

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
гимназия «Лаборатория Салахова»

Принята на заседании
педагогического совета
от «25» мая 2023 г
Протокол № 6

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ гимназии «Лаборатория
Салахова»

Подписано электронной подписью

Сертификат:

6B0FD72A425BF1256F3E3A4B2A59389C

Владелец:

Кисель Татьяна Викторовна

Действителен: 21.03.2023 с по
13.06.2024

Приказ ГЛС 13-260/3 от 26.05.2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D-art» (кванториум)

Возраст обучающихся: 13 – 17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Дементьева Татьяна Вячеславовна

педагог дополнительного образования

Сургут, 2023

ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия
«Лаборатория Салахова»

Название программы	3D-art
Направленность программы	техническая
Возраст обучающихся	13-17 лет
Ф.И.О. педагога, реализующего дополнительную общеразвивающую программу	Дементьева Татьяна Вячеславовна
Год разработки программы	2023 год
Срок реализации	1 год
Где, когда и кем утверждена дополнительная общеразвивающая программа	Утверждена директором МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова» (Приказ ГЛС 13-260/3 от 26.05.2023 г.)
Информация о наличии рецензии	-
Цель:	Создание условий для реализации творческого потенциала обучающихся в техническом моделировании через участие в современных, престижных конкурсах, олимпиадах разного уровня.
Задачи:	<p>Обучающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none">– дать базовые знания по профилю предметной области;– познакомить с методами исследования, моделирования, эксперимента в выбранном виде деятельности;– научить использовать полученные знания в описании и оформлении продукта деятельности. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none">– развить способности к реализации избранного вида деятельности в предметной области;– развить способности самостоятельно действовать, выбирать способ решения задач, развить творческие способности; сформировать устойчивую мотивацию. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none">– воспитать художественный вкус;– воспитать чувство коллективизма и ответственности за свою деятельность.

<p>Ожидаемые результаты освоения программы</p>	<p>Предметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Активное участие обучающихся в олимпиадном движении, творческо-продуктивной и поисковой деятельности, связанных с областью искусства. – Участие в общегородских мероприятиях по профилю (конференции, конкурсы, интенсивы, лекции) не менее 80 % обучающихся. – Динамика успешности обучающихся на учебных профильных предметах базового школьного курса, измеряемую через контрольные работы, результативность обучающихся на олимпиадах и конкурсах, конференциях и выставках. – Включение в число победителей и призеров профильных мероприятий муниципального, регионального и федерального уровней не менее 50 % обучающихся объединения дополнительного образования. <p>Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Умение создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы при изучении явлений в мире искусства. – Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности в искусствоведческой области знаний. – Умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с учителем и обучающимися объединения; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. <p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Сформированность ориентации на профессии в области искусства. – Продолжение обучения в профильных классах, образовательных организациях. – сформированность и готовность к самообразованию, мотивации к обучению и целенаправленной деятельности.
<p>Количество часов в неделю/год</p>	<p>2/68</p>
<p>Уровень программы</p>	<p>продвинутый</p>
<p>Формы занятий</p>	<p>Обозначенный объем программы планируется к</p>

	<p>реализации в различных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности. Аудиторные занятия: лекции, дискуссионные беседы по материалам современных позиций известных личностей в области современной инженерии (архитектуры и дизайна) открытий и перспектив будущего. Мозговой штурм – в поиске идеи дизайна и функционала изделия. Практикумы и эксперименты в решении практических задач и теоретических предположений.</p> <p>Внеаудиторные занятия предполагают самостоятельную работу обучающихся с ресурсами, рекомендованными учителем для подготовки к занятию по той или иной теме; просмотр популярных документальных фильмов по тематике курса; экскурсии на предприятия города.</p> <p>В зависимости от поставленных задач и потребностей обучающихся, форма проведения занятий может быть как групповой, индивидуальной и фронтальной.</p>
<p>Условия реализации программы (методическое обеспечение, материально-техническое обеспечение программы)</p>	<p>Методическое обеспечение: рабочая программа курса «Инженерная графика»; Программы к завершённой предметной линии учебников по геометрии для 10-11-го классов под редакцией Л.С.Атанасян М.:Просвещение; 3D моделирование и прототипирование (учебник для внеурочной деятельности) М.: Просвещение.</p> <p>Материально-техническое обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – компьютер, обучающие программы, презентации; проектор, интерактивная доска для демонстрации тематических презентаций, компьютер, документ-камера. – 3D принтер, пластик; – программное обеспечение Компас 3D; – картон (белый, черный, серый), ножницы, клей, чертежные инструменты.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность: Реализация дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «3d-art» направлена на развитие творческого потенциала обучающихся в техническом моделировании через участие в современных, высокорейтинговых конкурсах, олимпиадах разного уровня. Междисциплинарный подход в освоении данной программы способствует мотивации учащихся к расширению и углублению знаний о промышленном дизайне, современной архитектуре, плоскостном проектировании. Освоение программы позволит учащимся сориентироваться на дальнейшее получение образования в вузе по таким специальностям, как: инженер, конструктор, архитектор, строитель, модельер, дизайнер и пр.

Направленность программы. Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3d-art» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы. Продвинутый

Отличительными особенностями программы являются:

- использование в обучении междисциплинарного подхода на основе интеграции тем и проблем, относящихся к различным областям знания. Это позволит стимулировать стремление одаренных детей к расширению и углублению своих знаний, а также развивать их способности к соотнесению разнородных явлений и поиску решений на «стыке» разных типов знаний;

- изучение проблем «открытого типа», позволяющих учитывать склонность детей к исследовательскому типу поведения, проблемности обучения и т.д., а также формировать навыки и методы исследовательской работы;

- учет интересов одаренного ребенка и в максимальной мере поощрение углубленного изучения тем, выбранных самим ребенком;

- обучение детей оценивать результаты своей работы с помощью содержательных критериев, формирует у них навыки публичного обсуждения и отстаивания своих идей и результатов творческой деятельности;

- способствует развитию рефлексии, самопознания, а также пониманию индивидуальных особенностей других людей.

Адресат программы

Программа адресована обучающимся 13-17 лет. Количество обучающихся в одной группе составляет от 10 до 15 человек.

Срок реализации программы 1 год (34 недели), 68 часов.

Режим занятий. Один раз в неделю, по два занятия, каждое занятие рассчитано на 40 минут.

Цель программы: создание условий для реализации творческого потенциала обучающихся в техническом моделировании через участие в современных, престижных конкурсах, олимпиадах разного уровня.

Задачи программы:

Образовательные:

- дать базовые знания по профилю предметной области;
- познакомить с методами исследования, моделирования, эксперимента в выбранном виде деятельности;

– научить использовать полученные знания в описании и оформлении продукта деятельности.

Развивающие:

– развить способности к реализации избранного вида деятельности в предметной области;

– развить способности самостоятельно действовать, выбирать способ решения задач;

– развить творческие способности; сформировать устойчивую мотивацию.

Воспитательные:

– воспитать художественный вкус;

– воспитать чувство коллективизма и ответственности за свою деятельность.

Условия реализации программы

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

– компьютеры;

– программное обеспечение, отвечающее требованиям системы автоматизированного проектирования (САПР);

– 3D принтер *PICASO 3D Designer Classic* и *PICASO 3D Designer X PRO*;

– пластик, клей для печати, набор надфилей.

Планируемые результаты

Обучающиеся будут знать:

– интерфейс программы САПР Компас 3D;

– способы создания объемной формы, учитывающий её функционал;

– способы работы с 3D-принтером (настройка и вывод на печать).

Обучающиеся будут уметь:

– делать мотивированный выбор вида деятельности в предметной области;

– подбирать и работать с информацией;

– демонстрировать способность воспроизводить материал, самостоятельно действовать, выбирать способ решения;

– видеть и формулировать проблему исследования, составлять план её решения; выдвигать гипотезу, идею.

– делать обобщения и выводы; соединять форму и замысел исследования, моделирования в законченный творческий продукт (модель, проект).

Формы контроля успеваемости обучающихся.

– выставка работ;

– презентация;

– соревнования;

– наблюдение;

– защита проекта.

Входной контроль: проводится при наборе, на начальном этапе формирования коллектива. Данный контроль нацелен на изучение: интересов ребенка, его знаний и умений, творческих способностей.

Текущий контроль: проводится в течение учебного года, возможен на каждом занятии, по окончании изучения темы, раздела программы.

Промежуточный контроль: проводится в конце I полугодия (в декабре-январе) и II полугодия (апрель-май) учебного года. Данный контроль нацелен на изучение динамики освоения предметного содержания учащимися, метапредметных результатов, личностного развития и взаимоотношений в коллективе для формирования командных групп.

