

Государственное образовательное учреждение
Тульской области
«Донской колледж информационных технологий»

Программа обновлена и рассмотрена
на заседании Педагогического совета
Протокол от 16.09. 2019 г. № 2



УТВЕРЖДАЮ
Директор ЦПОУТО «ДКИТ»

Е.Ю. Саликова

Дополнительная общеразвивающая программа
«Реверс-инжиниринг»
рекомендована обучающимся 11 -16 лет

Направленность: **техническая**
Уровень образования: **базовый**
Срок реализации: **1 год**

Автор-разработчик:
педагог дополнительного образования
Черкасов Евгений Петрович

Донской, 2019

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Реверс-инжиниринг» создаёт условия для формирования у обучающихся представлений об использовании современных информационных технологий при моделировании конструкторских изделий с проектированием и изготовлением деталей на 3D принтере, а также использование реверсивного инжиниринга.

Нормативные основания для создания дополнительной общеразвивающей программы

Данная программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального закона от 24.06.1999 года № 120-ФЗ «Об основах профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних» (в ред. от 04.06.2014 г.), приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)», закона Тульской области от 30 сентября 2013 года № 1989-ЗТО «Об образовании», соответствует нормам санитарно-эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей СанПин 2.4.4. 3172-14.

Разработчик программы основывался на первостепенных положениях Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. Принципы реализации программы соответствуют Конвенции о правах ребенка, а также другим федеральным законам и иным нормативным актам Российской Федерации.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Реверс-инжиниринг» продиктована нехваткой профессиональных кадров в сфере проектирования и моделирования в Тульской области, необходимостью развития у обучающихся практических навыков и создания интереса в дальнейшем обучению по данному профилю.

Направленность программы: техническая.

Педагогическая целесообразность

Данная программа педагогически целесообразна, т.к. при ее реализации обучающиеся приобретают навыки работы с программами CAD проектирования, технологиями 3D сканирования, а также развивают техническое мышление.

Цели

- Формирование у школьников системы компетентностей в области современных компьютерных технологий и технического проектирования.
- Формирование творческой личности через овладение технологиями 3D проектирования.

Задачи программы:

Образовательные:

- обучение методам компьютерного 3D моделирования изделий, как современного аналога предмета “ЧЕРЧЕНИЯ” с изготовлением чертежей детали в проекциях;
- обучение методам реверс-инжиниринга, 3D прототипирования, работам в слайсерах, их настройкам и оптимальному расположению детали для печати.

Развивающие и воспитательные:

- развитие самостоятельности и способности обучающихся решать творческие, изобретательские и рационализаторские задачи;

- привить основные навыки производственно-трудовой деятельности;
- развитие основных понятий о современной организации высокотехнологичного производства.
- воспитание у детей трудолюбия, коллективизма, творческого подхода к делу;
- воспитание бережного отношения к материально-технической базе.

Принципы;

- принцип учёта возрастных особенностей детей;
- принцип систематичности и последовательности в освоении знаний и умений;
- принцип опоры на интерес;
- принцип доступности (весь предлагаемый материал должен быть доступен пониманию ребёнка);
- принцип обратной связи;
- принцип ориентации на успех;
- принцип взаимоуважения;
- принцип индивидуально-личностной ориентации;
- принцип связи обучения с жизнью;
- принцип креативности (творчества) и коллективности;
- принцип научности.

Формы реализации программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Реверс-инжиниринг» реализуется в очной форме. Занятия проводятся на базе ГПОУ ТО «ДКИТ».

В качестве основных форм обучения, предусматривается вовлечение обучающихся в учебно-исследовательскую деятельность по изучению объектов и явлений окружающей природной среды и ее сохранению.

В ходе реализации дополнительной общеразвивающей программы «Реверс-инжиниринг» применяются различные образовательные технологии:

- системный подход;

- модульное обучение;
- взаимно- и самообучение;
- алгоритм;
- развитие критического мышления;
- дискуссия.

