


Областная государственная бюджетная нетиповая образовательная организация
«Центр выявления и поддержки одарённых детей в Ульяновской
области «Алые паруса»»

СОГЛАСОВАНО

Экспертным советом
ОГБН ОО «Центр выявления и
поддержки одарённых детей в
Ульяновской области «Алые паруса»
Протокол № 4 от «27» 08 2021

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОГБН ОО «Центр
выявления и поддержки одарённых
детей в Ульяновской области «Алые
паруса»

М.Н.Алексеева

Приказ № 120 от «06» 09 2021

ПРИНЯТО

на заседании Педагогического совета
ОГБН ОО «Центр выявления
и поддержки одарённых детей
в Ульяновской области «Алые паруса»
Протокол № 1 от «30» 08 2021

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Инженерный дизайн CAD»**

Уровень программы – продвинутый.

Срок реализации программы: 1 год
Возраст обучающихся: 12-17 лет

Автор-разработчик
педагог дополнительного образования
Трофимова Вера Владимировна

Ульяновск, 2021 г.

Структура дополнительной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цели и задачи программы.....	6
1.3 Содержание программы.....	9
1.3.1 Учебный план.....	9
1.3.2 Содержание учебного плана.....	15
2 Комплекс организационно-педагогических условий.....	24
2.1 Календарный учебный график.....	24
2.2 Условия реализации программы.....	31
2.3 Формы аттестации.....	32
2.4 Оценочные материалы.....	33
Список литературы.....	34

1. Комплекс основных характеристик программы
1.1 Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы.

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

•Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (в ред. Приказов Минпросвещения РФ от 05.09.2019 г. N 470, от 30.09.2020 г. N 533).

•Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

•Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»).

•Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года.

•СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».

•Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № АК –2563/05«О методических рекомендациях».

•Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242).

•Локальные акты ОГБН ОО «Центр выявления и поддержки одарённых детей в Ульяновской области» «Алые паруса».

Уровень программы: продвинутый.

Направленность программы: техническая. Программа «Инженерный дизайн CAD» направлена на формирование у детей интереса к дизайну, развитие навыков создания 3Dмоделей, чертежей, а также выявление творческого потенциала и развитие личности ребенка.

Актуальность программы. Учитывая, что подготовка будущих инженеров является стратегической задачей в инновационной деятельности каждого государства, правительство РФ совместно с бизнесом поддерживают развитие крупных образовательных проектов, направленных на стимулирование изучения технических наук. Фондом «Вольное Дело» в партнерстве с WorldSkills Россия, при поддержке Агентства стратегических инициатив, Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства образования и науки РФ, была инициирована программа ранней профориентации и основ профессиональной подготовки школьников JuniorSkills, где в числе прочих развиваются компетенции «Инженерный дизайн–CAD», «Прототипирование».

Программа по 3D-моделированию направлена на подготовку учащихся к их инженерному будущему. Обучающиеся изучают основы моделирования и проектирования в системе автоматизированного проектирования (далее САПР) КОМПАС 3DV17.1. Данное программное обеспечение используют крупнейшие предприятия по всему миру, что позволяет им снизить расход материальных ресурсов и сократить время выпуска продукции на рынок. Освоение современного САПР в рамках внеурочной деятельности и дополнительного образования позволяет реализовать принцип преемственности в подготовке будущих специалистов.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Инженерный дизайн САД» заключается в соединении теоретического и практического материала, методах и формах организации учебной деятельности. На занятиях ребятам предлагается представить себя в разных ролях: конструктора, инженера, художника визуализатора и др. Использование новейших компьютерных программ для работы с трехмерным материалом и чертежами является важной отличительной особенностью данной программы от многих других, предложенных в рамках системы дополнительного образования.

Новизна предполагает:

- новое решение проблем дополнительного образования;
- новые методики преподавания;
- новые педагогические технологии в проведении занятий.

Отличительные особенности данной программы заключается в соблюдении принципа преемственности в обучении и работе с программным продуктом, начиная со школьной скамьи и заканчивая производством..

Педагогическая целесообразность программы - «Инженерный дизайн САД» заключается в том, что она позволяет в условиях глубоких изменений социально-экономической среды, происходящих в российском обществе, где особую роль приобретает проблема адаптации детей и подростков к этим изменениям, подготовить их к дальнейшей самостоятельной творческой жизни.

Процесс реализации программы способствует процессу коллективного творчества, прививаются навыки профессиональной деятельности.