Итоговый контроль: проводится в конце обучения по дополнительной общеобразовательной программе, как правило, в апреле-мае. Данный контроль нацелен на проверку освоения программы, учет изменений качеств личности каждого учащегося.

Определение степени освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: 51 балл (100%):

- 0-17 баллов (0-32%) – программы не освоена;
- 17-25 баллов (33-49%) – низкий уровень освоения программы;
- 26-40 баллов (50-79%) – средний уровень освоения программы;
- 41-51 балл (80-100%) – высокий уровень освоения программы.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
I	<i>Как построен этот мир, посмотри! Понятие о промышленном дизайне и современной архитектуре</i>	2	1	1	
II	<i>КОМПАС-График: 2D-моделирование. Плоскостное проектирование.</i>	10	1	9	
III	<i>3D-Моделирование объектов.</i>	12	1	11	
IV	<i>3D – печать. Работа с 3D – принтером.</i>	10	1	9	
V	<i>Ассоциативные чертежи 3D- моделей.</i>	10	1	9	
VI	<i>Сложные 3D-модели и сборочные чертежи.</i>	14	2	12	
VII	<i>Создание 3D-art объекта. Проектная работа.</i>	10	1	9	
	Итого	68	8	60	

Календарный учебный график

№	Дата/ время	Тема занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма контроля
I. 1	02.09	Промышленный дизайн и современная архитектура.	Лекция	1	Учебный кабинет	
2.	06.09	Методы творческого проектирования. Метод фокальных объектов.	Мозговой штурм	1	Учебный кабинет	Наблюдение
II. 3	09.09	Система автоматизированного проектирования. Компас-3D.	Лекция	1	Мастерская	
4	13.09	Интерфейс программы. Рабочее окно. Инструменты.	Практикум	1	Мастерская	Наблюдение
5	16.-20. 09	Геометрические примитивы	Самостоятельная работа	2	Мастерская	
6	23-27.09	Создание чертежа плоской детали. Изучение	Практикум	2	Мастерская	Наблюдение

		инструментальной панели				
7	30.09-	Простановка размеров плоского объекта.	Лекция, практикум.	4	Мастерская	Презентация
III. 8	04-07.10	Создание 3D-образов геометрических тел. Призма. Цилиндр. Инструмент: выдавливания.	Практикум	2	Мастерская	
9.	11-17.10	Создание 3D-образов геометрических тел. Пирамида. Конус. Инструмент: смещенная плоскость.	Практикум	2	Мастерская	Наблюдение
10	18-25.10	Создание 3D-образов геометрических тел. Шар. Тор. Инструмент: Выдавливание Тело вращения.	Практикум	2	Мастерская	Наблюдение
11	04-08.11	Проектирование 3D-моделей. Шахматная фигура.	Эксперимент	2	Мастерская	
12	11-22.11	Инструмент: Вырезать выдавливанием. Создание 3D-моделей.	Мозговой штурм. Групповая работа.	4	Мастерская	Наблюдение
IV. 13	29.11	Техника безопасности при работе с 3D-принтером. Из истории.	Лекция	1	Мастерская	
14	02.12	Описание работы и возможностей 3D – принтера. Пластик.	Лекция	1	Мастерская	
15	06-16.12	Настройка принтера. Практическое задание: печать шахматной фигуры.	Практикум	4	Мастерская	Соревнования
16	22-30.12	Создание модели и вывод на печать.	Групповая, практикум	4	Мастерская	Выставка работ
V. 17	10-13.01	Вкладка – Чертеж. Алгоритм построения чертежа в 3-х проекциях.	Лекция	2	Мастерская	
18	17-27.01	Создание прототипа детали. Комплексный чертеж.	Практикум	4	Мастерская	Презентация
19	31.01-03.02	Правила простановки размеров на комплексном чертеже детали.	Практикум	2	Мастерская	Наблюдение
20	08-10.02	Решение занимательных заданий	Мозговой штурм	2	Мастерская	Соревнования