Уровень образования: стартовый (вводный, ознакомительный); базовый, углубленный (продвинутой).

Сроки реализации: 1 год.

Занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 учебных часа. (1 час= 40 минут, обязательный перерыв – 10 минут). Всего 72 часа в год.

Адресат программы: дополнительная общеразвивающая программа «Реверс-инжиниринг» предназначена для обучающихся 11-16 лет образовательных организаций всех типов. Набор детей в объединении осуществляется в начале учебного года. В связи с тем, что занятия требуют индивидуального подхода, группы комплектуется из расчёта 10-15 человек для первого года обучения, 10-12 человек – второго года обучения, 8 – 10 человек третьего года обучения.

Текущий контроль успеваемости и формы оценки результативности обучающихся:

Предусмотрено проведение анкетирования обучающихся, тематическое тестирование по итогам изучения разделов и тем программы, выполнение и защита лабораторно-практических работ, презентация обучающимися проведённых исследовательских работ, оценка знаний и умений в ходе проведения итоговых эколого-познавательных игры.

В течение учебного года педагогом проводится мониторинг учебных достижений обучающихся.

**Прогнозируемый результат освоения дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программы «Реверс-
инжиниринг»**

В процессе освоения программы у обучающихся формируются:

Личностные компетенции:

- адаптивность;
- независимость;
- стрессоустойчивость;
- организованность;
- ориентация на изменения.

Метапредметные компетенции:

- умение ставить учебные цели и задачи;
- умение оценивать учебные действия;
- умение разрабатывать планирование, составлять алгоритм действий при решении задач;
- умение использовать знаково-символические представления информации для создания моделей;
- умение осуществлять поиска, сбора, передачу, обработку информации;
- умение осуществлять самооценку собственной образовательной деятельности;
- владение логическими действиями анализа, синтеза, сравнения, обобщения, классификации, установление причинно-следственных связей;
- готовность вести диалог, умение сформулировать свою мысль;
- владение основами взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми - умение осуществлять в группе (коллективе) совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя результаты своей

работы, в том числе с помощью средств ИКТ;

- умение использовать информационные технологии в учебной деятельности и повседневной жизни.

**Учебно-тематический план
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы «Реверс-инжиниринг»
(первый год обучения, 72 часа)**

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Форма оценки
		теория	практика	всего	
0.	Введение в программу	1	1	2	
0.1	Вводное занятие. Что такое Реверс-инжиниринг?	2	0	2	Анкетирование «Реверс-инжиниринг?»
1.	Модуль 1. 3D моделирование	18	30	48	
1.1	Тема 1. Средства Реверс-инжиниринга	2	2	4	Практические занятия в САД программах
1.2	Тема 2. 3D сканеры.	2	2	4	
1.3	Тема 3. Работа с 3D сканерами	2	4	6	
1.4	Тема 4. SolidWorks	2	4	6	
1.5	Тема 5. Перенос простейших форм	2	4	6	
1.6	Тема 6. Редактирование отсканированных форм	2	4	6	
1.7	Тема 7. Поверхностное моделирование	2	4	6	
1.8	Тема 8. Привязки	2	4	6	
1.9	Тема 9. Toolbox	2	2	4	
2.	Модуль 2. Настройка и работа с 3D принтером и 3D сканером	9	11	20	
	Тема 10. Виды 3D принтеров и сканеров, и методы их работы	2		2	Печать итоговой детали
2.1	Тема 11. Принципы работы и устройство 3D принтера и сканера	1	1	2	
2.2	Тема 12. Настройка и отладка печати и сканирования		2	2	
	Тема 13. Виды пластиков для печати	2		2	
2.3	Тема 14. Слайсеры	2	2	4	
2.4	Тема 15. Настройка слайсера	2	2	4	
2.5	Тема 16. Вывод детали на печать		4	4	
5.	Заключительное (итоговое) занятие	0	2	2	Творческий отчет, презентация проделанной работы
	ИТОГО	29	43	72	

**Содержание дополнительной общеразвивающей программы
«Реверс-инжиниринг» (72 часа)**

Введение в программу (2 ч.; теория – 1 час, практика -1 час)

Занятие 1. Вводный инструктаж по технике безопасности.

