

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

СОГЛАСОВАНО

Экспертным советом
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
Протокол № _____ от «___» ____ 20__

ПРИНЯТО
на заседании Педагогического совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
Протокол № ____ от «___» _____ 20__

УТВЕРЖДАЮ

Исполняющий обязанности
директора «ОГАН ОО Центр «Алые
паруса»
_____ Т.А. Хмелевская

Приказ № _____ от «___» ____ 20__

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Дистанционная школа по инженерному дизайну
(3d-моделированию)»**

направленность: техническая
уровень программы: продвинутый

Срок реализации программы: 8 месяцев
Возраст обучающихся: 10-17 лет

Автор-разработчик
педагог дополнительного образования
Трофимова Вера Владимировна

Ульяновск, 2023 г.

Структура дополнительной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цели и задачи программы.	5
1.3 Содержание программы	6
1.3.1 Учебный план	6
1.4 Планируемые результаты	14
2 Комплекс организационно-педагогических условий	16
2.1 Календарный учебный график.....	16
2.2 Условия реализации программы	21
2.3 Формы аттестации.....	22
2.4 Критерии оценки.	23
Список литературы.	24
Приложение	26

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» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79).
- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573)
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р»
- 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»).
- Методические рекомендации Министерства просвещения Российской Федерации от 20.03.2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
- Устав «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».
- Локальные акты «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

Уровень программы: продвинутый.

Направленность программы: техническая.

Программа «Дистанционная школа по инженерному дизайну (3d-моделированию)» направлена на формирование у детей интереса к дизайну, развитие навыков создания 3D моделей, чертежей, а также выявление творческого потенциала и развитие личности ребенка.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования. Данный вид деятельности в общеобразовательных учреждениях не изучается.

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 3D V20. 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 программы «Дистанционная школа по инженерному дизайну (3d-моделированию)» 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 - «Дистанционная школа по инженерному дизайну (3d-моделированию)» 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 10 – 17 лет.

Выбор данной возрастной категории для освоения программы обуславливается психологическими особенностями детей среднего и старшего школьного возраста в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности, формированию мировоззрения.

Формы обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Формы занятий: для очного обучения чаще всего применяется комбинированные и практические занятия.

При реализации программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения 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.

Виды занятий: лекции и практические работы. Основной формой является групповое обучение.

Объем программы: 148 часов

Срок освоения программы: 8 месяцев.

Режим занятий: 2 раза в неделю: одно занятие - 3 академических часа с двумя 10-минутными перерывами, второе занятие - 1 академический час.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы – развитие творческого потенциала личности по средствам инженерного дизайна, обучение основам проектирования в САПР КОМПАС 3D V20 и подготовка к участию во Всероссийской олимпиаде школьников «Высшая проба», Всероссийском конкурсе исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж», интенсивных профильных программах ОЦ «Сириус», Всероссийской междисциплинарной олимпиаде школьников "Национальная технологическая олимпиада. Junior для 5-7 классов", Научно-практической конференции "Марс - ИТ", Всероссийском конкурсе научно-технологических проектов "Большие вызовы".

Задачи:

Образовательные:

- сформировать представление о САПР;
- помочь освоить основные принципы работы в САПР КОМПАС 3D V20, 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;
- развить образно-логическое мышление;
- развить базовые знания графических редакторов для правильной подачи дизайнерского решения;
- сформировать основы 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;
- воспитать способности 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 Содержание программы

1.3.1 Учебный план

№ п\п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Прак- тика	
1	Входная диагностика	12	4	8	Тестирование. Решение задач
Модуль 1 – Твёрдотельное моделирование в системе КОМПАС -3D					
1	Основы создания деталей - операция выдавливания	10	4	6	
1.1	Техника безопасности. Создание деталей. Твёрдотельные операции: вытягивание.	4	1	3	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.2	Знакомство с процедурой сборки деталей.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.3	Сборка статичного изделия.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.4	Создание повторяющихся элементов моделей.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
2	Основы создания деталей - операция вращения	20	8	12	