		по проекционному черчению.				
VI.21	15-24.02	Сечения и разрезы на чертежах сложных моделей.	Лекция, практикум	4	Мастерская	Наблюдение
22	28.02-10.03	Работа со вкладкой Сборка. Сборочные чертежи.	Лекция, практикум.	4	Мастерская	Наблюдение
23	14-24.03	Правила выполнения и оформления сборочных чертежей.	Практикум	4	Мастерская	Наблюдение
22	04-07.04	Работа в документе: Спецификация.	Лекция, практикум	2	Мастерская	
VI I.23	11-14.04	Создание идеи проекта изделия методом фокальных объектов.	Мозговой штурм	2	Мастерская	Презентация
24	17-21.04	Работа над созданием проекта изделия. Моделирование 3D-объектов.	Практикум	2	Мастерская	Соревнования
25	24-28.04	Вывод на печать 3D-принтера. Полировка 3D-моделей.	Практикум	2	Мастерская	Наблюдение
26	05-12.05	Сборка изделия. Подгонка размеров.	Практикум	2	Мастерская	Выставка работ
27	14-18.05	Оформление чертежей: детализация, сборочный чертеж и спецификация.	Практикум	2	Мастерская	Защита проекта

Содержание программы

I. *Как построен этот мир, посмотри! Понятие о промышленном дизайне и современной архитектуре.*

Теория: Виды промышленного дизайна и архитектуры - сооружения, транспортные средства, линии коммуникаций. Машины, аппараты, приборы, инструмент.

Практика: Принципы классификации объектов дизайна и архитектуры. Инженерные качества: прочность, устойчивость, динамичность, габаритные размеры, тактико-технические данные. Функциональные качества, эксплуатационные, потребительские, экономические, экологические требования, эргономика. Метод фокальных объектов и других способов решения дизайнерской задачи.

II. *КОМПАС-График: 2D-моделирование. Плоскостное проектирование.*

Теория: Современные средства для разработки проектной документации, сопровождения изделия в его жизненном цикле, средства диагностики. Применение программного обеспечения КОМПАС-3D – для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей. Применение версии КОМПАС- 3D LT для обучения школьников. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Включение Системы, Создание и виды Документов, панель инструментов Геометрия, Панель свойств

и Параметры инструментов. Компактная панель инструментов. Редактирование: команды и инструменты.

Практика: Орнаментальные изображения. Привязки: Глобальные и локальные. Применение инструментов: Непрерывный ввод объекта, Кривая Безье.

Основная надпись. Геометрические примитивы. Задача о создании чертежа симметричной плоской детали. Применение инструментов Непрерывный ввод объекта, Кривая Безье, Многоугольник.

Понятие о габаритных размерах. Правила ГОСТ 2.307-68 для нанесения размеров. Инструментальная панель Размеры: нанесение линейных размеров; диаметральный, радиальный и угловой размеры. Выносной размер. Редактирование размера.

Творческая работа: проектирование плоского изделия (детали).

III. 3D-Моделирование объектов.

Теория: Введение в компьютерное моделирование: основные понятия и определения. Интерфейс окна Деталь. Знакомство с окном Дерево модели. Система 3D-координат в окне Деталь, и конструктивные плоскости. Формообразование Детали выдавливанием: создание первого формообразующего элемента. Операция Эскиз. Правила и требования, предъявляемые к эскизам. Размеры в эскизах: фиксированные и информационные.

Практика: Создание простого объекта. Выбор плоскости для создания эскиза. Вспомогательные плоскости. Системы координат модели и эскиза. Координатный способ построения эскизов формообразующих элементов. Операция Выдавливании. Способы редактирования операции формообразования (Выдавливании) и Эскиза: аналоговые и параметрические.

Проектирование Детали. Моделирование сложных объектов: анализ объекта, синтез модели и план создания. Решение задач о создании моделей выдавливанием. Архитектура изделия. Операция Приклеить выдавливанием. Операция Вырезать выдавливанием.

IV. 3D – печать. Работа с 3D – принтером.

Теория: Техника безопасности при работе с 3D-принтером. Описание работы и возможностей 3D – принтера. Как устроен 3D – принтер. Экструдер, или печатающая головка, рабочий стол (рабочая платформа или поверхность для печати), линейный и шаговый двигатели, точность и скорость печати; фиксаторы — датчики, рама. Настройка принтера. Пластик. Виды пластика.

Практика: печать шахматной фигуры.

V. Ассоциативные чертежи 3D- моделей.

Теория: Понятие ассоциативной связи в Системе КОМПАС-3D LT. Алгоритм вставки ассоциативного вида и формирования ассоциативного чертежа. Удаление и настройка вида: работа с Панелью свойств и командами: Схема видов. Ориентация главного вида. Вставка Изометрии. Вырез 1\4 части на модели. Опция Линии. Дерево построения чертежа. Нанесение размеров, осевых и центровых линий. Свойства ассоциативного чертежа. Исполнение команды «Перестроить чертеж». Редактирование чертежа, произвольное размещение видов. Разрушение ассоциативной связи. Решение задач.

