

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