2.1	Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.	4	1	3	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.2	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.3	Основы создания деталей. Чтение чертежей.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.4	Основы создания деталей. Анализ готовой модели.	2	0	2	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.5	Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление деталей. Повторение. Массивы.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.6	Конструктивные элементы детали. Скругление.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.7	Оболочка	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.8	Конструктивные элементы детали. Фаска.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.9	Конструктивные элементы детали. Отверстие.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
3	Сборка деталей	26	8	18	
3.1	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	4	2	2	Устный опрос. Решение поставленных задач
3.2	Создание простых механизмов	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
3.3	Создание дополнительной опорной геометрии.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
3.4	Управление моделью.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
3.5	Твердотельные операции: Протягивание	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
3.6	Внесение изменений в готовую модель.	2	0	2	Устный опрос. Решение поставленных задач
3.7	Твердотельные операции: Протягивание по спирали	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
3.8	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	0	2	Устный опрос. Решение поставленных задач
3.9	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	0	2	Устный опрос. Решение поставленных задач
3.10	Сборка деталей. Использование встроенных	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач

	библиотек. Крепежные элементы.				
3.11	Решение творческих задач	4	0	4	Устный опрос. Решение поставленных задач
	Итого по модулю 1:	68	24	44	
Модуль 2 – Расширенные возможности КОМПАС -3D					
1	Поверхностное моделирование	16	6	10	
1.1	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	6	1	5	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.2	Основы создания деталей. Создание листовых деталей.	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.3	Основы создания чертежей	4	2	2	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.4	Свойства модели. Создание и назначение материала модели. Создание и заполнение параметров модели	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
1.5	Твердотельные операции: Сопряжение и Плавное сопряжение	2	1	1	Устный опрос. Решение поставленных задач
2	Создание механизмов	34	5	29	
2.1	Сборка деталей	18	3	15	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.2	Основы создания чертежей	8	1	7	Устный опрос. Решение поставленных задач
2.3	Создание простых механизмов.	8	1	7	Устный опрос. Решение поставленных задач
3	Визуализация и анимация	18	2	16	
3.1	Рендеринг модели	6	1	5	Устный опрос. Решение поставленных задач
3.2	Изготовление прототипов	6	1	5	Устный опрос. Решение поставленных задач
3.3	Создание простых механизмов	6	0	6	Устный опрос. Решение поставленных задач
4	Создание конструкторской документации	8	1	7	
4.1	Создание конструкторской документации	8	1	7	Устный опрос. Решение поставленных задач
5	Защита проектов	4	0	4	
5.1	Защита проектов	4	0	4	Защита проекта
	Итого по модулю 2:	80	14	66	
	Всего по курсу:	148	38	110	

Содержание учебного плана.

Тема 1. Входная диагностика

Теория: Тестирование на определение уровня способностей проводится на платформе Moodle под авторизованным доступом. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по санитарии. Правила поведения в коллективе. Знакомство с коллективом. Задача как предмет изучения в процессе обучения.

Практика: Тестирование на определение уровня способностей проводится на платформе MOODLE под авторизованным доступом. Решение задач. Оперирование вопросами при решении задач разного вида.

Контроль: Тестирование, решение задач.

Модуль 1 – Твердотельное моделирование в системе КОМПАС -3D

1 Основы создания деталей - операция выдавливания

1.1 Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.

Теория: Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. 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.

Контроль: Решение поставленных задач.

1.2 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

Контроль: Решение поставленных задач.

1.3 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*

Контроль: Решение поставленных задач.

1.4 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

Контроль: Решение поставленных задач.

2 Основы создания деталей - операция вращения

2.1 Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.

Теория: Изучение ограничений: совпадающий и касательная. Изучение операции вращения.

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

Контроль: Решение поставленных задач.

2.2 Использование твердотельных операций в процессе моделирования

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

Контроль: Решение поставленных задач.

2.3 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.

Контроль: Решение поставленных задач.

2.4 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.

Контроль: Решение поставленных задач.

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

Теория: Использование в сборках процедур, сокращающих время сборки.

Практика: Сборка деталей конструктора.

Контроль: Решение поставленных задач.

2.6 Конструктивные элементы детали. Скругление

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

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

Контроль: Решение поставленных задач.

2.7 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.

Контроль: Решение поставленных задач.

2.8 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.

Контроль: Решение поставленных задач.

2.9 Конструктивные элементы детали. Отверстие

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

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

Контроль: Решение поставленных задач.

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

Практика: Сборка детских игрушек с использованием закреплений с одной степенью свободы – Штифт Вращение стрелки часов/шлагбаум. Выбор сервопривода. Назначение направления и скорости вращения. Анализ механизма.

Контроль: Решение поставленных задач.

3.2 Создание простых механизмов

Теория: Зубчатая и ременная передачи, принципы работы. Примеры различных зубчатых и ременных передач.

Практика: Сборка простого механизма с зубчатой и ременной передачами.

