише Shift**
  - б) щёлкать по ним по очереди левой кнопкой мыши при зажатой клавише Shift
  - в) щёлкать по ним по очереди левой кнопкой мыши при зажатой клавише Alt
  - г) обвести вокруг объектов мышью
16. Для изменения местоположения объекта на сцене используется
- а) клавиша G**
  - б) клавиша S
  - в) клавиша R
  - г) клавиша E
17. Для изменения размеров объекта на сцене используется
- а) клавиша G**

- б) **клавиша S**
  - в) клавиша R
  - г) клавиша E
18. Для поворота объекта на сцене используется
- а) клавиша G
  - б) клавиша S
  - в) **клавиша R**
  - г) клавиша E
19. Трехмерный курсор (3D-курсор) используется
- а) **для определения места, где будут добавляться другие объекты**
  - б) для масштабирования объекта
  - в) для определения вида и размера объекта
  - г) для текстурирования объекта
20. Трехмерный курсор (3D-курсор) перемещается
- а) **щелчком левой кнопки мыши по 3D-окну**
  - б) щелчком правой кнопки мыши по 3D-окну
  - в) щелчком правой кнопки мыши по 3D-окну при зажатой клавише Alt
  - г) нажатием клавиши F12
21. Клавиша 'R' служит для выполнения
- а) **вращения выделенных объектов или вершин**
  - б) масштабирования выделенных объектов или вершин
  - в) перемещения выделенных объектов или вершин
  - г) экструдирования (вытягивания) выделенных вершин
22. Клавиша 'S' служит для выполнения
- а) вращения выделенных объектов или вершин
  - б) **масштабирования выделенных объектов или вершин**
  - в) перемещения выделенных объектов или вершин
  - г) экструдирования (вытягивания) выделенных вершин
23. Клавиша 'E' служит для выполнения
- а) вращения выделенных объектов или вершин
  - б) масштабирования выделенных объектов или вершин
  - в) перемещения выделенных объектов или вершин
  - г) **экструдирования (вытягивания) выделенных вершин в режиме редактирования**
24. Клавиша 'Z' служит для
- а) вращения выделенных объектов или вершин
  - б) масштабирования выделенных объектов или вершин
  - в) перемещения выделенных объектов или вершин
  - г) **ограничения изменения объекта только по одной оси**
25. Основной 3D меш-объект
- а) **куб**
  - б) икосаэдр
  - в) тор
  - г) сфера

26. К меш-объектам относятся

- а) куб, сфера, окружность, плоскость
- б) цилиндр, кольцо, отрезок, вектор
- в) цилиндр, конус, додекаэдр, параллелограмм
- г) куб, сфера, прямоугольник, плоскость

### **Критерии оценивания теоретических знаний:**

23-25 баллов – очень высокий уровень

19-22 балла – высокий уровень

13-18 баллов - средний уровень

1- 12 баллов – низкий уровень

0 - не освоил программу

### **Критерии оценки проектной работы:**

**«4» балла:** самостоятельно выполняет все этапы работы над проектом; знает источники и умеет использовать информацию ; умело использует УУД в практической деятельности; предлагает нестандартное решение проблемы, работа выполнена полностью, правильно, сделаны выводы;

**«3» балла:** выполняет в большей степени все этапы работы над проектом; умеет использовать информацию из разных источников; использует УУД в практической деятельности; предлагает стандартное решение проблемы; работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию педагога;

**«2» балла:** выполняет работу над проектом, использует УУД в практической деятельности под руководством других участников; работа выполнена правильно не менее чем на половину, или допущена существенная ошибка;

**«1» балла:** выполняет работу над проектом только под руководством педагога; допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить.