

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СУРГУТСКАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА»

РАССМОТРЕНО  
на заседании методического совета  
Протокол №3 от «12» апреля 2024 г.

Утверждено приказом директора  
муниципального бюджетного  
общеобразовательного учреждения  
«Сургутская технологическая школа»  
от 17.04.2024 г. №СТШ-13-235/4

**Подписано электронной подписью**

Сертификат:  
4E67F17633921768FCF366CFEC8F38D5  
Владелец:  
Финадеева Оксана Нурудиновна  
Действителен: 24.04.2024 с по 18.07.2025

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
технической направленности

**«3D моделирование и прототипирование»**  
(базовый уровень)

Возраст обучающихся: 10-13 лет  
Срок реализации программы: 36 недель  
Количество учебных часов: 72  
Автор-составитель программы:  
Ильюков Виталий Валерьевич

СУРГУТ,  
2024

ПАСПОРТ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ

Название программы	3D моделирование и прототипирование
Направленность программы	техническая
ФИО педагога, реализующего дополнительную общеразвивающую программу	Гимаев Ирик Фаргатович
Год разработки	2024
Где, когда и кем рассмотрена дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа	Программа рассмотрена на заседании методического совета: Протокол №3 от 12.04.2024. Утверждена приказом директора МБОУ «СТШ» от 17.04.2024 г. №СТШ-13-235/4
Информация о наличии рецензии	Нет
Цель	формирование основ знаний о технологии 3D-моделирования и прототипирования, подготовка учащихся к применению современных технологий как инструмента для решения практических научно-технических задач.
Задачи	<p><i>Образовательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучение основам работы в системе моделирования Creo Parametric;</li> <li>– ознакомление с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств;</li> <li>– формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей</li> <li>– обучение основам моделирования;</li> <li>– стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка</li> </ul> <p><i>Развивающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие творческой активности, самостоятельности в принятии решений в различных ситуациях;</li> <li>– развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;</li> <li>– развитие внимания, памяти, воображения, мышления (логического, творческого);</li> <li>– умения излагать мысли в четкой логической последовательности;</li> <li>– развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;</li> <li>– развитие мелкой моторики.</li> <li>– развитие технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;</li> <li>– развитие конструкторских способностей, изобретательности и потребности в творческой деятельности;</li> <li>– развитие навыков обработки и анализа информации;</li> </ul>

	<p>развитие навыков самостоятельной работы.</p> <p><i>Воспитательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;</li> <li>– воспитывать гармонично развитую, общественно активную личность, сочетающую в себе духовное богатство, моральную чистоту и физиологическое совершенство</li> <li>– способствовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки, чувство такта.</li> <li>– формирование устойчивого интереса учащихся к техническому творчеству;</li> <li>– воспитание настойчивости и стремления к достижению поставленной цели;</li> <li>– формирование общей информационной культуры у учащихся;</li> <li>– формирование зоны личных научных и творческих интересов учащихся.</li> </ul>
<p>Ожидаемые результаты освоения программы</p>	<p><i>Личностные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получение опыта использования современных технических средств и информационных технологий в профессиональной области;</li> <li>- планирование образовательной и профессиональной карьеры;</li> <li>- приобретение опыта использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля;</li> <li>- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской и творческой деятельности;</li> <li>- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;</li> <li>- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности.</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, выбирать наиболее эффективные способы решения задач;</li> <li>- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;</li> <li>- определение адекватных способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов, имеющимся организационным и материально-техническим условиям;</li> <li>- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;</li> <li>- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по моделированию и</li> </ul>

	<p>созданию технических изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение применять методы трехмерного моделирования при проведении исследований и решении прикладных задач;</li> <li>- согласование и координация совместной учебно-познавательной деятельности с другими ее участниками;</li> <li>- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;</li> <li>- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;</li> <li>- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности;</li> <li>- аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности;</li> <li>- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам.</li> </ul> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование представления об основных изучаемых понятиях: модель, эскиз, сборка, чертёж;</li> <li>- повышение уровня развития пространственного мышления и, как следствие, уровня развития творческих способностей;</li> <li>- обобщение имеющихся представлений о геометрических фигурах, выделение связи и отношений в геометрических объектах;</li> <li>- формирование навыков, необходимых для создания моделей широкого профиля и изучения их свойств;</li> <li>- документирование результатов труда и проектной деятельности;</li> <li>- проектирование виртуальных и реальных объектов и процессов, использование системы автоматизированного проектирования;</li> <li>- моделирование с использованием средств программирования;</li> <li>- грамотное пользование графической документацией и технико-технологической информацией, которые применяются при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов;</li> <li>- осуществление технологических процессов создания материальных объектов, имеющих инновационные элементы.</li> </ul>
Срок реализации программы	36 недель
Количество часов в неделю/год	2/72

Возраст обучающихся	10-13 лет
Формы занятий	Лекция, практическое занятие, консультация; зачет. Изучение, закрепление материала, приходящегося согласно календарно-тематическому планированию на дату карантина, проводится в форме самостоятельной работы в домашних условиях с использованием сети Интернет. (электронное обучение).
Методическое обеспечение	Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы осуществляется посредством активного внедрения в образовательный процесс комплекса дидактических материалов: компьютерные презентации, раздаточный материал, практические работы. На учебных занятиях используются методические разработки по разделам, программы. При подготовке к учебным занятиям учащиеся пользуются конспектами.
Условия реализации	Технологическая лаборатория, Оборудование и техническая оснащенность для занятий: проектор; компьютер; мобильный класс; фотоаппарат; программное обеспечение для разработки 3D моделей; Оборудование для 3D печати; Материалы: PLA филамент.

### **Аннотация.**

Программа 3D-моделирование и прототипирование составлена на основе программы учебного курса «Autodesk Inventor 2013 и Inventor LT 2013. Основы» и учебных пособий «Autodesk Inventor», «Autodesk Inventor Professional 2017» студия «Vertex».

В результате освоения общеобразовательной программы технической направленности «3D моделирование и прототипирование» учащиеся 10-13 лет приобретают знания о 3D технологиях, навыки работы в программах 3D моделирования, навыки работы с технической документацией. Они могут заниматься 3D моделированием и дизайном. Настраивать и работать с 3D принтерами и 3D сканерами.

Учащиеся в результате освоения программы «3D моделирование» научатся: использовать разные методы 3D моделирования; устанавливать 3D программы и ориентироваться в них; работать с технической документацией; осуществлять работу в облачных приложениях; выполнять 3D визуализации, разрабатывать 3D видеоролики, заставки и т.д.; овладеть навыками работы в команде (совместная работа над проектами, облачные системы).

Программа насчитана на 72 часа, по 2 часов в неделю.

### **Пояснительная записка**

Программа 3D-моделирование и прототипирование составлена на основе программы учебного курса «Autodesk Inventor 2013 и Inventor LT 2013. Основы» и учебных пособий «Autodesk Inventor», «Autodesk Inventor Professional 2017» студия «Vertex».

Программа позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития, учащихся средствами учебного предмета «технология», с применением технологии 3D моделирования, даёт примерное распределение учебных часов по разделам курса и варианты последовательности изучения блоков, разделов и тем учебного предмета с учётом возрастных особенностей учащихся.

#### **Программа составлена в соответствии с нормативными документами:**

- Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012. № 273-ФЗ (с изменениями, внесенных Федеральным законом от 17.02.2023 N 26-ФЗ)

[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/?ysclid=lfuqi6fks0654479376](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/?ysclid=lfuqi6fks0654479376);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержденная Правительством Российской Федерации, Распоряжение от 29 мая 2015 г. № 996-р) <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201506020017>;

- Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов, утвержденная Президентом Российской Федерации Д.А. Медведевым 3 апреля 2012 г. (с планом мероприятий)

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/?ysclid=lfuqf02bb161297194>;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/?ysclid=lfuqf02bb161297194>;

- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403709682/>;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/?ysclid=lfuwfm8aak247195708>;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 [https://noufirstsch.mskobr.ru/files/pis\\_mo\\_3242\\_-\\_metodicheskie\\_rekomendacii.pdf?ysclid=lfuqsmwib0691108775](https://noufirstsch.mskobr.ru/files/pis_mo_3242_-_metodicheskie_rekomendacii.pdf?ysclid=lfuqsmwib0691108775);

- Региональный проект «Успех каждого ребенка» от 20 июня 2019 года <https://iro86.ru/index.php/component/k2/item/16862-regionalnyj-proekt-uspekh-kazhdogo-rebenka>;

- Письмо Министерства просвещения РФ от 18 августа 2022 г. N 05-1403 «О направлении методических рекомендаций» <https://base.garant.ru/405887329/?ysclid=lfuw0wn87v225172964-> авторской программы Ю. Дружинин «Введение в 3D-моделирование», М: 2016.

В программе изложена концепция и возможности применения информационных технологий в геометрическом моделировании и компьютерной графике, а также приобретения практических навыков в работе с одной из ведущих систем компьютерной трехмерной графики – Autodesk Inventor Pro и применением ее на уроках технологии. Благодаря спиралеобразному изложению материала, в программе удастся сочетать последовательность и цикличность его изучения. **Характерной особенностью программы** является то, что ученики, не теряя из поля зрения исходную проблему — создание трёхмерной модели реальных объектов, постепенно расширяют и углубляют круг знаний, связанных с ней.