Адресат программы: обучающиеся 12 – 17 лет.

Объём программы: 144 часа.

Форма обучения: очная, с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

При очной форме происходит постоянное общение с преподавателями, для обмена информацией, возможность заниматься научной деятельностью во время учёбы. Для очного обучения чаще всего применяется комбинированные и практические занятия. Виды занятий: лекции, практические и лабораторные работы. Основной формой является групповое обучение.

При реализации программы с использованием ЭО и ДОТ возможны следующие формы проведения занятий:

- Видеоконференция – обеспечивает двухстороннюю аудио- и видеосвязь между педагогом и обучающимися. Преимуществом такой формы виртуального общения является визуальный контакт в режиме реального времени. Охватывает большое количество участников образовательного процесса.

- Чат–занятия – это занятия, которые проводятся с использованием чатов электронной системы общения, проводится синхронно, то есть все участники имеют доступ к чату в режиме онлайн.

- Онлайн–консультации – это наиболее эффективная форма взаимодействия между педагогом и обучающимися. Преимущество таких консультаций в том, что, как при аудио и тем более видео контакте, создается максимально приближённая к реальности атмосфера живого общения. К наиболее приемлемым для дополнительного образования можно отнести, также, такие формы как мастер классы, дистанционные конкурсы, фестивали, выставки, электронные экскурсии.

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий: 2 раза по 2 академических часа в неделю с перерывом продолжительностью 10 минут.

1.2 Цели и задачи программы.

Цель программы – развитие творческого потенциала личности по средствам инженерного дизайна, обучить основам проектирования в САПР КОМПАС 3DV17.1.

Задачи:

Образовательные:

- сформировать представление о САПР;
- помочь освоить основные принципы работы в САПР КОМПАС 3D V17.1, научиться создавать детали, сборки и техническую документацию;
- закрепить знания, полученные на уроках черчения, физики, технологии и геометрии.

Развивающие:

- способствовать развитию наблюдательности, внимания, воображения и мотивации к учебной деятельности.
- содействовать формированию коммуникативных навыков;
- развитие образно-логического мышления;
- развить базовые знания графических редакторов для правильной подачи дизайнерского решения;
- формирование основ проектного мышления;
- способствовать развитию пространственного мышления учащихся за счет работы с пространственными образами (преобразование этих образов из двухмерных в трехмерные и обратно, и т.д.).

Воспитательные:

- обозначить ценность инженерного образования;
- сформировать навыки командной работы над проектом;
- -воспитание способностей к самореализации и саморазвитию;
- сориентировать учащихся на получение технической специальности;
- способствовать социализации обучающихся путем приобщения их к совместной работе, а также современным культурным тенденциям в сфере дизайна.

1.3 Планируемые результаты.

Личностные результаты:

- развитое образно-логическое мышление и способность к самореализации.
- овладение навыками сотрудничества, а также сформированное толерантное сознание в процессе создания дизайн - проекта;
- наличие представлений о графической культуре как части мировой культуры;
- понимание роли графического языка в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области графических изображений в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;

Метапредметные результаты

- умение вести поиск, анализ, отбор информации, ее сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств и информационных технологий;
- развитая наблюдательность, внимание, воображение и мотивация к учебной деятельности;
- развитое проектное мышление.
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, 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;

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

Предметные результаты

- владение широким арсеналом технических средств, для создания готового инженерного решения;

- умение использовать инженерные программы с использованием навыков композиции и перспективы;

- сформированная база знаний в сфере изобразительных искусств и применение их на практике;

- знание графических редакторов (КОМПАС 3D V17.1), использование их для подачи своего инженерного решения;

- научатся создавать детали, сборки, чертежи деталей и сборок, создавать механизмы и их анимацию;

- получают опыт работы командной работы над проектом.

- формирование графической культуры; формирование представления о графических средствах отображения, создания, хранения, передачи и обработки информации; развитие основных навыков и умений использования чертежных инструментов;

- формирование представления об основных изучаемых понятиях: проекция, комплексный чертеж, вид, разрез, сечение;

- формирование умений применять геометро - графические знания и умения для решения различных прикладных задач;

- овладение компьютерными технологиями для получения графических изображений.

Программа может корректироваться в ходе деятельности самого обучающегося, который оказывается субъектом, конструктором своего образования, полноправным источником и организатором своих знаний.