Контроль: Решение поставленных задач.

3.3 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.

Контроль: Решение поставленных задач.

3.4 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.

Контроль: Решение поставленных задач.

3.5 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

Контроль: Решение поставленных задач.

3.6 Внесение изменений в готовую модель

Практика: Внесение изменений в деталь по заданию преподавателя.

Контроль: Решение поставленных задач

3.7 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

Контроль: Решение поставленных задач.

3.8 Использование твердотельных операций в процессе моделирования

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

Контроль: Решение поставленных задач.

3.9 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

Контроль: Решение поставленных задач.

3.10 Сборка деталей. Использование встроенных библиотек.

Крепежные элементы

Теория: Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы.

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

Контроль: Решение поставленных задач.

3.11 Решение творческих задач

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

Контроль: Решение поставленных задач.

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. Построение объектов окружающего мира - елочные украшения (на выбор обучающихся). Выполнение деталей по чертежам предложенным преподавателем.

Контроль: Решение поставленных задач.

1.2 Основы создания деталей. Создание листовых деталей.

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

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

Контроль: Решение поставленных задач.

1.3 Основы создания чертежей

Теория: Установки параметров чертежа. Создание нового чертежа. Чертежные виды. Нанесение размеров. Подготовка чертежа к печати.

Практика: Выполнение чертежей деталей с главным и основными проекционными видами. Обмен подготовленными чертежами между обучающимися и выполнение деталей по этим чертежам. Анализ ошибок в чертежах (недостаточность информации для выполнения детали). Исправление ошибок.

Контроль: Решение поставленных задач.

1.4 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.

Контроль: Решение поставленных задач.

1.5 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.

Контроль: Решение поставленных задач.

2 Создание механизмов

2.1 Сборка деталей

Теория: Анализ устройства работы. Вычленение узлов. Определение зависимостей. Изучение возможностей свободного стиля. Получение твердого тела.

Практика: Выполнение сборки паровой машины. Создание кузова автомобиля. Выполнение собственного проекта

Контроль: Решение поставленных задач.

2.2 Основы создания чертежей

Теория: Назначение сборочного чертежа. Оформление сборочного чертежа.

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

Контроль: Решение поставленных задач.

2.3 Создание простых механизмов

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

Практика: Создание кулачкового механизма и ременной передачи. Выполнение собственного проекта.

Контроль: Решение поставленных задач.

3 Визуализация и анимация

3.1 Рендеринг модели

Теория: Загрузка собственных сцен и текстур.

Практика: Выполнение собственного проекта

Контроль: Решение поставленных задач.

3.2 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

Контроль: Решение поставленных задач.

3.3 Создание простых механизмов

Практика: Выполнение собственного проекта

Контроль: Решение поставленных задач.

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. Выполнение собственного проекта

Контроль: Решение поставленных задач.

5 Защита проектов

5.1 Защита проектов

Практика: Представление и защита собственного проекта

Контроль: Защита проекта.

1.4 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 V20), 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.

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
					плани- руемая	факти- ческая	
Входная диагностика							
1.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	Тестирование			
2.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	Тестирование			
3.	Решение задач	2	Решение задач	Решение задач			
4.	Решение задач	2	Решение задач	Решение задач			
5.	Решение задач	2	Решение задач	Решение задач			
6.	Решение задач	2	Решение задач	Решение задач			
Модуль 1 – Твердотельное моделирование в системе КОМПАС -3D							
1. Основы создания деталей - операция выдавливания							
7.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
8.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вытягивание.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
9.	Знакомство с процедурой сборки деталей.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
10.	Сборка статичного изделия.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
11.	Создание повторяющихся элементов моделей.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
2. Основы создания деталей - операция вращения							
12.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			

13.	Создание деталей. Твердотельные операции: Вращение.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
14.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
15.	Основы создания деталей. Чтение чертежей.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
16.	Основы создания деталей. Анализ готовой модели.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
17.	Знакомство с процедурой сборки деталей. Закрепление деталей. Повторение. Массивы.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
18.	Конструктивные элементы детали. <i>Скругление.</i>	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
19.	Оболочка	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
20.	Конструктивные элементы детали. <i>Фаска.</i>	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
21.	Конструктивные элементы детали. <i>Отверстие.</i>	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
3. Сборка деталей							
22.	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
23.	Создание простых механизмов	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
24.	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
25.	Создание дополнительной опорной геометрии.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
26.	Управление моделью.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
27.	Твердотельные операции: Протягивание	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
28.	Внесение изменений в готовую модель.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			