**Целевая аудитория** — учащиеся 10-13 лет. Программа в последующем может помочь с выбором будущей профессии.

**Направленность программы** – техническая.

**Форма обучения** – очная.

**Уровень освоения программы** – базовый.

**Режим занятий:** количество часов в неделю: 2 часа. Занятия проводятся в группах 1 раза в неделю по 2 академических часа, с перерывом 10 минут между занятиями.

**Актуальность программы**

В настоящее время главное направление модернизации Российского образования - обеспечить его новое качество. Это можно сделать, совершенствуя методическую систему обучения включением актуального содержания и использованием современных средств обучения.

Человечество в своей деятельности постоянно создает и использует модели окружающего мира. Наглядные модели часто применяют в процессе обучения. Применение компьютера в качестве нового динамичного, развивающего средства обучения — главная отличительная особенность компьютерного моделирования в применении и к школьному предмету «Технология».

Роль и место информационных систем в понимании их как автоматизированных систем работы с информацией в современном информационном обществе неуклонно возрастают. Методология и технологии их создания начинают играть роль, близкую к общенаучным подходам в познании и преобразовании окружающего мира. Это обуславливает необходимость формирования более полного представления о них не только средствами школьного курса информатики, но и при изучении других предметов, а также во внеклассной работе.

Вместе с тем, в силу сложности и объемности информационных систем, учащиеся не могут самостоятельно изучать и создавать их. Однако им вполне по силам создание компьютерных моделей. При этом деятельность по созданию компьютерных моделей не только углубляет представление о них, но и способствует развитию интеллектуальных умений в области моделирования, позволяет развивать творческие способности учащихся, определиться с выбором будущей профессии.

Создание компьютерных 3D моделей неизбежно сопровождается процессом их проектирования. Таким образом, компьютерное 3D моделирование естественным путем связывается с использованием метода проектов в обучении.

Компьютерное 3D моделирование может стать более эффективным предметом обучения в рамках школьного курса «Технология». Такой инновационный курс отличается значительной широтой, максимальным использованием межпредметных связей информатики, с одной стороны, и математики, физики, биологии, экономики и других наук, с другой стороны, причем, связи эти базируются на хорошо апробированной методологии математического и инженерного моделирования, которая делает предмет целостным. Чтобы получить полноценное научное мировоззрение, развить свои творческие способности, стать востребованными специалистами в будущем, учащиеся должны овладеть основами компьютерного 3D моделирования, уметь применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности.

Inventor на сегодняшний день является одним из лидирующих и более полных по своим функциональным возможностям САПР не только в России, но и на мировом рынке. Эту инженерную систему применяют ведущие предприятия машиностроения, судостроения, приборостроения нашей страны.

В рамках обучения по данной программе учащиеся осваивают инженерно-компьютерные программы, используемые на предприятиях, что, во-первых, формирует навыки работы с трёхмерными моделями, а во-вторых, способствует в дальнейшем поступлению учащихся в инженерные ВУЗы и определению их будущей профессии.

**Основная цель:** формирование основ знаний о технологии 3D-моделирования и прототипирования, подготовка учащихся к применению современных технологий как инструмента для решения практических научно-технических задач.

**Основные задачи программы:**

- дать представление об основных возможностях создания и обработки трехмерных моделей в Autodesk Inventor Pro;
- научить создавать трёхмерные изображения, используя набор инструментов и операций, имеющихся в изучаемом графическом редакторе;
- способствовать развитию познавательного интереса к информационным технологиям, формирование информационной культуры учащихся;
- профориентация учащихся.

**Изучение технологии 3D моделирования направлено на достижение следующих целей:**

- формирование навыков работы в среде трехмерного моделирования;
- развитие технического, творческого и операционного мышления учащихся, опыта применения технологических знаний и умений в самостоятельной практической деятельности;
- освоение знаний об основных методах геометрического моделирования, технологии 3D-печати;
- овладение умением разрабатывать трехмерные модели, прототипы, работать на современном оборудовании.

**Практическая значимость программы**

Программа даёт возможность значительно изменить – актуализировать, повысить мотивационную значимость предмета «Технология». Расширить представление о возможностях использования инженерных технологий и престижа инженерных профессий. Программа способствует расширению и интеграции межпредметных связей в процессе обучения, например, позволяет повысить уровень усвоения материала по таким разделам школьного курса информатики, как технология создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного мышления учащихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики, черчения.

**Ожидаемые результаты освоения программы:**

*В результате обучения обучающиеся должны знать:*

- правила безопасной работы;
- основы технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования Creo Parametric;
- основы технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств, получают навыки работы с новым оборудованием;
- работу с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
- основы объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;

*Личностные результаты:*

- получение опыта использования современных технических средств и информационных технологий в профессиональной области;
- планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- приобретение опыта использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской и творческой деятельности;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;



- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности.