Что такое Реверс-инжиниринг? Реверс-инжиниринг – это направление 3D моделирования с последующей печатью построенной модели на принтере. (теория - 1 час).

Практическая работа. Основы Реверс-инжиниринг, виды моделей. (практика – 1 час).

Модуль 1. 3D моделирование (48 часов: теория - 18 часов, практика - 30 часов)

Тема 1. Средства Реверс-инжиниринга (4 ч.; теория – 2 часа, практика – 2 часа)

Занятие 2. Разновидности программ для Реверс-инжиниринга. (Теория – 2 часа.)

Занятие 3. Знакомство с программами 3D моделирования. (практика - 2 ч.)

Тема 2. 3D сканеры (4 ч.; теория – 2 часа, практика – 2 часа)

Занятие 4. Основы работы с 3D сканерами. (Теория – 2 часа.)

Занятие 5. Разновидности 3D сканеров. (практика - 2 ч.)

Тема 3. Работа с 3D сканерами (6 ч.; теория – 2 часа, практика – 4 часа)

Занятие 6. Рассмотрение основных возможностей 3D сканеров (Теория – 2 часа.)

Занятие 7. Исследование на практике возможностей 3D сканеров. (практика - 4 ч.)

Тема 4. SolidWorks (6 ч.; теория – 2 часа, практика – 4 часа)

Занятие 8. Работа с программой SolidWorks (Теория – 2 часа.)

Занятие 9. Использование на практике возможностей SolidWorks. (практика - 4 ч.)

Тема 5. Перенос простейших форм (6 ч.; теория – 2 часа, практика – 4 часа)

Занятие 10. Рассмотрение технологии построения фигур 3D сканированием (Теория – 2 часа.)

Занятие 11. Использование на практике возможностей сканирования в программе SolidWorks. (практика - 4 ч.)

Тема 6. Редактирование отсканированных форм (6 ч.; теория – 2 часа, практика – 4 часа)

Занятие 12. Рассмотрение технологии редактирования отсканированных форм (Теория – 2 часа.)

Занятие 13. Использование на практике возможностей редактирования в программе SolidWorks. (практика - 4 ч.)

Тема 7. Поверхностное моделирование (6 ч.; теория – 2 часа, практика – 4 часа)

Занятие 14. Рассмотрение технологии редактирования фигур методом поверхностного моделирования (Теория – 2 часа.)

Занятие 15. Использование на практике возможностей поверхностного моделирования в программе SolidWorks. (практика - 4 ч.)

Тема 8. Привязки (6 ч.; теория – 2 часа, практика – 4 часа)

Занятие 16. Рассмотрение работы привязок (Теория – 2 часа.)

Занятие 17. Использование на практике возможностей работы с привязками в программе SolidWorks. (практика - 4 ч.)

Тема 9. Toolbox (4 ч.; теория – 2 часа, практика – 2 часа)

Занятие 18. Рассмотрение инструментов в Toolbox (Теория – 2 часа.)

Занятие 19. Использование на практике возможностей Toolbox в программе SolidWorks. (практика - 2 ч.)

Модуль 2. Настройка и работа с 3D принтером и 3D сканером (20 часов: теория - 9 часов, практика - 11 часов)

Тема 10. Виды 3D принтеров и сканеров, и методы их работы (2 ч.; теория – 2 часа)

Занятие 20. Разновидности 3D принтеров и сканеров, материалов для печати. (Теория – 2 часа.)

Тема 11. Принципы работы и устройство 3D принтера и сканера (2 ч.; теория – 1 час, практика – 1 час)

Занятие 21. Рассмотрение узлов 3D принтера и сканера (Теория – 1 ч.)

Занятие 22. Рассмотрение узлов 3D принтера и сканера на практике и их обслуживание. (практика - 2 ч.)

