

Управление образования администрации города Ульяновска
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Ульяновска
«Губернаторский инженерный лицей №102»

Принята
на заседании педагогического совета
протокол № 1 от 29.08.2024г.

Утверждаю:
Директор лицея

Ю.В. Пудова
Приказ № 359 от 29.08.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Hi-Tech – 3D моделирование и прототипирование»

Техническая направленность

Уровень программы: базовый
Форма реализации программы: очная
Срок реализации: 1 год
Объем программы: 144 часа
Возраст обучающихся: 14-17 лет

Программу разработал и реализует:
Шебалин Артём Сергеевич,
педагог дополнительного образования

Ульяновск, 2024г.

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цели и задачи	5
1.3. Планируемые результаты	6
1.4. Учебно-тематический план	7
1.5. Содержание учебно-тематического плана	8
2. Комплекс организационно-педагогических условий	11
2.1. Календарный учебный график	11
2.2. Формы аттестации	23
2.3. Оценочные материалы	23
2.4. Методическое обеспечение программы	23
2.5. Условие реализации программы	24
2.6. Воспитательный компонент	24
3. Список литературы	26
Приложения	

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности разработана на основе нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

2. Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р;

3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Ульяновской области от 20.09.2022 № 485-пр.;

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

5. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 года «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

6. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил» СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

7. Методические рекомендации от 20.03.2020 № б/н 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;

8. Положение об организации образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;

9. Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Ульяновска «Губернаторский инженерный лицей №102» (далее - МБОУ «Губернаторский инженерной лицей №102»);

10. Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБОУ «Губернаторский инженерной лицей №102»;

11. Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МБОУ «Губернаторский инженерной лицей №102».

12. Распоряжение Министерства просвещения и воспитания Ульяновской области от 12.07.2023 года № 1397-р «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ».

Направленность (профиль) программы: техническая. Программа направлена на развитие объемно-пространственного мышления, формирование

и воплощение творческой идеи с последующим погружением в мир аддитивных технологий.

Актуальность Программы.

Актуальность продвинутой программы обусловлена практически повсеместным использованием 3D-технологий в различных отраслях и сферах деятельности, знание которых становится все более необходимым для полноценного развития личности. 3D моделирование позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности. Это значит, что 3D-технологии дают возможность сэкономить огромное количество средств и времени, поскольку для презентации, например, больших проектов, необходимо приложить огромные усилия, но 3D моделирование позволяет существенно их сократить.

Новизна программы заключается в принципах построения учебного материала, направленных на формирование общей концепции развития у учащихся объемно-пространственного творческого мышления, освоения навыка перехода от изображения идеи на бумаге к воплощению идеи в объеме при помощи редактора трехмерной графики и после воссоздания модели на 3D принтере. Обучающиеся постигают физику процессов происходящих в 3D принтере во время его работы, включая прогрев экструдера, работа двигателя, перемещение экструдера по 3 осям.

Отличительные особенности программы.

Отличительной особенностью данной программы является ее направленность на выработку у детей навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. Также важной отличительной особенностью Программы является структура изложения занятий, подразумевающая собой деление на компетенции и навыки.

Педагогическая целесообразность программы в том, что она направлена на развитие у ребенка интереса к проектной и конструкторской, значительно расширяет кругозор школьника. Содержание программы направлено на профессиональную ориентацию обучающихся и мотивацию для возможного продолжения обучения в профессиональных образовательных организациях.

Адресат Программы – это обучающиеся в возрасте от 14 до 17 лет.

Это творческий ребенок, любящий моделировать и конструировать, желающий впоследствии выбрать профессию архитектора, инженера, конструктора, дизайнера, мультипликатора и другие. Необходимость предварительной подготовки не предусматривается, но важна общая направленная мотивация на овладение предметом. Планируемый охват учащихся в группах составляет 12 человек.

Уровень освоения программы: продвинутый.

Объём программы: 144 учебных часа.

Срок освоения: 1 учебный год.

Состав группы и режим занятий.

Состав группы является постоянным. Наполняемость группы в соответствии с санитарными правилами, в зависимости от наличия необходимого оборудования формируется в количестве 10-12 человек.

Режим занятий:

Режим занятий определяется в соответствии с нормами санитарных правил: либо 1 раз 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.

Формы обучения и виды занятий.

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах и включают теоретические и практические занятия. *Виды занятий*, реализуемых в рамках данной образовательной программы: практическое занятие, теоретическое занятие, лекция самостоятельная работа, опрос, тестирование.