*Метапредметные результаты:*

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, выбирать наиболее эффективные способы решения задач;

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;

- определение адекватных способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов, имеющимся организационным и материально-техническим условиям;

- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;

- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по моделированию и созданию технических изделий;

- умение применять методы трехмерного моделирования при проведении исследований и решении прикладных задач;

- согласование и координация совместной учебно-познавательной деятельности с другими ее участниками;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;

- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;

- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности;

- аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности;

- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам.

*Предметные результаты:*

- формирование представления об основных изучаемых понятиях: модель, эскиз, сборка, чертёж;

- повышение уровня развития пространственного мышления и, как следствие, уровня развития творческих способностей;

- обобщение имеющихся представлений о геометрических фигурах, выделение связи и отношений в геометрических объектах;

- формирование навыков, необходимых для создания моделей широкого профиля и изучения их свойств;

- документирование результатов труда и проектной деятельности;

- проектирование виртуальных и реальных объектов и процессов, использование системы автоматизированного проектирования;

- моделирование с использованием средств программирования;

- грамотное пользование графической документацией и технико-технологической информацией, которые применяются при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов;

- осуществление технологических процессов создания материальных объектов, имеющих инновационные элементы.

**Формы и сроки проведения промежуточной и итоговой аттестации:**

- промежуточная аттестация проводится в форме предоставления конструкторской и технологической документации по разрабатываемому объекту проектирования, конец первого полугодия;

- итоговая аттестация проводится в форме презентации своего объекта проектирования, конец года.

**Технология реализации программы**

Обучение по данной программе основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности воспитанников.

*Виды учебных занятий*

1. Беседы, лекции (теоретическая часть).
2. Практическая часть (работа в среде 3D моделирования).

### *Методы и формы работы*

Формы обучения по программе определяются Положением о формах обучения по дополнительным образовательным программам (приказ № СТШ-13-336/0 от 26.08.2020).

1. Информационно-рецептивный (индивидуальные и групповые беседы; демонстрации: просмотр слайдов, упражнения, практические работы, инструктаж, лекция, дискуссия).

2. Репродуктивный (использование полученных знаний на практике).

3. Эвристический (совместное обсуждение итогов выполнения заданий, индивидуальные и коллективно-творческие проекты).

4. Исследовательский (самостоятельное применение полученных знаний при выполнении итогового проекта).

5. Дистанционные занятия: изучение, закрепление материала, приходящегося согласно календарно-тематическому планированию на дату карантина, проводиться в форме самостоятельной работы в домашних условиях с использованием сети Интернет. (электронное обучение).

### **Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы:**

#### **Учебно-методическое обеспечение:**

- a. Дидактический материал.
- b. Методическая литература.

Методическое обеспечение образовательной программы включает в себя дидактические принципы, методы, техническое оснащение, организационные формы работы, формы подведения итогов.

При подготовке к занятиям большое внимание уделяется нормам организации учебного процесса и дидактическим принципам:

1. Принцип непрерывности и преемственности процесса образования. (урок – предметный кружок – профильное обучение)

2. Принцип системности во взаимодействии базового и дополнительного образования.

Кабинет по сути дела является центром образования и воспитания, на базе которого проходят урочные занятия, работа кружка, проектная деятельность.

3. Принцип индивидуализации (личностно-ориентированного подхода)

4. Принцип деятельностного подхода.

Через систему мероприятий учащиеся включаются в различные виды деятельности, что обеспечивает создание ситуации успеха для каждого ребенка

10. Принцип творчества.

Каждое дело, занятие – творчество учащихся и педагогов.

10. Принцип постоянного совершенствования и корректировки программы обучения.

Действие этого принципа обусловлено необходимостью учитывать изменения в социуме, потребностях детей и родителей.

10. Принцип “свободы”.

Предусматривает самостоятельный поиск неординарных решений в системе ограничения учебной темой.

8. Принцип доступности

Соответствие учебного материала индивидуальным и возрастным особенностям детей;

9. Принцип разновозрастного единства.

Единение представителей различных возрастов.

10. Принцип комплексности, системности и последовательности.

Учебная деятельность связывается со всеми сторонами воспитательной работы, овладение новыми знаниями, умениями и навыками опирается на то, что уже усвоено.

**Методы**, применяемые при подготовке к занятиям подразделяются на:

- Словесные (рассказ-объяснение, беседа);

- Наглядные (демонстрация педагогом приемов работы, наглядных пособий, самостоятельные наблюдения учащихся, экскурсии);

Практические (выполнение упражнений, овладение приемами работы, приобретение навыков, управление технологическими процессами).