1.3 Содержание программы

1.3.1 Учебный план

№ п\п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теори я	Практика	
1	2	3	4	5	6
Модуль 1 – Твердотельное моделирование в системе КОМПАС -3D					
1	Основы создания деталей - операция выдавливания	10	4	6	
1.1	Техника безопасности. Создание деталей. Твердотельные операции: вытягивание.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.2	Создание деталей. Твердотельные операции: вытягивание.	2	0	2	Практическая работа. Устный опрос.
1.3	Знакомство с процедурой сборки деталей.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.4	Сборка статического изделия.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.5	Создание повторяющихся элементов моделей.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2	Основы создания деталей - операция вращения	20	7	11	
2.1	Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.2	Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.	2	0	2	Практическая работа. Устный опрос.
2.3	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.4	Основы создания деталей. Чтение чертежей.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.

1	2	3	4	5	6
2.5	Основы создания деталей. Анализ готовой модели.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.6	Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление деталей. Повторение. Массивы.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.7	Конструктивные элементы детали. Скругление.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.8	Оболочка	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.9	Конструктивные элементы детали. Фаска.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.10	Конструктивные элементы детали. Отверстие.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3	Сборка деталей	34	10	17	
3.1	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.2	Создание простых механизмов	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.3	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.4	Создание дополнительной опорной геометрии.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.5	Управление моделью.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.6	Твердотельные операции: Протягивание	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.7	Внесение изменений в готовую модель.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.8	Знакомство с процедурой сборки деталей. Анализ	2	1	1	Практическая работа.

1	2	3	4	5	6
	сборки. Замещение компонентов сборки.				Устный опрос.
3.9	Твердотельные операции: Протягивание по спирали	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.10	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.11	Анализ ошибок в модели.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.12	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.13	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.14	Сборка деталей. Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.15	Создание деталей с использованием облегчения и зеркальной копии	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.16	Решение творческих задач	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.17	Решение творческих задач	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
Итого по модулю 1:		64	21	34	-

№ п\п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
Модуль 2 – Расширенные возможности КОМПАС -3D					
1	Поверхностное моделирование	16	6	8	
1.1	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.2	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.3	Основы создания деталей. Создание листовых деталей.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.4	Основы создания чертежей	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.5	Свойства модели. Создание и назначение материала модели. Создание и заполнение параметров модели	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.6	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.7	Основы создания чертежей	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
1.8	Твердотельные операции: <i>Сопряжение и Плавное сопряжение</i>	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2	Создание механизмов	34	5	17	
2.1	Сборка деталей	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.2	Сборка деталей	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.

1	2	3	4	5	6
2.3	Сборка деталей	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.4	Основы создания чертежей	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.5	Основы создания чертежей	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.6	Основы создания чертежей	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.7	Сборка деталей.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.8	Сборка деталей.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.9	Основы создания чертежей	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.10	Создание простых механизмов.	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.11	Создание простых механизмов.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.12	Сборка деталей	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.13	Сборка деталей	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.14	Сборка деталей	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.15	Создание простых механизмов.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.16	Создание простых механизмов.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
2.17	Сборка деталей	2	0	1	Практическая

1	2	3	4	5	6
					работа. Устный опрос.
3	Визуализация и анимация	18	2	9	
3.1	Рендеринг модели	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.2	Рендеринг модели	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.3	Рендеринг модели	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.4	Изготовление прототипов	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.5	Изготовление прототипов	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.6	Изготовление прототипов	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.7	Создание простых механизмов	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.8	Создание простых механизмов	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
3.9	Создание простых механизмов	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
4	Создание конструкторской документации	8	1	4	
4.1	Создание конструкторской документации	2	1	1	Практическая работа. Устный опрос.
4.2	Создание конструкторской документации	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
4.3	Создание конструкторской документации.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.

1	2	3	4	5	6
4.4	Создание конструкторской документации.	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
5	Защита проектов	4	0	2	
5.1	Защита проектов	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
5.2	Защита проектов	2	0	1	Практическая работа. Устный опрос.
	Итого по модулю 2:	80	14	40	
	Всего по курсу:	144	35	74	

1.3.2 Содержание учебного плана.

Модуль 1 – Твердотельное моделирование в системе КОМПАС -3D

1 Основы создания деталей - операция выдавливания

1.1 Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. Инструктаж по санитарии. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс. Использование окружностей и прямоугольников для создания цилиндров и призм. Изменение размеров. Получение объема с помощью операции вытягивание. Направление вытягивания. Правка определения

Практика. Использование линий, дополнительных привязок, осевых линий. Получение объема с помощью операции вытягивание. Удаление объема с помощью операции вытягивание.