1.2. Цель и задачи

Цель программы – сформировать у учащихся устойчивый интерес к изучению 3D-моделирования и прототипирования и развить личность ребенка, способного к творческому самовыражению через овладение базовых инженерных навыков в области 3D-моделирования.

Задачи:

Образовательные:

- научить основам трехмерного моделирования;
- эксплуатировать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- научить основам эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
- научить создавать и вести проекты от идеи до готового продукта;
- обучить создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3D-печати;
- обучить ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;
- обучить интерфейсу программы «Blender»;
- обучить основным этапам создания 3D-модели;
- обучить различным видам ПО для создания 3D-моделей;
- обучить истории возникновения 3D-печати, особенности её развития, существующие технологии;
- развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;

Развивающие:

- развить психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- развить умение ответственно относиться к проблемам общества,

оказывать взаимопомощь в различных ситуациях;
 развить умение культурного и вежливого общения с окружающими;
 развить творческую инициативу и самостоятельность

Воспитательные:

научить применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;

научить применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний.

развить мотивацию и заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний.

научить работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
 воспитать умение культурного и вежливого общения с окружающими.

1.3. Планируемые результаты освоения

Метапредметные результаты освоения программы:

уметь проявлять творческую инициативу и самостоятельность;

уметь применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;

уметь применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний.

иметь заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний.

уметь работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;

Личностные:

уметь культурно и вежливо общаться с окружающими;

уметь логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;

уметь ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях.

Предметные результаты:

использовать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;

создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3D-печати;

включать и выключать 3D-принтер, запускать печать, снимать готовое изделие с рабочего стола, подбирать настройки печати необходимые для данной конкретной задачи;

ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;

знать интерфейс программы «Blender»;

знать основные этапы создания 3D-модели;

знать различные виды ПО для управления 3D-принтером и для создания 3D-моделей;

знать историю возникновения 3D-печати, особенности её развития, существующие технологии;

уметь применять полученные конструкторские, инженерные и вычислительные навыки.

1.4. Учебно-тематический план.

Учебный план 1 модуля:

№ п/п	Название блока, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	2	3	4	5	6
1	Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности	2	2	-	-
2	Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования	2	2	-	Педагогическое наблюдение
3	Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования	6	2	4	Опрос
4	Знакомство с 3D-принтером	4	-	4	Опрос
5	Элементарные геометрические фигуры	12	2	10	Самостоятельная работа
6	Преобразование объектов	10	2	8	Самостоятельная работа
7	Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу»	8	-	8	Самостоятельная работа
8	Особенности кривых	10	2	8	Самостоятельная работа
9	Виды и назначение модификаторов.	10	2	8	Самостоятельная работа
	Итого:	64	14	50	

Учебный план 2 модуля:

№ п/п	Название блока, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	2	3	4	5	6
1	Виды и назначение модификаторов.	14	2	12	Самостоятельная работа
2	Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов»	4	-	4	Самостоятельная работа
3	Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	4	-	4	Самостоятельная работа
4	Режим «Скульптинг»	10	2	8	Самостоятельная работа
5	Текстовые инструменты	8	2	6	Опрос
6	Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»	6	-	6	Самостоятельная работа
7	Настройка мира, визуализация	12	2	10	Опрос
8	Разработка итогового проекта «Сказочный город»	22	8	14	Защита проекта
	Итого:	80	16	64	

1.5. Содержание учебно-тематического плана

Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности.

Теория: история возникновения аддитивных технологий и 3D- технологий. Техника безопасности. Перспективы отрасли.

Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования.

Теория: существующие доступные средства 3D-моделирования. Особенности прикладного 3D-моделирования.

Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования.

Теория: запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием.

Практика: интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок.

Знакомство с 3D-принтером.

Практика: запуск и калибровка 3D-принтера. Заправка пластика и подготовка к печати.

Элементарные геометрические фигуры.

Теория: обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования.

Практика: моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр). Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.

Преобразование объектов.

Теория: изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).

Практика: применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование) при трехмерном моделировании. Моделирование и печать молекулы воды. Моделирование и печать чашки.

Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу».

Практика: выполнение проверочной работы.

Особенности кривых.

Теория: знакомство с кривыми в трехмерном пространстве.

Практика: моделирование и печать шахматных фигур.

Виды и назначение модификаторов.

Теория: изучение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»).