*Материально-техническое обеспечение программы*

1. Технологическая лаборатория,
2. Оборудование и техническая оснащенность для занятий:
3. проектор;
4. компьютер;
5. мобильный класс;
6. фотоаппарат;
7. программное обеспечение для разработки 3D моделей;
8. Оборудование для 3D печати;
9. Материалы: PLA филамент.

### Учебный план

№ п/п	Раздел, тема занятий	Количество учебных часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Раздел 1. Вводное занятие</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		Вводный контроль
1.	Инструктаж по технике безопасности	1	1		Текущий контроль
	<b>Раздел 2. Основы построения на примере простейших деталей и сборок.</b> Моделирование. Виды моделей	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	Текущий контроль
3	Знакомство с интерфейсом Autodesk Inventor Pro	1		1	Текущий контроль
4	Режим параметрического эскиза. Правила создания эскизов	2	1	1	Текущий контроль
5	Инструменты рисования эскиза	2	1	1	Текущий контроль
6	Открытие и сохранение файлов	1		1	Текущий контроль
7	Твёрдотельные модели	2	1	1	Текущий контроль
8	Сопряжение, выдавливание. Создание модели «Звезда»	2	1	1	Текущий контроль
9	Выдавливание, вращение, массив. Создание модели «Шестеренка»	2	1	1	Текущий контроль
10	Параметрическое выдавливание. Создание модели «Кружка».	1		1	Текущий контроль
11	Сопряжение, оболочка, скругление. Создание модели «Кувшин»	2	1	1	Текущий контроль
12	Сборка, механизм. Создание модели «Валик»	1		1	Промежуточная аттестация
13	<b>Раздел 3. Проект «Куб».</b> Построение базовой модели «Куб»	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	Текущий контроль
14	Скругление. Фаски. Отверстия.	2	1	1	Текущий контроль
15	Рендеринг базовой модели «Куб»	2	1	1	Текущий контроль
16	Базовая модель «Стойка» Выдавливание без скругления	2	1	1	Текущий контроль
17	Скругление и рендеринг детали «Стойка»	2	1	1	Текущий контроль
18	Создание сборки. Добавление первой и второй деталей в сборку	2	1	1	Текущий контроль
19	Сборка деталей. «Готовый куб»	2	1	1	Текущий контроль
20	Фотореалистичное представление объекта	2	1	1	Текущий контроль
21	Построение чертежей базовой модели «Стойка»	2	1	1	Текущий контроль
22	Создание чертежных видов	2	1	1	Текущий контроль

23	Создание проекционных и выносных видов	2	1	1	Текущий контроль
24	Правила оформления технологической карты проекта	1		1	Текущий контроль
25	Оформление технологической карты проекта «Куб»	1		1	Текущий контроль
26	Знакомство с оборудованием 3d печати	2	1	1	Текущий контроль
27	Задание параметров печати в программе допечатной подготовки	2	1	1	Текущий контроль
28	Печать объекта проектирования	4	1	3	Текущий контроль
29	<b><i>Раздел 4. Индивидуальная проектная деятельность</i></b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	Текущий контроль
	Выработка и утверждение темы в рамках которой будет реализовываться проект.	2	1	1	Текущий контроль
30	Работа над проектом	8		8	Текущий контроль
31	Подготовка моделей к печати	5	1	4	Текущий контроль
32	Печать готовых моделей	6	1	5	Текущий контроль
33	Презентация моделей	2		2	Текущий контроль
34	Выставка	2		2	Итоговый контроль
	<b>ИТОГО</b>	<b>76</b>	<b>23</b>	<b>49</b>	

## Содержание программы:

### **Раздел 1. Вводное занятие.**

Теоретическое обучение - 1 ч.

Инструктаж по технике безопасности

### **Раздел 2. Основы построения на примере простейших деталей и сборок. (16 ч.)**

Теоретическое обучение - 6 ч.

Темы: Моделирование. Виды моделей. Знакомство с интерфейсом Autodesk Inventor Pro. Режим параметрического эскиза. Правила создания эскизов. Инструменты рисования эскиза. Открытие и сохранение файлов. Твёрдотельные модели. Сопряжение, выдавливание. Создание модели «Звезда». Выдавливание, вращение, массив. Создание модели «Шестеренка». Параметрическое выдавливание. Создание модели «Кружка». Сопряжение, оболочка, скругление. Создание модели «Кувшин». Сборка, механизм. Создание модели «Валик».

Практическое обучение - 10 ч.

