

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №64»

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
протокол № 01 от 29.08.2020г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ СОШ №64
_____ Е.А.Болдырев
Приказ № 82 от 31.08.2020г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«3 D моделирование и прототипирование»**

Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации программы: 1 год

Разработчик:
Басов Олег Анатольевич

г.Лесной,
2020

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование и прототипирование» технической направленности разработана в соответствии:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм., внесенными Федеральными законами от 04.06.2014 г. № 145-ФЗ, от 06.04.2015 г. № 68-ФЗ);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.03.2004 г. №1089 «Об утверждении Федерального компонента государственного образовательного стандарта начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- Приказ Министерства образования Российской Федерации от 9 марта 2004 года № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования»
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010г. № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (Зарегистрировано в Минюсте России 03.03.2011 г. № 19993);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.12.2015 № 81 «О внесении изменений №3 в СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях».

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы.

Актуальность данной образовательной программы определяется тем, что она:

- способствует достижению результатов, по формированию у подростков основ инженерной грамотности, информационно-коммуникационной компетентности; дополняет освоение предметных областей информатики, математики (геометрии и стереометрии) и технологии;
- создает нормативную базу освоения 3D-моделирования подростками, склонными к техническому творчеству, и, тем самым, удовлетворяет их социальный запрос на приобретение знаний и умений, адекватных современному уровню развития технологий; вооружает их соответствующими навыками, позволяющими реализовать свои творческие идеи и существенно сократить дистанцию до воплощения;
- обеспечивает работу по профориентации подростков в области инженерно-технических профессий, позволяет сделать предпрофессиональные пробы и страховку профессионального становления.

Программа включает теоретическую и практическую части курса обучения, содержание которых соответствует требованиям развивающего обучения с учетом физиологических и возрастных особенностей детей.

В основе данного курса обучения лежит создание условий для развития способностей учащихся в области технического творчества, формирования практических навыков в процессе проектирования и конструирования.

Назначение данной образовательной программы «3D-моделирование и прототипирование» в системе образования состоит в развитии пространственного, логического, абстрактного мышления, творческих качеств личности, наблюдательности, внимания, в формировании пространственного воображения и пространственных представлений, в обеспечении

политехнической и графической грамотности, в знакомстве с началами проектирования и конструирования.

Новизна Уникальность заключается в возможности объединить конструирование, моделирование, программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество - мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Отличительные особенности.

Во время обучения дается необходимая теоретическая информация и практические навыки в области черчения, даются практические навыки в области моделирования в программном пакете «КОМПАС 3D». Изучаются азы черчения, моделирования простых деталей, создания собственного проекта.

Адресат. Программа рассчитана на детей возрастом 14-17 лет.

Режим занятий. Периодичность занятий 1 раз в неделю, продолжительность – 2 урока.

Объём общеразвивающей программы: общее количество 70 часов в год.

Срок освоения: 1 год.

Уровень программы – стартовый

Форма обучения: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая.

Виды занятий: практические и теоретические занятия.

Формы подведения результатов: открытое занятие, конкурс.

1.2. Цель и задачи

Цель: формирование у детей способностей в области технического творчества, формирования практических навыков в процессе проектирования и конструирования.

Задачи:

- Образовательные:

- освоение знаний о составляющих технологической культуры, ее роли в общественном развитии; научной организации производства и труда; методах творческой, проектной деятельности; способах снижения негативных последствий на окружающую среду и здоровье человека; путях получения профессии и построения профессиональной карьеры
- овладение умениями рациональной организации трудовой деятельности, проектирования и изготовления лично или общественно значимых объектов труда с учетом эстетических и экологических требований; сопоставление профессиональных планов с состоянием здоровья, образовательным потенциалом, личностными особенностями и возможностями, а также потребностями рынка труда
- знакомство учащихся с современными способами представления и чтения графической информации;
- формирование у обучающихся основные умения, необходимые для чтения и построения чертежей.