Практика: применение свойств и назначений модификаторов при трехмерном моделировании. «Моделирование и печать фигур по образцу». Изучение модификатора «Логический».

Практика: моделирование и печать головки сыра (с применением модификаторов).

Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов».

Практика: проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов».

Практическая работа: печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.

Практика: печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.

Режим «Скульптинг».

Теория: знакомство с инструментарием режима «Скульптинг».

Практика: создание и печать моделей с применением режима «Скульптинг».

Текстовые инструменты.

Теория: создание текстовых моделей с применением 3D-технологий .

Практика: создание и печать текстовых моделей.

Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели».

Практика: Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели».

Настройка мира, визуализация.

Теория: Материалы и текстурирование. Источники света. Визуализация.

Практика: применение материалов и текстурирования. Выставление источников света. Визуализация.

Разработка итогового проекта.

Теория: проектная деятельность в 3D-моделировании. Разработка идей (мозговой штурм).

Практика: моделирование проекта. Печать модели проекта. Презентация проекта «Сказочный город».

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности – 2 часа								
1	сентябрь			теория	2	История возникновения аддитивных технологий и 3D-технологий. Техника безопасности. Перспективы отрасли.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек-цех	Педагогическое наблюдение
Прикладное 3D- моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования – 2 часа								
2	сентябрь			теория	2	Существующие доступные средства 3D-моделирования. Особенности прикладного 3D - моделирования	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек-цех	Педагогическое наблюдение
Знакомство с программным обеспечением для 3D- моделирования – 6 часов								
3	сентябрь			теория	2	Запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
4	сентябрь			практика	2	Интуитивное создание простейших 3D - моделей. Наглядный разбор ошибок.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
5	сентябрь			практика	2	Интуитивное создание простейших 3D - моделей. Наглядный разбор ошибок.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек-цех	Опрос

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Знакомство с 3D- принтером – 4 часа								
6	сентябрь			практика	2	Запуск и калибровка. Занятие, приуроченное ко Дню учителя.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек-цех	Педагогическое наблюдение
							МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек-цех	
7	сентябрь			практика	2	Заправка пластика и подготовка к печати	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек-цех	Педагогическое наблюдение
Элементарные геометрические фигуры – 12 часов								
8	сентябрь			теория	2	Обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
9	октябрь			практика	2	Моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и др.)	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
10	октябрь			практика	2	Моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и др.)	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
11	октябрь			практика	2	Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при	МБОУ «Губернаторский	Педагогическое наблюдение

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
						печати различных фигур.	инженерный лицей №102, хайтек	
12	октябрь			практика	2	Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
13	октябрь			практика	2	Печать простейших геометрических фигур. Определение проблем при печати различных фигур.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек-цех	Самостоятельная работа
Преобразование объектов – 10 часов								
14	октябрь			теория	2	Изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
15	октябрь			практика	2	Применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
16	октябрь			практика	2	Применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование).	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	ноябрь			практика	2	Моделирование и печать молекулы воды.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
18	ноябрь			практика	2	Моделирование и печать чашки	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Самостоятельная работа
Моделирование и печать простейших фигур по образцу – 8 часов								
19	ноябрь			практика	2	Моделирование простейших фигур по образцу	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
20	ноябрь			практика	2	Моделирование простейших фигур по образцу	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
21	ноябрь			практика	2	Печать простейших фигур по образцу. Занятие, приуроченное ко Дню матери в России.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
22	ноябрь			практика	2	Печать простейших фигур по образцу	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Самостоятельная работа
Особенности кривых – 10 часов								
23	ноябрь			теория	2	Знакомство с кривыми в трехмерном пространстве	МБОУ «Губернаторский	Педагогическое наблюдение

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							инженерный лицей №102, хайтек	
24	ноябрь			практика	2	Моделирование шахматных фигур.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
25	декабрь			практика	2	Моделирование шахматных фигур.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
26	декабрь			практика	2	Печать шахматных фигур.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
27	декабрь			практика	2	Печать шахматных фигур.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Самостоятельная работа
Виды и назначение модификаторов – 10 часов								
28	декабрь			теория	2	Изучение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»)	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
29	декабрь			практика	2	Применение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
						поверхности», «Винт», «Массив»)		
30	декабрь			практика	2	Применение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»)	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
31	декабрь			практика	2	Применение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив»)	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
32	декабрь			практика	2	«Моделирование и печать фигур по образцу»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
				Итого:	64			