Темы: Моделирование. Виды моделей. Знакомство с интерфейсом Autodesk Inventor Pro. Режим параметрического эскиза. Правила создания эскизов. Инструменты рисования эскиза. Открытие и сохранение файлов. Твёрдотельные модели. Сопряжение, выдавливание. Создание модели «Звезда». Выдавливание, вращение, массив. Создание модели «Шестеренка». Параметрическое выдавливание. Создание модели «Кружка». Сопряжение, оболочка, скругление. Создание модели «Кувшин». Сборка, механизм. Создание модели «Валик».

### **Раздел 3. Проект «Куб». (30 ч.)**

Теоретическое обучение - 13 ч.

Темы: Построение базовой модели «Куб». Скругление. Фаски. Отверстия. Рендеринг базовой модели «Куб». Базовая модель «Стойка» Выдавливание без скругления. Скругление и рендеринг детали «Стойка». Создание сборки. Добавление первой и второй деталей в сборку. Сборка деталей. «Готовый куб». Фотореалистичное представление объекта. Построение чертежей базовой модели «Стойка». Создание чертежных видов. Создание проекционных и выносных видов. Правила оформления технологической карты проекта. Оформление технологической карты проекта «Куб». Знакомство с оборудованием 3d печати. Задание параметров печати в программе допечатной подготовки. Печать объекта проектирования

Практическое обучение – 17 ч.

Темы: Построение базовой модели «Куб». Скругление. Фаски. Отверстия. Рендеринг базовой модели «Куб». Базовая модель «Стойка» Выдавливание без скругления. Скругление и рендеринг детали «Стойка». Создание сборки. Добавление первой и второй деталей в сборку. Сборка деталей. «Готовый куб». Фотореалистичное представление объекта. Построение чертежей базовой модели «Стойка». Создание чертежных видов. Создание проекционных и выносных видов. Правила оформления технологической карты проекта. Оформление технологической карты проекта «Куб». Знакомство с оборудованием 3d печати. Задание параметров печати в программе допечатной подготовки. Печать объекта проектирования

### **Раздел 4. Индивидуальная проектная деятельность. (25 ч.)**

Теоретическое обучение - 3 ч.

Темы: Выработка и утверждение темы в рамках которой будет реализовываться проект. Подготовка моделей к печати. Печать готовых моделей

Практическое обучение – 22 ч.

Темы: Выработка и утверждение темы в рамках которой будет реализовываться проект. Работа над проектом. Подготовка моделей к печати. Печать готовых моделей. Презентация моделей. Выставка

## Календарно-учебный график

№ п/п	месяц	число	Время	Раздел	Тема занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма контроля
1.	09			<i>Раздел 1. Вводное занятие (1 ч.)</i>	Инструктаж по технике безопасности	1	Учебный кабинет	Вводный контроль
2.	09			<i>Основы построения на примере простейших деталей и сборок (16 ч.)</i>	Моделирование. Виды моделей	1	Учебный кабинет	Текущий контроль
3.	09			<i>Основы построения на примере простейших деталей и сборок</i>	Режим параметрического эскиза. Правила создания эскизов	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
4.	09			<i>Основы построения на примере простейших деталей и сборок</i>	Инструменты рисования эскиза	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
5.	10			<i>Основы построения на примере простейших деталей и сборок</i>	Сопряжение, выдавливание. Создание модели « <u>Звезда</u> »	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
6.	10			<i>Основы построения на примере простейших деталей и сборок</i>	Выдавливание, вращение, массив. Создание модели « <u>Шестеренка</u> »	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
7.	10			<i>Основы построения на примере простейших деталей и сборок</i>	Параметрическое выдавливание. Создание модели «Кружка».	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
8.	10			<i>Основы построения на примере простейших деталей и сборок</i>	Сопряжение, оболочка, скругление. Создание модели «Кувшин»	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
9.	10			<i>Основы построения на примере простейших деталей и сборок</i>	Сборка, механизм. Создание модели «Валик»	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
10.	11			<i>Проект «Куб» (30 ч.)</i>	Построение базовой модели «Куб»	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
11.	11			<i>Проект «Куб»</i>	Скругление. Фаски. Отверстия	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
12.	11			<i>Проект «Куб»</i>	Рендеринг базовой модели «Куб»	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
13.	11			<i>Проект «Куб»</i>	Базовая модель «Стойка» Выдавливание без скругления	2	Учебный кабинет	Текущий контроль