- Воспитательные:

- воспитание ответственного отношения к труду и результатам труда, формирование культуры труда;
- формирование готовности и способности к самостоятельной деятельности на рынке труда, товаров и услуг, продолжению обучения в системе непрерывного профессионального образования.
- формирование первичных профессиональных знаний, умений, навыков в составлении и оформлении служебных документов, воспитание аккуратности, усидчивости, ответственности, развитие деятельностных и коммуникативных способностей

школьников;

- формирование представлений об организации труда работников делопроизводства, о видах документов, о правилах их составления и оформления.

- Развивающие:

• расширение социальных контактов подростка и освоение ими поведенческих форм взрослого мира, активное вхождение в культурное пространство и поиск своих ценностно-смысловых жизненных оснований, позволяет выявить их интересы, склонности и способности. В программу введены темы, связанные с вопросами профориентации, которые призваны помочь старшеклассникам сориентироваться в многообразии мира профессий, реализовать полученные знания, умения, навыки в дальнейшей производственной деятельности любого профиля.

1.3. Содержание общеразвивающей программы

Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела / темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	1	1		Устный, письменный опрос. Тестирование Выполнение теоретических и практических заданий, показательные выступления. Защита проектов
2	Вводный инструктаж по ОТ	1	1		
3	Компас 3D. Базовые инструменты	2	1	1	
4	Фигуры на плоскости	3	1	2	
5	Объемные тела	3	1	2	
6	Вырезы	3	1	2	
7	Комбинированные тела	4	1	3	
8	Массивы	4	1	3	
9	Сложные комбинированные тела с нелинейной осью вращения/вытягивания	7	2	5	
10	Создание моделей	6	1	5	
11	Основы 3D-печати	1	1		
12	Stl-файлы и слайсеры	1	1		
13	Настройки для стандартных деталей	1	0,5	0,5	
14	Настройки для деталей вращения	1	0,5	0,5	
15	Настройки для длинных деталей	1	0,5	0,5	
16	Размеры деталей, измерения	1	0,5	0,5	
17	Расчет усадки для обеспечения точных размеров	1	0,5	0,5	
18	Учет минимальной толщины стенок	1	0,5	0,5	
19	Силовые элементы	1	0,5	0,5	
20	Использование упрочняющих элементов	1	0,5	0,5	
21	Добавление скруглений и фасок	1	0,5	0,5	
22	Поддержки для нависающих деталей	1	0,5	0,5	
23	Слайсер CURA. Базовые инструменты.	1	1		

24	Печать готовых в виде stl-файла деталей.	8		8	
25	Сборка конструкций из напечатанных по готовым stl-файлам деталей	2		2	
26	Создание авторских моделей и их печать	13	1	12	
	Итого	70	20	50	

Содержание учебного (тематического) плана

1. Введение в программу.

Вводное занятие. Что такое «3d моделирование»? Основные понятия.

2. Вводный инструктаж по ОТ.

Вводный инструктаж по охране труда

3. Компас 3D. Базовые инструменты.

Знакомство с интерфейсом программного обеспечения Компас 3d

4. Фигуры на плоскости

Создание фигур на плоскости чертежа, эскиза.

5. Объемные тела

Создание объемных тел путем вытягивания, вращения фигуры эскиза.

6. Вырезы

Создание вырезов в теле путем вытягивания, вращения эскиза выреза.

7. Комбинированные тела

Создание комбинированных тел

8. Массивы

Работа по созданию массивов (линейных, круговых, массива «Зеркальное отражение»).

9. Сложные комбинированные тела с нелинейной осью вращения / вытягивания

Работа по созданию тел по кинематической модели (нелинейной траектории движения).

10. Создание моделей

Создание 3d моделей

11. Основы 3D-печати

Изучение принципа работы 3D принтера

12. Stl-файлы и слайсеры

Что такое stl-файл, другие форматы 3d моделей, понятие полигона, принцип g-кода.