29.	Твердотельные операции: Протягивание по спирали	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
30.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
31.	Сборка деталей. Закрепление подвижных элементов конструкций.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
32.	Сборка деталей. Использование встроенных библиотек. Крепежные элементы.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
33.	Решение творческих задач	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
34.	Решение творческих задач	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
Модуль 2 – Расширенные возможности КОМПАС -3D							
1. Поверхностное моделирование							
35.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
36.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
37.	Основы создания деталей. Создание листовых деталей.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
38.	Основы создания чертежей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
39.	Свойства модели. Создание и назначение материала модели. Создание и заполнение параметров модели	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
40.	Использование твердотельных операций в процессе моделирования.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
41.	Основы создания чертежей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
42.	Твердотельные операции: <i>Сопряжение и Плавное сопряжение</i>	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
2. Создание механизмов							
43.	Сборка деталей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			

44.	Сборка деталей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
45.	Сборка деталей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
46.	Основы создания чертежей	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
47.	Основы создания чертежей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
48.	Основы создания чертежей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
49.	Сборка деталей.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
50.	Сборка деталей.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
51.	Основы создания чертежей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
52.	Создание простых механизмов.	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
53.	Создание простых механизмов.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
54.	Сборка деталей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
55.	Сборка деталей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
56.	Сборка деталей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
57.	Создание простых механизмов. Ременная передача.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
58.	Создание простых механизмов. Ременная передача.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
59.	Сборка деталей	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
3. Визуализация и анимация							

60.	Рендеринг модели	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
61.	Рендеринг модели	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
62.	Рендеринг модели	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
63.	Изготовление прототипов	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
64.	Изготовление прототипов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
65.	Изготовление прототипов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
66.	Создание простых механизмов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
67.	Создание простых механизмов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
68.	Создание простых механизмов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
4. Создание конструкторской документации							
69.	Создание конструкторской документации	2	Комбинированное занятие	Устный опрос. Решение поставленных задач			
70.	Создание конструкторской документации	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
71.	Создание конструкторской документации.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
72.	Создание конструкторской документации.	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
5. Защита проектов							
73.	Защита проектов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
74.	Защита проектов	2	Практическая работа.	Устный опрос. Решение поставленных задач			
Итого: 148 часов							

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Объединение «Дистанционная школа по инженерному дизайну (3d-моделированию)» располагается в учебном кабинете. Кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, компьютерами, программным обеспечением, выходом в интернет, мультимедийной доской, столом для руководителя.

Группа обучающихся состоит не более чем из 15 человек.

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

Методическое обеспечение

К работе обучающиеся приступают после проведения соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявления темы занятия, плана работы. Новую тему педагог объясняет с применением технологий мультимедиа.

Методические материалы

Для организации занятия в образовательном процессе используются:

- словесный метод (устное изложение, опрос и др.);
- наглядный метод (показ видеоматериалов, иллюстраций, мастер классы);
- практический метод (решение поставленных задач).

Для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

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

Информационное обеспечение

Персональный компьютер со специальной программой КОМПАС-3D.V20 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 дополнительного образования Трофимова Вера Владимировна, педагог высшей категории, педагогический стаж 15 лет, главный эксперт Региональных соревнований worldskills Russia по компетенции «Инженерный дизайн (3d-моделирование)», «инженерный дизайн (3d-моделирование) – 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 различный 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: проводится тестирование в образовательной системе Moodle;

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

2.4 Критерии оценки

Формы диагностики:

1. Промежуточная диагностика, проводится по завершении модуля.
2. Итоговая диагностика, проводится после завершения всей учебной программы.

Предметом оценки служат умения и знания в предметной области «Проектная деятельность».

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, позволяющей определить уровень освоения учебного материала;
- дифференциация итоговой оценки знаний.

Вводное тестирование по программе «Дистанционная школа по инженерному дизайну (3d-моделированию)», уровень программы – продвинутый, представлен в Приложении. Тест состоит из двух практических работ.

Комментарии к заданию

На подготовку отводится 2 академических часа.

Максимально возможное количество баллов – **50**. Максимальный балл за выполнение практической работы засчитывается при ее полном выполнении с учетом приведенных ниже требований. За неправильные или неполные ответы, за ошибки в практических работах баллы вычитаются. Тестирование считается сданным, если Вы набрали не менее **28** баллов.