Практика: Разрезы и сечения на чертеже. Разрезы простые и сложные. Построение разрезов на ассоциативном виде. Соединение половины вида и половины разреза на ассоциативном виде. Приёмы оптимизации процесса при создании разреза. Сечения на чертеже. Правила изображения и обозначения сечений. Создание вынесенных сечений в документе Чертёж. Отключение проекционной связи в ассоциативном виде. Понятие вида. Создание вида:

Эскизы деталей с натуры: правила измерения, понятие о симметрии изделий и вычерчивание эскиза в рабочей тетради с простановкой размеров.

Чтение проекционных чертежей. Технический рисунок – способ передачи формы предмета.

Занимательные задания на чтение чертежей. Составление чертежей средствами КОМПАС-3D LT.

Задания для моделирования. Самостоятельная работа – проектирование детали (изделия).

VI. *Сложные 3D-модели и сборочные чертежи.*

Теория: Принципы конструирования инженерных объектов. Элементы конструкций: корпуса, фундаменты, функциональные элементы. Конструкционные Материалы. Понятие о сборочных чертежах. Тест и упражнения для создания сложных моделей.

Привлечение ресурсов Internet: дистанционных Олимпиад, конкурсных заданий, WEB-сайтов.

Практика: Тонкостенные объекты. Примеры: корпуса, коробки и оболочки. Создание тонкостенной модели с использованием вкладки Тонкая стенка. Моделирование по чертежу. Применение и правила создания операции Оболочка. Импорт детали. Команда Вставить из файла. Цветовые и оптические Свойства детали. Операции формообразования. Операция Вращение. Требования к эскизу. Постановка задачи и план создания элемента вращения. Сфера и тор. Параметры Угол и Тонкая стенка. Операция Создание модели По сечениям. Основные понятия. Требования к эскизам. Постановка задачи моделирования и План создания объекта применением операции По сечениям. Создание системы смещённых (вспомогательных) плоскостей. Создание эскизов сечений во вспомогательных плоскостях. Настройка параметров и создание операции По сечениям. Редактирование. Кинематическая операция. Требования к эскизам кинематического элемента. Задача о создании объекта с применением Кинематической операции (трубопровод).

Дополнительные конструктивные элементы: Фаски, Скругления, операция Уклон грани. Создание элемента Ребро жесткости: требования к эскизу; использование инструмента Спроецировать объект. Моделирование ребра жёсткости детали. Зеркальный массив. Массивы элементов. Виды массивов: концентрические и параллелограммные.

Использование библиотек. Библиотека отверстий. Использование библиотеки материалов.

Чтение сборочного чертежа. Понятие о сопрягающихся размерах. Детализирование сборочного чертежа. Создание моделей отдельных деталей по сборочному чертежу. Чтение чертежей с неполными данными. Создание моделей по эскизам радиального и осевого сечения.

VII. Создание 3D-art объекта. Проектная работа.

Теория: Выбор темы и обоснование выбора темы проекта. Использование сведений из литературных источников, технических журналов, Internet ресурсов для обоснования принятых решений. Функциональные качества, инженерные качества объекта, размеры.

Объём документации: Пояснительная записка, спецификация. Графические документы: Технический рисунок объекта, чертёж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Эскиз: разрез объекта.

Практика: Создание модели объекта и ассоциативного чертежа. Создание Презентации. Вставка КОМПАС-3D LT документов в PowerPoint. Применение эффектов анимации. Использование возможностей интерактивной доски ActivStudio для демонстрационных целей.

Программа КОМПАС-3D LT распространяется компанией АСКОН бесплатно для учащихся и в сети Интернет <http://edu.ascon.ru/download.php>

Итоговая аттестация: Защита проектно-исследовательской работы.

Оценочные материалы

Для проведения аттестации дается задание для создания модели. Обучающийся получает оценку «зачёт - отлично», если создал трехмерную модель, распечатал ее на 3D принтере и сделал электронный и бумажный чертеж, оценку «зачёт-хорошо», создал трехмерную модель, распечатал ее на 3D принтере, оценку «зачёт-удовлетворительно», если создал трехмерную модель, оценку «не зачёт», если не выполнил ничего. Для аттестации учащимся предлагаются задания разного уровня сложности, в зависимости от начальной подготовки.