1.2 Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.

Практика. Использование линий, дополнительных привязок, осевых линий. Получение объема с помощью операции вытягивание. Удаление объема с помощью операции вытягивание.

1.3 Знакомство с процедурой сборки деталей.

Теория. Работа с готовыми моделями. Закрепление по осям, поверхностям и плоскостям, используя закрепления *совпадение и расстояние*

Практика. Работа с готовыми моделями. Закрепление по осям, поверхностям и плоскостям, используя закрепления *совпадение и расстояние*

1.4 Сборка статичного изделия.

Теория. Работа с готовыми моделями. Закрепление по осям, поверхностям и плоскостям, используя закрепления *совпадение и расстояние*

Практика. Работа с готовыми моделями. Закрепление по осям, поверхностям и плоскостям, используя закрепления *совпадение и расстояние*

1.5 Создание повторяющихся элементов моделей.

Теория. Использование операции в среде эскиза – ограничения: вертикально, горизонтально, перпендикулярно, параллельно. Копирование и отражение.

Практика. Использование операции в среде эскиза – ограничения: вертикально, горизонтально, перпендикулярно, параллельно. Копирование и отражение.

2 Основы создания деталей - операция вращения

2.1 Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.

Теория. Изучение ограничений: *совпадающий и касательная*. Изучение операции *вращение*.

Практика. Построение тел вращения, напр.: шар, тор, ваза, шахматная фигура – пешка и т.д.

2.2 Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.

Практика. Построение тел вращения, напр.: шар, тор, ваза, шахматная фигура – пешка и т.д.

2.3 Использование твердотельных операций в процессе моделирования.

Практика. Построение объектов окружающего мира -предметы интерьера (на выбор обучающихся).

2.4 Основы создания деталей. Чтение чертежей.

Теория. Введение понятия вида, проекции, типов размеров (линейные и угловые). Условные обозначения на чертеже.

Практика. Создание детали с опорой на чертеж. Соблюдение габаритных размеров.

2.5 Основы создания деталей. Анализ готовой модели.

Практика. Самостоятельное выполнение задания участниками. Всем участникам предоставляется доступ к готовой модели. Задача участника ответить на вопросы и внести ответы в карточку.

2.6 Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление деталей. Повторение. Массивы.

Теория. Использование в сборках процедур, сокращающих время сборки.

Практика. Сборка деталей конструктора.

2.7 Конструктивные элементы детали. Скругление.

Теория. Назначение скруглений. Типы скруглений. Создание скруглений и автоскруглений.

Практика. Назначение скруглений. Типы скруглений. Создание скруглений и автоскруглений.

2.8 Оболочка

Теория. Применение к деталям операции *оболочка*. Направление получения объема. Задание разных толщин. Исключение поверхностей.

Практика. Применение к деталям операции *оболочка*. Направление получения объема. Задание разных толщин. Исключение поверхностей.

2.9 Конструктивные элементы детали. Фаска.

Теория. Назначение фасок. Типы фасок. Создание фаски кромки и фаски угла.

Практика. Назначение фасок. Типы фасок. Создание фаски кромки и фаски угла.

2.10 Конструктивные элементы детали. Отверстие.

Теория. Выполнение отверстий. Типы размещения отверстий. Создание собственных форм отверстий.

Практика. Выполнение отверстий. Типы размещения отверстий. Создание собственных форм отверстий.

3 Сборка деталей

3.1 Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.

Теория. Сборка детских игрушек с использованием закреплений с одной степенью свободы – *Штифт*. Свободное вращение/вращение в заданном диапазоне.

Практика. Сборка детских игрушек с использованием закреплений с одной степенью свободы – *Штифт*

Вращение стрелки часов/шлагбаум.

3.2 Создание простых механизмов

Теория.

Практика.

3.3 Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.

Теория. Выбор сервопривода. Назначение направления и скорости вращения. Анализ механизма.

Практика. Выбор сервопривода. Назначение направления и скорости вращения. Анализ механизма.

3.4 Создание дополнительной опорной геометрии.

Теория. Создание дополнительной опорной геометрии для оптимизации построения модели. Создание плоскостей, осевых линий и точек.

Практика. Создание дополнительной опорной геометрии для оптимизации построения модели. Создание плоскостей, осевых линий и точек.

3.5 Управление моделью.