2 модуль – 80 часов

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Виды и назначение модификаторов – 14 часов								
1	январь			практика	2	«Моделирование и печать фигур по образцу»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
2	январь			практика	2	«Моделирование и печать фигур по образцу»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
3	январь			теория	2	Изучение модификатора «Логический»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
4	январь			практика	2	Моделирование головки сыра (с применением модификаторов)	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
5	январь			практика	2	Моделирование головки сыра (с применением модификаторов)	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
6	январь			практика	2	Печать головки сыра	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
7	январь			практика	2	Печать головки сыра.	МБОУ «Губернаторский	Самостоятельная работа

							инженерный лицей №102, хайтек	
Применение модификаторов при создании сложных объектов – 4 часа								
8	январь			практика	2	Применение модификаторов при создании сложных объектов»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
9	февраль			практика	2	Применение модификаторов при создании сложных объектов»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Самостоятельная работа
Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы – 4 часа								
10	февраль			практика	2	Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
11	февраль			практика	2	Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Самостоятельная работа
Режим «Скульптинг» 10 часов								
12	февраль			теория	2	Знакомство с инструментарием режима «Скульптинг»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
13	февраль			практика	2	Создание моделей с применением режима «Скульптинг»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
14	февраль			практика	2	Создание моделей с применением режима	МБОУ «Губернаторский	Педагогическое наблюдение

						«Скульптинг»	инженерный лицей №102, хайтек	
15	февраль			практика	2	Печать моделей.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
16	февраль			практика	2	Печать моделей	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек-цех	Самостоятельная работа
Текстовые инструменты – 8 часов								
17	март				2	Создание текстовых моделей с применением 3D-технологий	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
18	март				2	Создание текстовых моделей	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
19	март				2	Печать текстовых моделей	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
20	март				2	Печать текстовых моделей	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Опрос
Самостоятельное корректирование и печать готовой модели – 6 часов								
21	март			практика	2	Самостоятельное корректирование и печать готовой модели	МБОУ «Губернаторский	Педагогическое наблюдение

							инженерный лицей №102, хайтек	
22	март			практика	2	Самостоятельное корректирование и печать готовой модели	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
23	март			практика	2	Самостоятельное корректирование и печать готовой модели	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Самостоятельная работа
Настройка мира, визуализация – 12 часов.								
24	март			теория	2	Материалы и текстурирование. Источники света. Визуализация	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
25	апрель			практика	2	Применение материалов и текстурирования.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
26	апрель			практика	2	Применение материалов и текстурирования.	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
27	апрель			практика	2	Выставление источников света	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
28	апрель			практика	2	Визуализация	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение

29	апрель			практика	2	Визуализация	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Опрос
Разработка итогового проекта «Сказочный город» - 16 часов.								
30	апрель			теория	2	Проектная деятельность в 3D-моделировании	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
31	апрель			теория	2	Проектная деятельность в 3D-моделировании	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
32	апрель			теория	2	Разработка идей (мозговой штурм)	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
33	май			теория	2	Разработка идей (мозговой штурм).	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
34	май			практика	2	Моделирование проекта «Сказочный город»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
35	май			практика	2	Моделирование проекта «Сказочный город»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
36	май			практика	2	Моделирование проекта «Сказочный город»	МБОУ «Губернаторский	Педагогическое наблюдение

							инженерный лицей №102, хайтек	
37	май			практика	2	Печать модели проекта «Сказочный город»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
38	май			практика	2	Печать модели проекта «Сказочный город»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Педагогическое наблюдение
39	май			практика	2	«Презентация проекта «Сказочный город»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Защита проекта
40	май			практика	2	«Презентация проекта «Сказочный город»	МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102, хайтек	Защита проекта
				Итого:	80			

2.2. Формы аттестации

Формы предъявления образовательных результатов:

Контроль осуществляется во время проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации. *Текущая* аттестация осуществляется в форме педагогического наблюдения и самостоятельной работы. *Промежуточная* аттестация осуществляется в форме опроса и самостоятельной работы, *итоговая* аттестация осуществляется в форме защиты проектов и тестирования.

2.3. Оценочные материалы

В качестве оценочного материала используется диагностическая методика, разработанная автором данной программы. Методика опирается на качественные критерии уровня освоения программы. Среди *критериев* можно перечислить:

1. Освоение основ эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
2. Приобретение теоретических и практических знаний в области 3D моделирования и прототипирования;
3. Приобретение навыков создания проектов;
4. Способность работать в команде;
5. Способность ставить и решать задачи;
6. Освоение различных видов программного обеспечения.