14.	12			<i>Проект «Куб»</i>	Сборка деталей. «Готовый куб»	2	Учебный кабинет	Промежуточный контроль
15.	12			<i>Проект «Куб»</i>	Фотореалистичное представление объекта	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
16.	12			<i>Проект «Куб»</i>	Фотореалистичное представление объекта	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
17.	12			<i>Проект «Куб»</i>	Построение чертежей базовой модели «Стойка»	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
18.	01			<i>Проект «Куб»</i>	Создание проекционных и выносных видов	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
19.	01			<i>Проект «Куб»</i>	Правила оформления технологической карты проекта	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
20.	01			<i>Проект «Куб»</i>	Правила оформления технологической карты проекта	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
21.	01			<i>Проект «Куб»</i>	Оформление технологической карты проекта «Куб»	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
22.	02			<i>Проект «Куб»</i>	Знакомство с оборудованием 3d печати	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
23.	02			<i>Проект «Куб»</i>	Задание параметров печати в программе допечатной подготовки	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
24.	02			<i>Проект «Куб»</i>	Печать объекта проектирования	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
25.	02			<i>Индивидуальная проектная деятельность (29 ч.)</i>	Выработка и утверждение темы в рамках которой будет реализовываться проект.	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
26.	02			<i>Индивидуальная проектная деятельность</i>	Работа над проектом	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
27.	02			<i>Индивидуальная проектная деятельность</i>	Работа над проектом	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
28.	03			<i>Индивидуальная проектная деятельность</i>	Работа над проектом	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
29.	04			<i>Индивидуальная проектная деятельность</i>	Подготовка моделей к печати	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
30.	04			<i>Индивидуальная проектная деятельность</i>	Подготовка моделей к печати	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
31.	04			<i>Индивидуальная проектная деятельность</i>	Подготовка моделей к печати	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
32.	04			<i>Индивидуальная проектная деятельность</i>	Подготовка моделей к печати	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
33.	05			<i>Индивидуальная проектная деятельность</i>	Подготовка моделей к печати	2	Учебный кабинет	Текущий контроль



34.	05			<i>Индивидуальная проектная деятельность</i>	Печать готовых моделей	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
35.	05			<i>Индивидуальная проектная деятельность</i>	Печать готовых моделей	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
36.	05			<i>Индивидуальная проектная деятельность</i>	Печать готовых моделей	2	Учебный кабинет	Текущий контроль
37.	05			<i>Индивидуальная проектная деятельность</i>	Выставка	2	Учебный кабинет	Итоговый контроль

## Список литературы

### Литература для педагога

1. Ботвинников, А.Д. Черчение / А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. – М. : Издательство Астрель.
2. Тремблей, Т. Autodesk Inventor 2013 и Inventor LT 2013. Основы. / Т. Тремблей, ДМК Пресс, 2013, 344 с.

### Литература для учащегося

1. Большаков, В. Бочков, А. Лячек, Ю. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3В, SolidWorks, Inventor, Creo В. Большаков, А. Бочков, Ю. Лячек, Питер, 2015, 250 с.

### Информационные ресурсы для обучающихся

1. Сайт студии Vertex [Электронный ресурс]. – Павлоград : Режим доступа : <https://autocad-lessons.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.