Ожидаемые результаты

Обучающиеся будут знать:

- интерфейс программы САПР Компас 3D;
- способы создания объемной формы, учитывающий её функционал;
- способы работы с 3D-принтером (настройка и вывод на печать).

Обучающиеся будут уметь:

- делать мотивированный выбор вида деятельности в предметной области;
- подбирать и работать с информацией;
- демонстрировать способность воспроизводить материал, самостоятельно действовать, выбирать способ решения;
- видеть и формулировать проблему исследования, составлять план её решения; выдвигать гипотезу, идею.
- делать обобщения и выводы; соединять форму и замысел исследования, моделирования в законченный творческий продукт (модель, проект).

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

- компьютеры;
- программное обеспечение, отвечающее требованиям системы автоматизированного проектирования (САПР);

- 3D принтер *PICASO 3D Designer Classic u PICASO 3D Designer X PRO*;
- пластик, клей для печати, набор надфилей.

Список литературы

ДЛЯ ПЕДАГОГА:

1. James Chronister – Blender Basics Учебное пособие 3-е издание Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев с.153
2. В. Большаков, А. Бочков «Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor»
3. В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина «Инженерная и компьютерная графика»
4. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 с.
5. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
6. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
7. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
8. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.
9. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с
10. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 с.
11. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: BHV, 2007. - 256 с.
12. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
13. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. – 400с
14. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 с.
15. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с
16. Тозик, В.Т. 3ds Max Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: BHV, 2008. - 880 с.
17. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.
18. Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: BHV, 2006. – 320

ДЛЯ РОДИТЕЛЕЙ:

1. Автор: James Chronister – Blender Basics Учебное пособие 3-е издание

Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев с.153

2. Автор(ы): В. Большаков, А. Бочков «Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor»

3. Автор(ы): В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина «Инженерная и компьютерная графика»

ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.

2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в CAD – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.

3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.

4. Полещук Н. Самоучитель AutoCAD, 2016 г.в. 384 стр.

5. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. - 400 с. 6. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 с. 7. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Шкала оценки проектной работы

	подвижные элементы	заполнение деталей	двухмерный чертеж	качество напечатанной	модели детализация	модели напечатанная	модель выступления
Баллы	1-5	1-3	1-5	1-3	1-5	0-5	1-5

Карта саморазвития

(заполняет ученик для себя, один из способов задуматься о себе...)

Ф.И. _____ ОЦЕНКА

«0» - не развито

Дата заполнения _____ «1» - в слабой степени

Творческое объединение _____ «2» - в средней степени

«3» - в сильной степени

Показатели	Начало	Конец
	года	года
Стремление к знаниям (любопытность)		
Умение ставить цели		
Планирование своей работы		

Определять порядок и способы выполнения задания		
Прогнозировать последствия действий		
Умение работать с литературой		
Умение работать с Интернет-ресурсами		
Освоение технологии 3Дмоделирования		
Умение выступать перед аудиторией		
Умение участвовать в дискуссии		

- Карта заполняется учеником в начале и в конце учебного года. Подсчет общего количества баллов дает возможность определить уровень саморазвития и самооценки, направленность интересов и возможностей ученика. Такую карту можно проектировать вместе с каждой группой обучающихся!

Примерные образцы заданий для аттестации обучающихся

Создайте на ПК папку и переименуйте ее своей фамилией и именем. В данную папку сохраняйте все свои файлы. Экпортируйте свою модель в STL – файл. Для проверки необходимо чтобы к концу зачета в папке были STL – файлы.

Основное задание: Придумайте и смоделируйте летательное устройство в любом программном обеспечении способном создавать объемные объекты.

Примеры летательных устройств: Самолет, вертолет, дирижабль, воздушный шар, дельтаплан, дрон, шатл, ракета и многое другое.

Задания и критерии на весь турнир:

- Разработать летательное устройство.
- Летательное устройство должно иметь подвижные или отсоединяемые элементы.
- Максимальный и минимальный размеры не ограничены, но помните, что на выполнение всего задания дается 7 часов, включая печать (рассчитывайте свое время правильно, чтобы успеть напечатать свою модель).
- Напечатайте свою модель на 3D принтере.
- При печати, рассчитывайте правильно заполнение деталей, чтобы модель была крепкой.
- Выполните двухмерный чертеж полученного изделия в формате А4, сделайте электронный чертеж если есть такая возможность.
- Подготовьтесь к выступлению (защите проекта модели), по желанию для защиты можно сделать презентацию.
- При оценивании моделей учитывается детализация моделей, оригинальность и креативность.