Теория. Изменение единиц измерения модели. Назначение материала модели. Переименование модели. Добавление параметров модели: *Обозначение, Наименование, Разработал, Масса, Материал.*

Практика. Изменение единиц измерения модели. Назначение материала модели. Переименование модели. Добавление параметров модели: *Обозначение, Наименование, Разработал, Масса, Материал.*

3.6 Твердотельные операции: Протягивание

Теория. Создание направляющих. Объединение эскизных линий, лежащих в разных плоскостях. Создание сечений и изменение настроек операции *Протягивание*

Практика. Создание направляющих. Объединение эскизных линий, лежащих в разных плоскостях. Создание сечений и изменение настроек операции *Протягивание*

3.7 Внесение изменений в готовую модель.

Практика. Внесение изменений в деталь по заданию преподавателя.

3.8 Знакомство с процедурой сборки деталей. Анализ сборки. Замещение компонентов сборки.

Теория. Анализ взаимопересечения деталей. Анализ толщин. Замещение одного элемента конструкции другим.

Практика. Анализ взаимопересечения деталей. Анализ толщин. Замещение одного элемента конструкции другим.

3.9 Твердотельные операции: Протягивание по спирали

Теория. Основные шаги построения протягивания по спирали: направляющая, ось, сечение. Выбор направления закручивания и шага.

Практика. Основные шаги построения протягивания по спирали: направляющая, ось, сечение. Выбор направления закручивания и шага.

3.10 Использование твердотельных операций в процессе моделирования.

Практика. Построение объектов окружающего мира - предметы интерьера (на выбор обучающихся).

3.11 Анализ ошибок в модели.

Практика. Обучающимися самостоятельно производится по заданию поиск ошибок в модели и их исправление.

3.12 Использование твердотельных операций в процессе моделирования.

Практика. Построение объектов окружающего мира - предметы интерьера (на выбор обучающихся).

3.13 Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.

Теория. Сборка конструкции с использованием закреплений с двумя степенями свободы – *Цилиндр*

Практика. Сборка конструкции с использованием закреплений с двумя степенями свободы – *Цилиндр*

3.14 Сборка деталей. Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы.

Теория. Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы.

Практика. Добавление болтов и гаек из библиотек Компас -3D в сборки.

3.15 Создание деталей с использованием облегчения и зеркальной копии

Теория. Выполнение копий геометрии детали и сохранение отраженной копии модели.

Практика. Внесение изменений в деталь по заданию преподавателя.

3.16 Решение творческих задач

Практика. Построение объектов окружающего мира - предметы интерьера (на выбор обучающихся).

3.17 Решение творческих задач

Практика. Построение объектов окружающего мира - предметы интерьера (на выбор обучающихся).

Модуль 2 – Расширенные возможности КОМПАС -3D

1 Поверхностное моделирование

1.1 Использование твердотельных операций в процессе моделирования.

Теория. Выполнение копий геометрии детали и сохранение отраженной копии модели.

Практика. Внесение изменений в деталь по заданию преподавателя

1.2 Использование твердотельных операций в процессе моделирования.

Практика. Построение объектов окружающего мира - елочные украшения (на выбор обучающихся).

1.3 Основы создания деталей. Создание листовых деталей.

Теория. Преобразование деталей в листовые. Гибка детали. Построение разверток.

Практика. Построение разверток куба, пирамиды, призмы, октаэдра.

1.4 Основы создания чертежей

Теория. Установки параметров чертежа. Создание нового чертежа. Чертежные виды. Нанесение размеров.

Практика. Выполнение чертежей деталей с главным и основными проекционными видами

1.5 Свойства модели. Создание и назначение материала модели. Создание и заполнение параметров модели

Теория. Подготовка модели к созданию технической документации.

Практика. Подготовка модели к созданию технической документации.

1.6 Использование твердотельных операций в процессе моделирования.

Практика. Выполнение деталей по чертежам предложенным преподавателем.

1.7 Основы создания чертежей

Теория. Подготовка чертежа к печати.

Практика. Обмен подготовленными чертежами между обучающимися и выполнение деталей по этим чертежам. Анализ ошибок в чертежах (недостаточность информации для выполнения детали). Исправление ошибок.

1.8 Твердотельные операции: Сопряжение и Плавное сопряжение

Теория. Сопряжение различных геометрических фигур между собой, сопряжение фигуры и точки. Направляющие.

Практика. Сопряжение различных геометрических фигур между собой, сопряжение фигуры и точки. Направляющие.

2 Создание механизмов

2.1 Сборка деталей

Теория. Анализ устройства работы. Вычленение узлов. Определение зависимостей.