**Тест**  
*Вариант II*

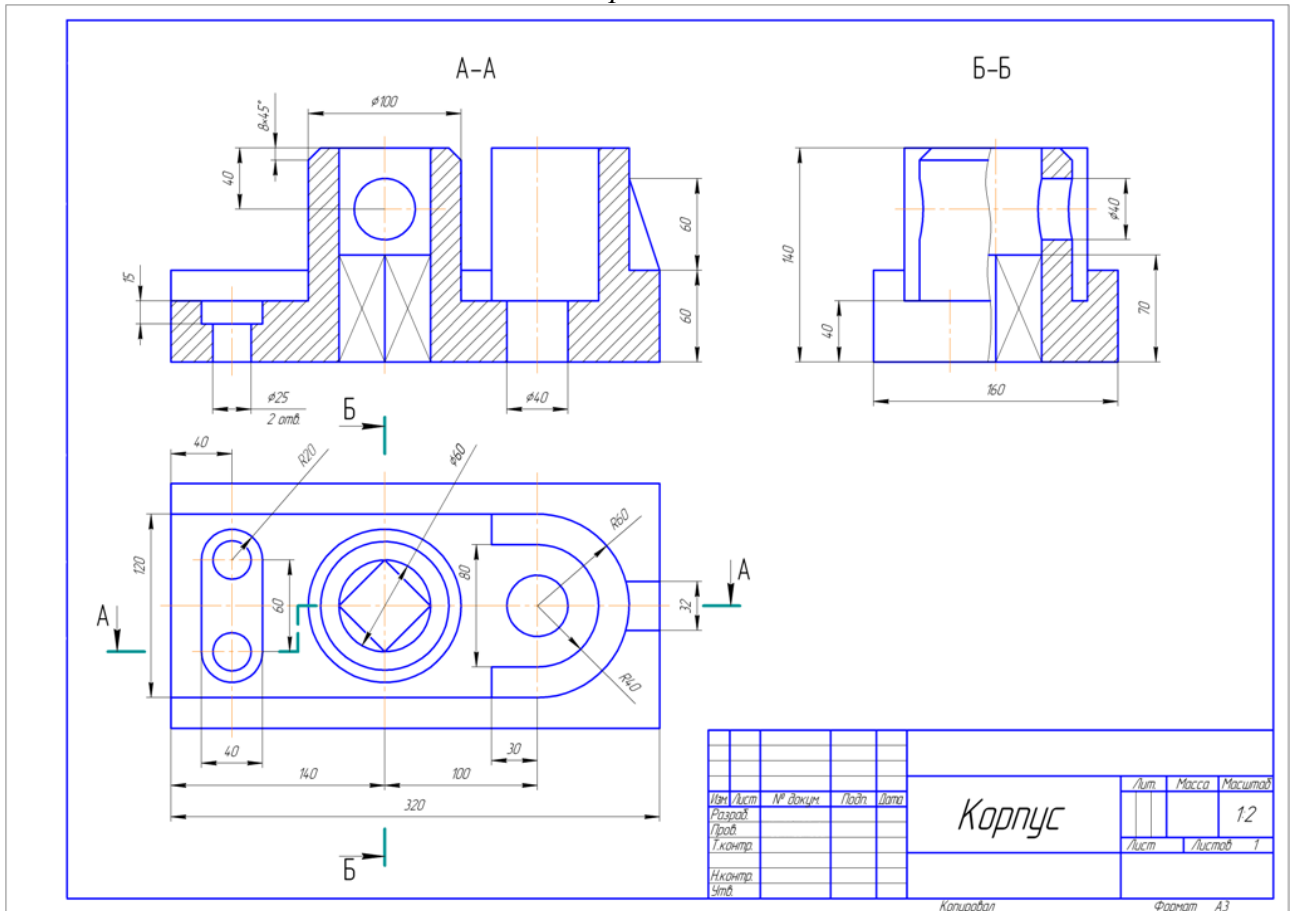
**Задание: ответить на вопросы теста**

1. Модель есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает:
  - а) все стороны данного объекта;
  - б) некоторые стороны данного объекта;
  - в) существенные стороны данного объекта;
  - г) несущественные стороны данного объекта.
2. Результатом процесса формализации является:
  - а) описательная модель;
  - б) математическая модель;
  - в) графическая модель;
  - г) предметная модель.
3. Информационной моделью организации занятий в школе является:
  - а) свод правил поведения учащихся;
  - б) список класса;
  - в) расписание уроков;
  - г) перечень учебников.
4. Материальной моделью является:
  - а) макет самолеты;
  - б) карта;
  - в) чертеж;
  - г) диаграмма.
5. Генеалогическое дерево семьи является:
  - а) табличной информационной моделью;
  - б) иерархической информационной моделью;
  - в) сетевой информационной моделью;
  - г) словесной информационной моделью.
6. Знаковой моделью является:
  - а) анатомический муляж;
  - б) макет здания;
  - в) модель корабля;
  - г) диаграмма.
7. Укажите в моделировании процесса исследования температурного режима комнаты объект моделирования:
  - а) конвекция воздуха в комнате;
  - б) исследование температурного режима комнаты;
  - в) комната;
  - г) температура.
8. Правильный порядок указанных этапов математического моделирования процесса:
  - 1) анализ результата;
  - 2) проведение исследования;
  - 3) определение целей моделирования;
  - 4) поиск математического описания.Соответствует последовательности:
  - а) 3 – 4 – 2 – 1;
  - б) 1 – 2 – 3 – 4;
  - в) 2 – 1 – 3 – 4;
  - г) 3 – 1 – 4 – 2;
9. Из скольких объектов, как правило, состоит система?
  - а) из нескольких;
  - б) из одного;
  - в) из бесконечного числа;
  - г) она не делима.
10. Как называется граф, предназначенный для отображения вложенности, подчиненности, наследования и т.п. между объектами?
  - а) схемой;
  - б) сетью;
  - в) таблицей;
  - г) деревом.
11. Устное представление информационной модели называется:
  - а) графической моделью;
  - б) словесной моделью;
  - в) табличной моделью;
  - г) логической моделью.
12. Упорядочение информации по определенному признаку называется:
  - а) сортировкой;
  - б) формализацией;
  - в) систематизацией;
  - г) моделированием.

Ключ к тестам по программе дополнительного образования  
«3D моделирование и прототипирование»

№ п/п	I вариант	II вариант
1	в	в
2	а	б
3	а	в
4	б	а
5	в	б
6	а	г
7	б	в
8	г	а
9	б	а
10	б	г
11	г	б
12	г	в

Практическое задание. Разработка трехмерной модели по чертежу.  
Вариант I



Вариант II