Во время тестирования можно использовать весь функционал системы КОМПАС-3D и встроенную систему помощи. Пользоваться другим программным обеспечением и любыми печатными материалами не разрешается.

От Вас требуется не просто воспроизвести изображение на образцах, но и продемонстрировать владение эффективными приемами работы в системе. Для этого необходимо использовать весь комплекс средств автоматизации, имеющийся в распоряжении пользователя.

Выбирайте наименее трудоемкие варианты построения с минимальным числом операций, избегайте необоснованных действий. Максимально полно

используйте библиотеки везде, где это возможно. При выполнении заданий со спецификацией создайте все необходимые связи между документами и объектами.

Будьте готовы объяснить использованные Вами способы работы!

Критерии оценки:

Создание 3D-моделей деталей – 10 баллов

Создание сборок – 10 баллов

Создание спецификации – 10 баллов

Создание чертежей – 20 баллов

Таким образом, итоговая оценка ставится следующим образом:

28 – 35 б. (55 – 69%) – оценка 3

36 – 43 б. (70 – 84%) – оценка 4.

44 – 50 б. (85 – 100%) – оценка 5.

Список литературы

Литература для педагогов

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-3D V17 Руководство пользователя, 2017г. – 587 с.
5. Ли, К. Основы САПР ((3d-МОДЕЛИРОВАНИЕ)/САМ/САЕ) / К. Ли. – СПб: Питер, 2009 – 487 с.
6. Негримовский, М.И. Инженер начинается в школе. / М.И. Негримовский. – М.: Дет. лит., 1974. – 592 с.
7. Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб., 2013
8. Якиманская, И.С. Развитие пространственного мышления школьников. / И.С. Якиманская М.: Педагогика, 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 обучающихся

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. Ганин, Н.Б. Создаем чертежи на компьютере в КОМПАС-3D LT. / Н.Б. Ганин. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 184 с.
5. Потемкин, А. Инженерная графика. / А. Потемкин. – М.: Лори, 2002. – 444 с.

Литература для родителей

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. Ганин, Н.Б. Создаем чертежи на компьютере в КОМПАС-3D LT. / Н.Б. Ганин. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 184 с.
5. Потемкин, А. Инженерная графика. / А. Потемкин. – М.: Лори, 2002. – 444 с.

Вводный тест «Дистанционная школа по инженерному дизайну (3d-моделированию)», уровень программы – продвинутый.

Для учащихся 4-6 классов

Практическая работа №1.

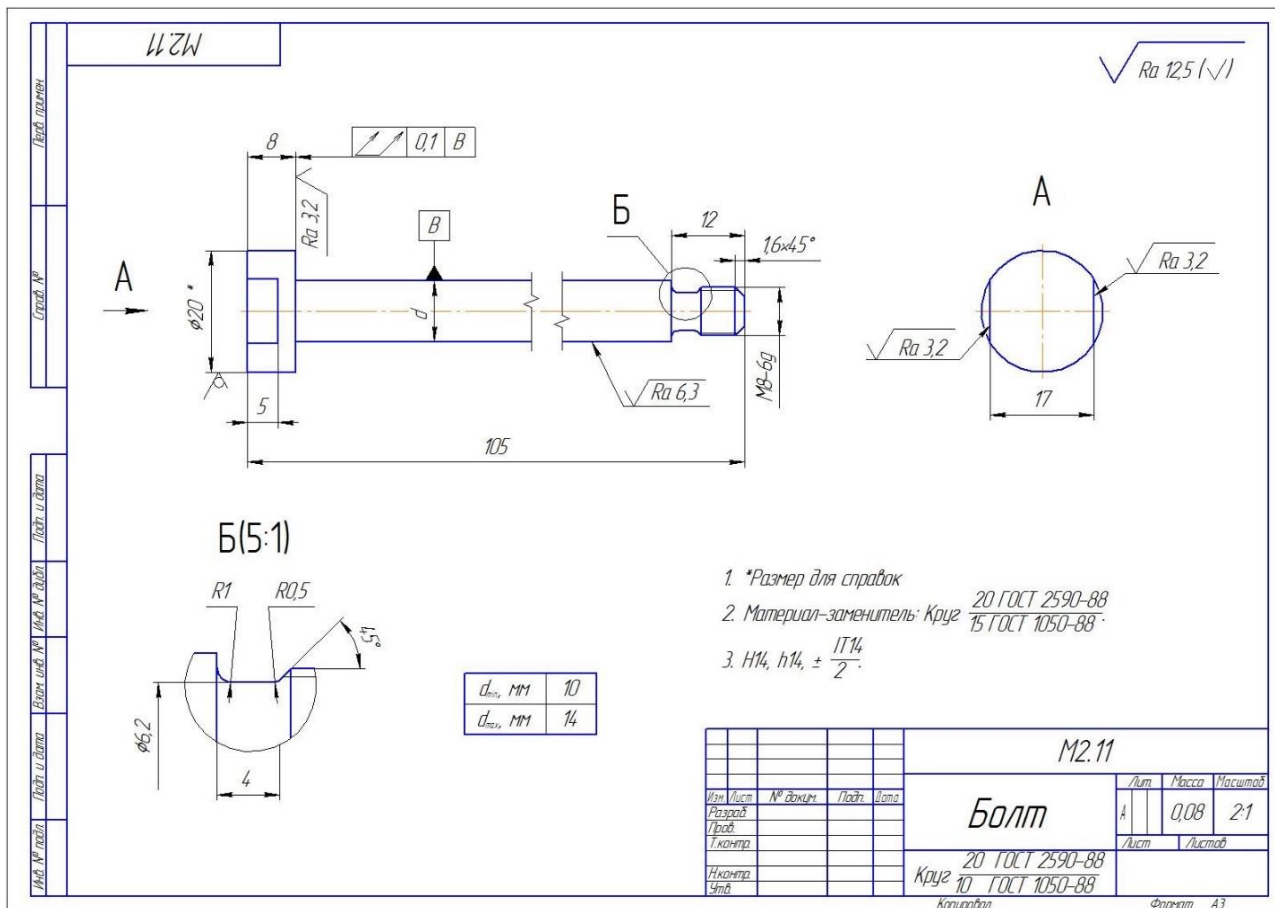
Постройте трехмерную модель детали «М2.11 – Болт» и создайте ее ассоциативный чертеж в соответствии с прилагаемым образцом.