Практика. Выполнение сборки паровой машины.

2.2 Сборка деталей

Теория. Изучение возможностей свободного стиля. Получение твердого тела.

Практика. Создание кузова автомобиля.

2.3 Сборка деталей

Практика. Создание кузова автомобиля.

2.4 Основы создания чертежей

Теория. Назначение сборочного чертежа. Оформление сборочного чертежа.

Практика. Создание сборочных чертежей. Простановка габаритных и монтажных размеров. Простановка позиций.

2.5 Основы создания чертежей

Практика. Создание сборочных чертежей. Простановка габаритных и монтажных размеров. Простановка позиций.

2.6 Основы создания чертежей

Практика. Создание сборочных чертежей. Простановка габаритных и монтажных размеров. Простановка позиций.

2.7 Сборка деталей.

Практика. Выполнение собственного проекта

2.8 Сборка деталей.

Практика. Выполнение собственного проекта

2.9 Основы создания чертежей

Практика. Выполнение собственного проекта

2.10 Создание простых механизмов.

Теория. Поверхности кулачкового соединения и ременной передачи. Коэффициент трения.

Практика. Создание кулачкового механизма и ременной передачи.

2.11 Создание простых механизмов.

Практика. Создание кулачкового механизма и ременной передачи.

2.12 Сборка деталей

Практика. Выполнение собственного проекта

2.13 Сборка деталей

Практика. Выполнение собственного проекта

2.14 Сборка деталей

Практика. Выполнение собственного проекта

2.15 Создание простых механизмов.

Практика. Выполнение собственного проекта

2.16 Создание простых механизмов.

Практика. Выполнение собственного проекта

2.17 Сборка деталей

Практика. Выполнение собственного проекта

3 Визуализация и анимация

3.1 Рендеринг модели

Теория. Загрузка собственных сцен и текстур.

Практика. Выполнение собственного проекта

3.2 Рендеринг модели

Практика. Выполнение собственного проекта

3.3 Рендеринг модели

Практика. Выполнение собственного проекта

3.4 Изготовление прототипов

Теория. Принцип работы 3D принтера. Сохранение файла в формат, для печати на 3D принтере. Настройка 3D принтера.

Практика. Печать деталей из собственного проекта

3.5 Изготовление прототипов

Практика. Печать деталей из собственного проекта

3.6 Изготовление прототипов

Практика. Печать деталей из собственного проекта

3.7 Создание простых механизмов

Практика. Выполнение собственного проекта

3.8 Создание простых механизмов

Практика. Выполнение собственного проекта

3.9 Создание простых механизмов

Практика. Выполнение собственного проекта

4 Создание конструкторской документации

4.1 Создание конструкторской документации

Теория. Виды конструкторских документов. графические и текстовые документы, которые, в совокупности или в отдельности, определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта. Чертеж. Спецификация. Схема.

Практика. Чертеж. Спецификация. Схема.

4.2 Создание конструкторской документации

Практика. Выполнение собственного проекта

4.3 Создание конструкторской документации.

Практика. Выполнение собственного проекта

4.4 Создание конструкторской документации.

Практика. Выполнение собственного проекта

5 Защита проектов

5.1 Защита проектов

Практика. Представление и защита собственного проекта

5.2 Защита проектов

Практика. Представление и защита собственного проекта

2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Место проведения:

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

п/п	№ Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата проведения занятия		Причина изменения даты
					планируемая	фактическая	
1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль 1 – Твердотельное моделирование в системе КОМПАС -3D							
Основы создания деталей - операция выдавливания							
1.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
2.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
3.	Знакомство с процедурой сборки деталей.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
4.	Сборка статичного изделия.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
5.	Создание повторяющихся элементов моделей.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
Основы создания деталей - операция вращения							
6.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
7.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			

1	2	3	4	5	6	7	8
8.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа.	Устный опрос.			
9.	Основы создания деталей. Чтение чертежей.	2	Практическая работа.	Устный опрос.			
10.	Основы создания деталей. Анализ готовой модели.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
11.	Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление деталей. Повторение. Массивы.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
12.	Конструктивные элементы детали. <i>Скругление.</i>	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
13.	Оболочка	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
14.	Конструктивные элементы детали. <i>Фаска.</i>	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
15.	Конструктивные элементы детали. <i>Отверстие.</i>	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
Сборка деталей							
16.	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
17.	Создание простых механизмов	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
18.	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			