Тема 12. Настройка и отладка печати и сканирования(2 ч.; практика – 2 часа)

Занятие 23. Настройка и отладка печати и сканирования(практика - 2 ч.)

Тема 13. Виды пластиков для печати (2 ч.; теория – 2 часа)

Занятие 24. Рассмотрение пластиков применяемых для печати (Теория – 2 ч.)

Тема 14. Слайсеры (4 ч.; теория – 2 часа, практика – 2 часа)

Занятие 25. Рассмотрение видов слайсеров и их инструменты. (теория – 2 ч.)

Занятие 26. Установка слайсера и подключение принтера. (практика - 2 ч.)

Тема 15. Настройка слайсера (4 ч.; теория – 2 часа, практика – 2 часа)

Занятие 27. Рассмотрение основных настроек. (теория – 2 ч.)

Занятие 28. Настройка слайсера для вывода детали на печать. (практика - 2 ч.)

Тема 16. Выводы детали на печать (4 ч.; практика – 4 часа)

Занятие 29. Выводы детали на печать. (практика – 4 ч.)

**Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы «Реверс-инжиниринг»**

Модуль	Форма проведения занятия	Дидактические средства обучения		
		Учебно-методическая литература, методические пособия	Наглядные пособия	ИКТ, ТСО
Введение в программу	Беседа, обсуждение, анкетирование по понятиям «Что такое Реверс-инжиниринг»	Денис Копосов: 3D-Моделирование и прототипирование Бином. Лаборатория знаний, 2019 г.	Раздаточные материалы	Компьютер
3D моделирование	Практическое задание	Денис Копосов: 3D-Моделирование и прототипирование Бином. Лаборатория знаний, 2019 г.	Раздаточные материалы	Компьютер
Настройка и работа с 3D принтером и сканером	Практическое задание	Денис Копосов: 3D-Моделирование и прототипирование Бином. Лаборатория знаний, 2019 г.	Раздаточные материалы	Компьютер

**Способы и формы проверки результатов дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программы
«Реверс-инжиниринг»**

Модуль 1. «3D моделирование»: практическая работа, итоговые тематические тесты.

Модуль 2. «Настройка и работа с 3D принтером и сканером»: итоговая печать.

**Планируемые результаты освоения дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программы
«Реверс-инжиниринг»**

Обучающиеся должны знать:

- Основные современные подходы к реверс-инжинирингу;
- Способы разработки чертежей деталей и изделий, в том числе сборку узлов;
- Технологию обработки материалов;
- Приёмы сборки простейших механических систем;
- Правила техники безопасности и выполнять их.

Обучающиеся должны уметь:

- Проектировать простейшие формы в САД программах;
- Производить настройку и отладку 3D принтера и сканера;
- Производить печать на 3D принтере.

**Условия реализации дополнительной общеразвивающей
программы «Реверс-инжиниринг»**

№ п/п	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования
1	Учебное (обязательное) оборудование	
1.1	3D принтер	Предназначены для изучения теоретических и практических основ 3D печати
1.2	3D сканер	Предназначены для изучения теоретических и практических основ 3D сканирования
2	Компьютерное оборудование	
2.1	Ноутбук	Моделирование
2.2	Программа SolidWorks	Предназначены для создания 3D объектов и вывода их на печать
2.3	Программа Cura	

Электронные образовательные ресурсы

1. knowledge.autodesk.com (Уроки Inventor).
2. www.cad.ru (Сайт для пользователей САД, учебник бесплатных уроков).
3. <https://autocad-lessons.ru> (Видео уроки).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Учебно-календарный график дополнительной общеразвивающей программы «Реверс- инжиниринг»

Модуль / месяц	Сентябрь 16	Октябрь 16	Ноябрь 16	Декабрь 16	Январь 16	Февраль 16	Март 16	Апрель 16	Май 16
Модуль 1									
Модуль 2			10	10					
Модуль 3					10	10			
Модуль 4							10	10	12
Модуль 5									