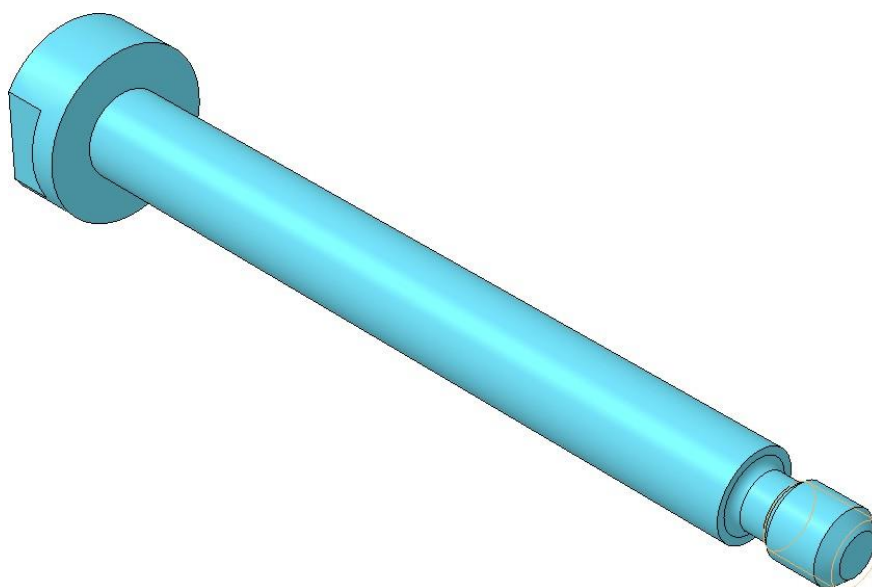
Моделирование детали следует выполнять так, чтобы ее размеры можно было менять без нарушения связей между отдельными элементами. Все виды в чертеже и основная надпись должны быть ассоциативными с моделью.

Дополнительно чертеж сохранить в формате pdf, а модель детали в формате stl.

Чертеж трехмерной модели детали «М2.11 – Болт» можно скачать по ссылке:

<https://cloud.mail.ru/public/1VtK/r5Unx1nQs>





Практическая работа №2.