13. Настройки для стандартных деталей

Настройка линейных и угловых отклонений для stl-файлов 3d моделей стандартных деталей

14. Настройки для деталей вращения

Настройка линейных и угловых отклонений для stl-файлов 3d моделей деталей вращения

15. Настройки для длинных деталей

Настройка линейных и угловых отклонений для stl-файлов 3d моделей длинных деталей

16. Размеры деталей, измерения

Изучение видов размеров деталей и методов их измерения

17. Расчет усадки для обеспечения точных размеров

Понятие усадки материала распечатанной детали, влияние усадки на изменение размеров

18. Учет минимальной толщины стенок

Понятие минимальной толщины стенок в модели

19. Силовые элементы

Особенности при моделировании и печати деталей нагруженных элементов конструкции

20. Использование упрочняющих элементов

Изучение подходов в конструировании деталей, позволяющих увеличить прочность деталей

21. Добавление скруглений и фасок

Скругления и фаски: зачем они нужны?

22. Поддержки для нависающих деталей

Изучение 3d печати с использованием поддержек

23. Слайсер CURA. Базовые инструменты

Знакомство с интерфейсом программного обеспечения CURA

24. Печать готовых в виде stl-файла деталей

Изучение вариантов подготовки к печати и печати деталей

25. Сборка конструкций из напечатанных по готовым stl-файлам деталей

Изучение понятий: допуск, посадка, зазор

26. Создание авторских моделей и их печать

Создание авторских 3d моделей и их печать

1.4. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- ознакомление с основами технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования;
- ознакомление с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств, получение навыков работы с новым оборудованием;
- получение навыков работы с технической документацией, а также развитие навыков поиска, обработки и анализа информации;
- развитие навыков объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности.
- умение применять изученные инструменты при выполнении научных -технических проектов.

Личностные результаты:

- приобретение начальных навыков социокультурной адаптации в современном мире и позитивная самооценка своих технических возможностей;
- формирование зоны личных научных интересов.

Метапредметные результаты:

- повышение информационной культуры, воспитание потребности в творческой деятельности в целом и к техническому творчеству в частности.

1.5. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Оборудование:

ПК, 3D принтер (FDM), интерактивная доска.

Инструменты:

Набор ключей, набор отвёрток, свёрла, надфили, штангенциркуль, кусачки.

Материалы:

Пластик PLA, бумага А4, фломастеры, карандаши графитные и цветные, чертежные принадлежности, клей ПВА

Информационное обеспечение: интернет источники.

Кадровое обеспечение: учитель, педагог дополнительного образования, образование высшее, без требований к категории, соответствует направлению обучения программы

Методические материалы:

Методические разработки, специальная литература.

1.6. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Текущий контроль успеваемости обучающихся проводится в счет аудиторного времени, предусмотренного на учебный предмет. Промежуточная аттестация проводится в форме контрольных занятий, которые проводятся на завершающих полугодие учебных занятиях.

По окончании учебного года по программе дети сдают зачёт в виде проекта, в котором учащиеся должны показать свои навыки.

Критерием оценки программы может также считаться годовой мониторинг участия в соревнованиях, конкурсах, фестивалях, выставках различного уровня.

1.7. Список литературы

Для педагога:

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312с.
 2. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
 3. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика.
 4. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. – С.34-36.
 5. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности// «Дополнительное образование и воспитание» №6(152) 2012. – С.14-16.
 6. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2008.-713с.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
- Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. — 2-е изд., испр. и доп.— М.: АРКТИ, 2005. — 80 с.
7. Фирова Н.Н. Поиск и творчество – спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2012. – С.48-50
 8. Хромова Н.П. Формы проведения занятий в учреждениях ДОД деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №9(167) 2013. – С.10-13
 9. <https://yandex.ru/video/> – уроки в программах, Компас 3D, CURA
 10. <https://www.youtube.com/> - уроки в программах Компас 3D, CURA
 11. <https://3dtoday.ru/> – энциклопедия 3D печати

Для ученика:

1. Воротников И.А. Занимательное черчение. Книга для учащихся средней школы. – М.: Просвещение. 1990.
2. Селиверстов М.М., Айдинов А.И., Колосов А.Б. Черчение. Пробный учебник для учащихся 7-8 классов. - М.: Просвещение, 1991.
3. <https://yandex.ru/video/> – уроки в программах Компас 3D, CURA
4. <https://www.youtube.com/> - уроки в программах Компас 3D , CURA