1	2	3	4	5	6	7	8
19.	Создание дополнительной опорной геометрии.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
20.	Управление моделью.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
21.	Твердотельные операции: Протягивание	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
22.	Внесение изменений в готовую модель.	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
23.	Знакомство с процедурой сборки деталей. Анализ сборки. Замещение компонентов сборки.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
24.	Твердотельные операции: Протягивание по спирали	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
25.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа.	Устный опрос.			
26.	Анализ ошибок в модели.	2	Практическая работа.	Устный опрос.			
27.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа.	Устный опрос.			
28.	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	Практическая работа.	Устный опрос.			
29.	Сборка деталей. Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
30.	Создание деталей с использованием облегчения и зеркальной копии	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			

1	2	3	4	5	6	7	8
31.	Решение творческих задач	2	Практическая работа.	Устный опрос.			
32.	Решение творческих задач	2	Практическая работа.	Устный опрос.			
Модуль 2 – Расширенные возможности КОМПАС -3D							
Поверхностное моделирование							
33.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
34.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
35.	Основы создания деталей. Создание листовых деталей.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
36.	Основы создания чертежей	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
37.	Свойства модели. Создание и назначение материала модели. Создание и заполнение параметров модели	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
38.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
39.	Основы создания чертежей	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
40.	Твердотельные операции: <i>Сопряжение и Плавное сопряжение</i>	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
Создание механизмов							
41.	Сборка деталей	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный			

1	2	3	4	5	6	7	8
				опрос.			
42.	Сборка деталей	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
43.	Сборка деталей	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
44.	Основы создания чертежей	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
45.	Основы создания чертежей	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
46.	Основы создания чертежей	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
47.	Сборка деталей.	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
48.	Сборка деталей.	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
49.	Основы создания чертежей	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
50.	Создание простых механизмов.	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
51.	Создание простых механизмов.	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
52.	Сборка деталей	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
53.	Сборка деталей	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
54.	Сборка деталей	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
55.	Создание простых механизмов. Ременная передача.	2	Практическая работа.	Практическая работа.			

1	2	3	4	5	6	7	8
56.	Создание простых механизмов. Ременная передача.	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
57.	Сборка деталей	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
Визуализация и анимация							
58.	Рендеринг модели	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
59.	Рендеринг модели	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
60.	Рендеринг модели	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
61.	Изготовление прототипов	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
62.	Изготовление прототипов	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
63.	Изготовление прототипов	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
64.	Создание простых механизмов	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
65.	Создание простых механизмов	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
66.	Создание простых механизмов	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
Создание конструкторской документации							
67.	Создание конструкторской документации	2	Комбинированное занятие	Практическая работа. Устный опрос.			
68.	Создание конструкторской документации	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
69.	Создание конструкторской документации.	2	Практическая работа.	Практическая работа.			

1	2	3	4	5	6	7	8
70.	Создание конструкторской документации.	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
Защита проектов							
71.	Защита проектов	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
72.	Защита проектов	2	Практическая работа.	Практическая работа.			
Итого: 144 часа							

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Объединение «Инженерный дизайн CAD» располагается в учебном кабинете. Кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, компьютерами, программным обеспечением, выходом в интернет, мультимедийной доской, столом для руководителя.

Группа учеников состоит из 12-15 человек.

Рабочее место оснащено столом, стульями, персональным компьютером или ноутбуком, компьютерной мышью, программным обеспечением.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителем соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявлением темы занятия, плана работы. Новую тему руководитель объясняет с применением технологий мультимедиа.

Информационное обеспечение

Персональный компьютер со специальной программой КОМПАС-3D.V17 и выходом в сеть Интернет.

Сайт производителя: <https://ascon.ru/>
<https://kompas.ru/>

Учебно-методический материал и видео инструкции содержатся на сайте производителя <https://kompas.ru/publications/video/> или:

<https://kompas.ru/>

- [Обучающие материалы](#)
- [Видео](#)
 - [Машиностроение](#)
 - [Строительство](#)
 - [Приборостроение](#)
- [Статьи](#)
- [Книги](#)
- [Документы](#)

[КОМПАС-3D КОМПАС-График.](#)

В учебных целях можно бесплатно установить программный продукт с сайта производителя

<https://kompas.ru/>

Продукты

- [Дом и учеба](#)

- [КОМПАС-3D Home](#)
- [КОМПАС-3D LT](#)
- [КОМПАС-3D Учебная версия](#)

Мобильные приложения

- [КОМПАС:24](#)
- [Справочник конструктора](#)
- [Machinator](#)
- [SubDivFormer](#)

Просмотр документов

- [КОМПАС-3D Viewer](#)

Кадровое обеспечение

В реализации программы занят один педагог Трофимова Вера Владимировна, педагог высшей категории, педагогический стаж 11 лет, главный эксперт Региональных соревнований worldskills Russia по компетенции «Инженерный дизайн CAD», «Инженерный дизайн CAD – юниоры».