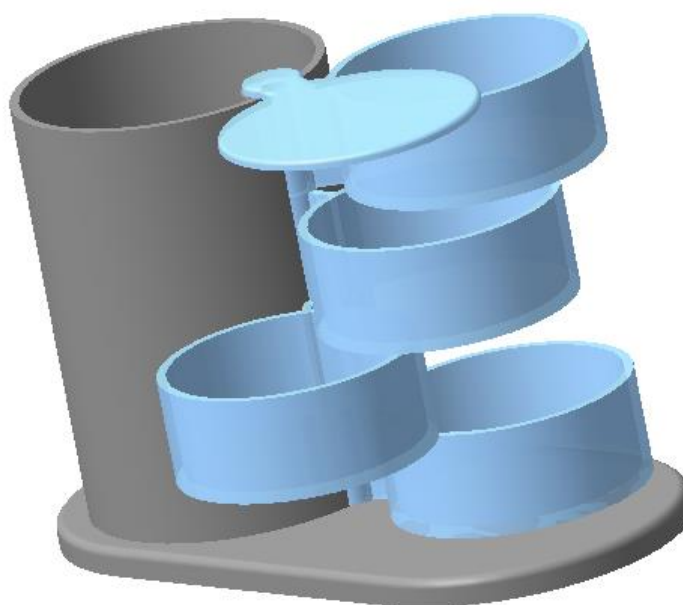
Создайте трёхмерную модель сборки Карандашница, используя вспомогательные детали «Корпус», «Лоток», «Крышка». Сделайте чертёж и создайте спецификацию. Создайте разнесение компонентов.

Дополнительно модель сборки сохраните в формате stl.

Вспомогательные детали можно скачать по ссылке:

<https://cloud.mail.ru/public/u2Jj/LmPGLxuY1>

Трёхмерная модель сборки Карандашница показана на рисунке.



Для учащихся 7-11 классов
Практическая работа №1.

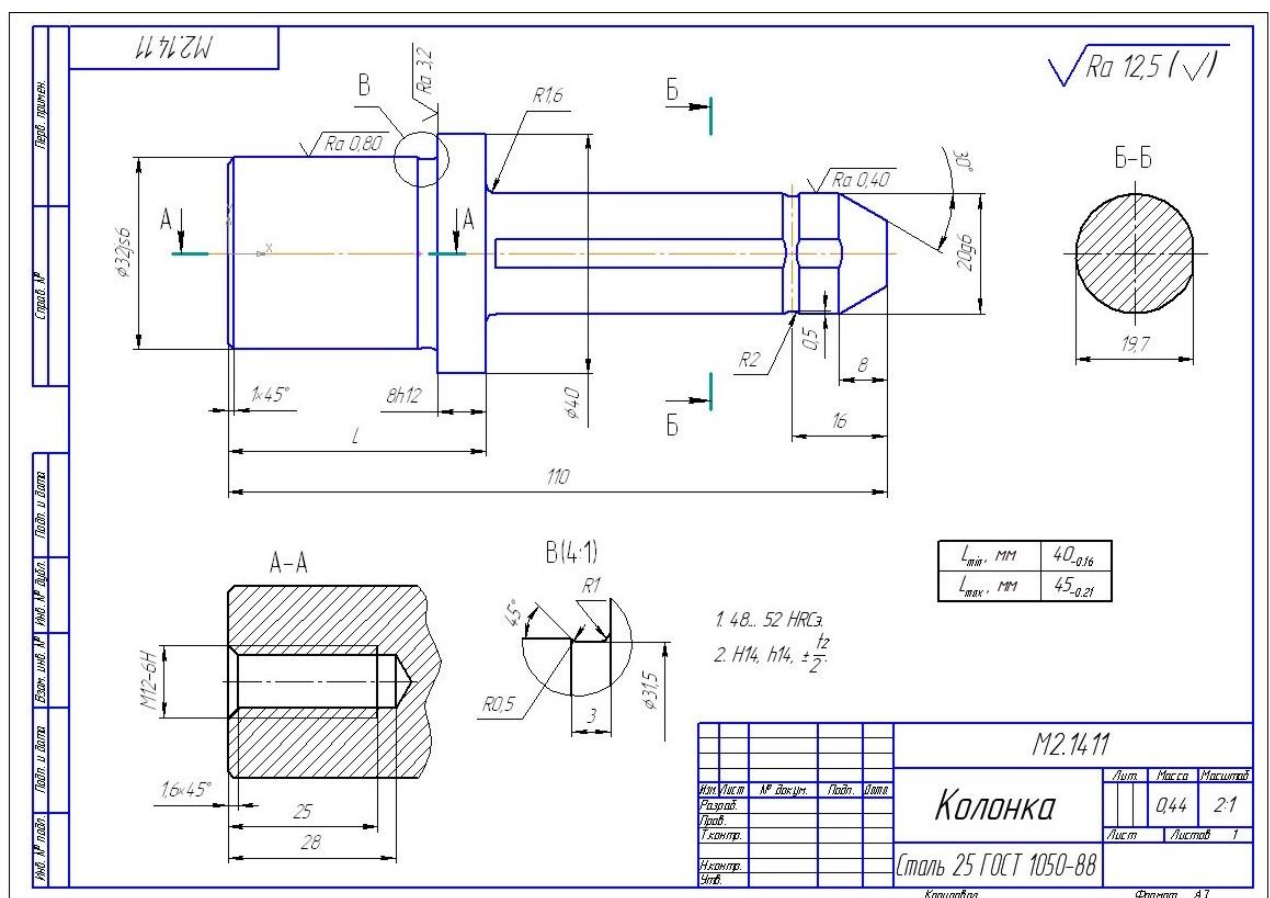
Постройте трехмерную модель детали «М2.14.11 – Колонка» и создайте ее ассоциативный чертеж в соответствии с прилагаемым образцом.