Принята следующая система *уровня освоения программы*: низкий, средний, высокий.

2.4. Методические обеспечение программы

В качестве оценочного материала используется диагностическая методика, разработанная автором данной программы. Методика опирается на качественные критерии уровня освоения программы. Среди *критериев* можно перечислить:

7. Освоение основ эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
8. Приобретение теоретических и практических знаний в области 3D моделирования и прототипирования;
9. Приобретение навыков создания проектов;
10. Способность работать в команде;
11. Способность ставить и решать задачи;
12. Освоение различных видов программного обеспечения.

Принята следующая система *уровня освоения программы*: низкий, средний, высокий.

2.5. Условия реализации Программы

Кадровое обеспечение программы

Реализацию программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий среднее профессиональное и (или) высшее образование по специальности «Технология», «Информатика» и т.д..

Материально-техническое обеспечение программы

Перечень оборудования:

1. Посадочные места по количеству обучающихся – 12шт.
2. Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет – 8 шт.
3. 3D-принтер (профессиональный) – 1 шт.
4. 3D-принтер (учебный) – 2 шт.
5. Расходные материалы для 3D-принтера (пластик) – 12 катушек (по 1кг) диаметр 1.75мм
6. Расходные материалы для 3D-принтера (клей-карандаш) -6 шт.
7. Многофункциональная станция для механической обработки и прототипирования – 3 шт.
8. Рабочее место преподавателя - 1 шт.
9. Мультимедийный проектор - 1 шт.

2.6. Воспитательный компонент

Современный национальный воспитательный идеал в соответствии с Указом Президента РФ – это нравственный, творческий, компетентный гражданин России, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, опирающийся в своей жизнедеятельности на духовные и культурные традиции народов Российской Федерации.

Исходя из воспитательного идеала, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек), общая цель воспитания в программе – личностное развитие школьников, проявляющееся:

в усвоении знаний основных норм, которые общество выработало на основе этих ценностей;

в развитии позитивных, социально значимых отношений к общественным ценностям;

в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (т. е. в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел);

достижение личностных результатов освоения общеобразовательных программ.

Цель воспитательной работы: создание оптимальных условий для развития, саморазвития и самореализации личности учащегося через техническое творчество.

Задачи воспитательной работы

формировать и поддерживать познавательный интерес, ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию;

воспитывать социальные навыки, общую коммуникативную культуру, уважение к другому мнению;

воспитывать умение работать в команде; чувство коллективизма, взаимовыручку, взаимоподдержку;

формировать и поддерживать адекватную самооценку;

воспитывать личность с активной жизненной и гражданской позицией, патриотизм, уважение к достижениям российской науки.

Приоритетные направления воспитательной деятельности

гражданско-патриотическое воспитание, воспитание положительного отношения к труду и творчеству, социокультурное воспитание, профориентация.

Формы воспитательной работы: беседа, дискуссия, викторина, соревнования.

Методы воспитательной работы: беседа, упражнение, создание воспитывающих ситуаций, игра, поощрение.

Планируемые результаты воспитательной работы:

формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

формирование личности с активной жизненной позицией, развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Воспитательный компонент программы реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности по основным направлениям воспитания, однако преобладающими являются трудовое воспитание и воспитание ценности научного познания - воспитание уважения к труду, результатам труда (своего и других людей), ориентация на получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности, воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

3. Список литературы

Для педагога:

1. Доступная 3D-печать для науки образования и устойчивого развития (Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development), E. Canessa, C. Fonda и M. Zennaro 2014; <http://www.blender.org> – сайт программы Blender;
2. <http://so3Day.ru>- сайт Станции трёхмерной печати;
3. <http://3dtoday.ru> – портал, посвящённый 3D-печати и 3D-технологиям;
4. <http://thingiverse.com> – международная библиотека 3D-моделей

Для учащихся:

1. Blender Basics, – учебное пособие, 4-е издание, 2016; Blender 2.6, Андрей Прахов 2013
2. Blender for 3D Printing – учебное пособие по использованию программы Blender в 3D-печати

Для родителей:

1. А.С.Макаренко. Педагогическая поэма / А.С. Макаренко. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2016. –720 с.
2. А.С.Макаренко. Книга для родителей / А.С.Макаренко. – Москва: ИТРК, 2014. –208 с