2.3 Формы аттестации.

Формы проведения аттестации: защита проекта, соревнования различного уровня.

Формы подведения итогов:

- защита проекта,
- соревнования различного уровня.

Способы определения результативности.

В образовательном процессе для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

- метод наблюдения;
- метод анализа продуктов образовательной деятельности обучающегося;

Создание «правильных» моделей, т.е. моделей в которых соблюдены принципы параметричности, ассоциативности и для которых выполним различного рода анализ.

Оценка формирования команды по следующим критериям:

- сплоченность команды;
- согласованность индивидуальных целей членов команды;

- эффективности работы в команде в сравнении с эффективностью работы над индивидуальными проектами;
- выделение лидера команды.

Виды контроля.

- предварительный: анкетирование, опрос;
- практическая работа над созданием сборочной единицы в определенной тематике;
- текущий: конкурсы внутри объединения, дискуссии;
- итоговый: защита проектов.

2.4 Оценочные материалы.

Формы диагностики:

1. Промежуточная диагностика, проводится по завершении полугодия или года обучения (при переводе на следующий учебный год).
2. Итоговая диагностика, проводится после завершения всей учебной программы.

Предметом оценки служат умения и знания, направлены на формирование

Общих и профессиональных компетенций.

Оперативный контроль учебных достижений осуществляется на протяжении всех занятий и имеет своей целью оценку систематичности учебной работы обучающихся по формированию знаний и умений в рамках освоения данного материала. Проводится в процессе устного опроса, проведения практических работ, выполнения индивидуальных заданий и т.п.

Задачи текущего контроля:

- повышение мотивации обучающихся к регулярной учебной работе;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- обеспечение обратной связи между обучающимися и преподавателем, на основании которой устанавливается, как обучающиеся воспринимают и усваивают учебный материал;
- дифференциация итоговой оценки знаний.

Список литературы.

- 1) <https://kompas.ru/publications/video/>.
- 2) Азбука КОМПАС-График V17, 2017 г. – 256 с.
- 3) Азбука КОМПАС-3D V17, 2017 г. – 482 с.
- 4) КОМПАС-3DV17 Руководство пользователя, 2017г. – 587с.
- 5) Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) / К. Ли– СПб: Питер, 2009 – 487с.
- 6) Негримовский М.И. Инженер начинается в школе. / М.И. Негримовский– М., 1974/ – 592с/
- 7) Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб., 2013
- 8) Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. / И.С. Якиманская М.,1980 – 326 с.
- 9) Потемкин А. Инженерная графика. / А. Потемкин - М.: Лори, 2002. –444 с.
- 10) Чертежно-графический редактор КОМПАС-3D: практическое руководство. - СПб.: АСКОН, 2001. - 474 с.
- 11) Ганин Н.Б. Выполнение графической части курсовых и дипломных проектов с использованием чертежного редактора КОМПАС 3D LT 5.11: учеб. пособие. / Н.Б. Ганин - СПб.: СПГУВК, 2004. - 220 с.
- 12) Ганин Н.Б. Создаем чертежи на компьютере в КОМПАС-3D LT. / Н.Б. Ганин. - М.: ДМК Пресс, 2005. - 184 с.
- 13) Ганин Н. Б. КОМПАС-3D V17: самоучитель. / Н.Б. Ганин - М.: ДМК Пресс, 2005. – 384 с.
- 14) Дмитриенко Л.В., Алексеева Е.А. Разъёмные и неразъёмные соединения : методические указания к выполнению задания по черчению для студентов механических и строительных специальностей дневной формы обучения / сост. Л. В. Дмитриенко, Е. А. Алексеева. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2007 . – 48 с.

Литература для учащихся:

- 1) 1. Ганин Н.Б. Создаем чертежи на компьютере в КОМПАС-3D LT. / Н.Б. Ганин. - М.: ДМК Пресс, 2005. - 184 с.
- 2) Потемкин А. Инженерная графика. / А. Потемкин - М.: Лори, 2002. – 444 с.
- 3) Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб, 2013