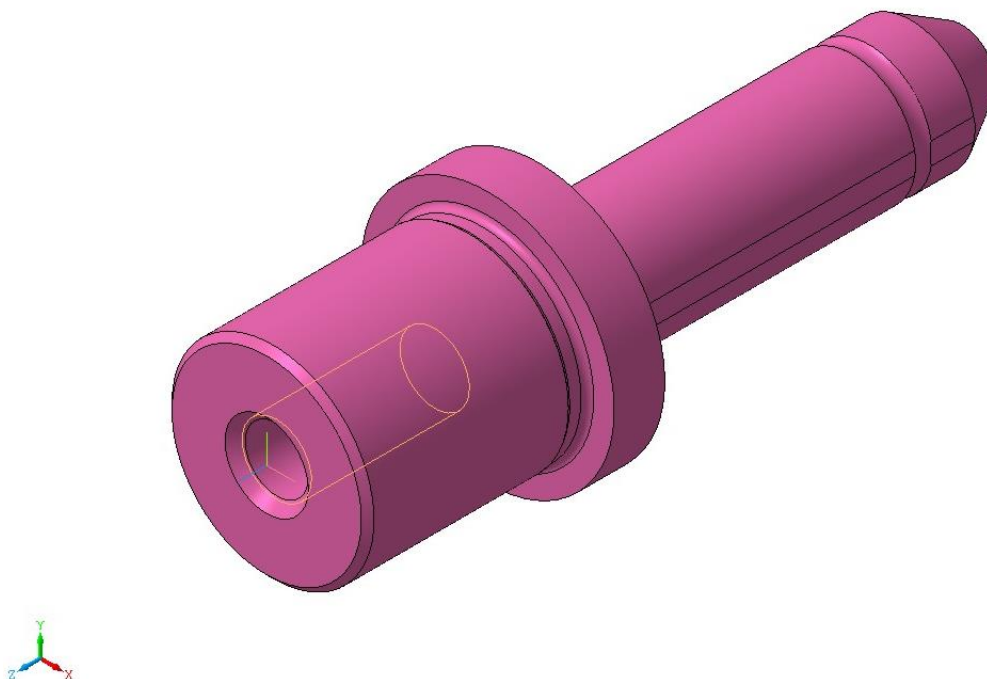
Моделирование детали следует выполнять так, чтобы ее размеры можно было менять без нарушения связей между отдельными элементами. Все виды в чертеже и основная надпись должны быть ассоциативными с моделью.

Дополнительно чертеж сохранить в формате pdf, а модель детали в формате stl.

Чертеж трехмерной модели детали «М2.14.11 – Колонка» можно скачать по ссылке:

<https://cloud.mail.ru/public/7Wzt/3jJ8igbVN>





Практическая работа №2.

Постройте трехмерную модель сборочной единицы «М2.01.12 - Опора». Сделайте чертёж и создайте его спецификацию в соответствии с прилагаемым образцом.

Моделирование сборки следует выполнять так, чтобы ее можно было редактировать без нарушения связей между компонентами. Не забудьте создать разнесение компонентов. Спецификация должна быть отдельным документом.

Дополнительно чертеж сохранить в формате pdf, а модель детали в формате stl.

Спецификацию и чертёж трехмерной модели сборочной «М2.01.12 - Опора» можно скачать по ссылке:

<https://cloud.mail.ru/public/sJ7s/Skq2X2xRA>

