

Согласие
на размещение текста выпускной квалификационной работы,
научного доклада об основных результатах подготовленной научно-
квалификационной работы в ЭБС КГПУ им. В.П. АСТАФЬЕВА

Я, Мерверев Анна Борисовна
(фамилия, имя, отчество)

разрешаю КГПУ ИМ. В.П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу, научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (далее ВКР/НКР)

(нужное подчеркнуть)

на тему: 3D моделирование в системе дополнительного образования как способ развития творческого
(название работы) мышления учащихся

(далее – работа) в ЭБС КГПУ им. В.П. АСТАФЬЕВА, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР/НКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на работу.

Я подтверждаю, что работа написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

26.06.2019

дата



подпись

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: medvedeva.anuyta@mail.ru / ID: 2377411
Проверяющий: (medvedeva.anuyta@mail.ru / ID: 2377411)
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»- <http://users.antiplagiat.ru>

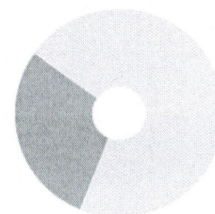
ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 54
Начало загрузки: 26.06.2019 06:13:18
Длительность загрузки: 00:00:00
Имя исходного файла: Диплом
Медведева25.06
Размер текста: 71 кБ
Символов в тексте: 69121
Слов в тексте: 7788
Число предложений: 715

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
Начало проверки: 26.06.2019 06:13:19
Длительность проверки: 00:00:00
Комментарии: не указано
Модули поиска: Модуль поиска Интернет

ЗАИМСТВОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
28,95%	0%	71,05%



Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.
Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.
Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.
Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.
Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	3,44%	4,41%	Методические рекомендац...	http://iro48.ru	01 Апр 2018	Модуль поиска Интернет	18	24
[02]	1,49%	3,58%	Материалы к семинару	http://iro48.ru	27 Мар 2018	Модуль поиска Интернет	5	20
[03]	3,06%	3,09%	Методические рекомендац...	http://libdocs.ru	05 Апр 2016	Модуль поиска Интернет	8	9



Еще источников: 17
Еще заимствований: 20,96%

Райковская

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ОТЗЫВ
на выпускную квалификационную работу студента 4 курса
МЕДВЕДЕВА АННА БОРИСОВНА
Направление 44.03.01 «Педагогическое образование», профиль
«Технология»

**3D моделирование в системе дополнительного образования как
способ развития инженерного мышления учащихся.**

Дипломная работа посвящена одной из важнейших задач современного образования, отмеченной президентом, - подготовке инженерных кадров в современном мире мощного развития информатизации и технологий.

Медведева А.Б. предлагает подойти к подготовке инженерных кадров на основе формирования инженерного мышления учащихся, используя в учебном процессе возможности систем автоматизированного проектирования (САПР).

Автор предлагает использовать ресурс компьютерного моделирования в системе дополнительного образования. Медведева А.Б. разработала программу дополнительных общеобразовательных занятий по направлению «3D моделирование в программной среде КОМПАС 3D». Программу автор опробовала в рамках интенсивной школы «Учёные будущего», которая проходила на базе интерактивного музея науки «Ньютон Парк». Медведевой А.Б. были проанализированы требования к написанию общеразвивающей программы дополнительного образования. Выявлены основные положения содержания программ. Рассмотрены требования СанПиН, предъявляемые к организации дополнительного образования.

Автором были разработаны и опробованы задания, которые можно использовать для реализации курса. Так как основа материально-технической базы для реализации программы, является программная среда «КОМПАС 3D», то были рассмотрены её преимущества и возможности.

Работа соответствует основным требованиям, предъявляемым к дипломным работам выпускников педагогических университетов, автор ВКР заслуживает отметки «Отлично».

Научный руководитель:
к.т.н., доцент кафедры
ТиП КГПУ им. В. П. Астафьева



Ратовская И. А.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Кафедра технологии и предпринимательства

МЕДВЕДЕВА АННА БОРИСОВНА

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**3D моделирование в системе дополнительного образования как способ
развития инженерного мышления учащихся.**

Направление подготовки 44.03.01. Педагогическое образование Направленность (профиль)
образовательной программы
Технология



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

И.о. заведующего кафедрой ТиП

к.т.н., профессор С.В. Боргновский

Научный руководитель

к.т.н., доцент И.А. Ратовская

Дата защиты

Обучающийся

Медведева А.Б.

Оценка

Красноярск 2019

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Кафедра технологии и предпринимательства

МЕДВЕДЕВА АННА БОРИСОВНА
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**3D моделирование в системе дополнительного образования как способ
развития инженерного мышления учащихся.**

Направление подготовки 44.03.01. Педагогическое образование Направленность (профиль)
образовательной программы
Технология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой технологии
и предпринимательства
к.т.н, профессор С.В. Бортновский

Научный руководитель

к.т.н., доцент И.А. Ратовская

Дата защиты

Обучающийся

Медведева А.Б.

Оценка

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава I. Дополнительное образование как средство развития инженерного мышления.....	6
§1.1 Понятие «Дополнительное образование» и его особенности.....	6
§1.2 Понятие «инженерное мышление его сущность, компоненты и структура.....	9
§1.3 Компьютерное моделирование в образовательном процессе.....	14
Вывод по Главе I.....	19
Глава II. Разработка образовательной программы«3D моделирование в графическом редакторе КОМПАС 3D ».....	20
§2.1 Требования, предъявляемые к образовательным программам в системе дополнительного образования.....	20
§2.2 Образовательная программа «3D моделирование в графическом редакторе КОМПАС 3D».....	25
§2.3 Примеры заданий, направленных на развитие инженерного мышления учащихся, в рамках программы.....	35
§2.4 Частичная реализация программы в рамках интенсивной школы.....	47
Выводы по Главе II.....	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	51
Список литературы:.....	52

ВВЕДЕНИЕ.

Актуальность исследования.

Наша страна и все мировое сообщество развиваются в соответствии с постиндустриальной концепцией, результатом реализации которой должна стать глобальная экономика, поэтому все начинания в политике, экономике, образовании рассматриваются с этой точки зрения. Следует отметить, что постиндустриальный мир характеризуется избытком товаров, производственных ресурсов и дефицитом идей. Поэтому возникает острая необходимость формировать у будущих активных граждан постиндустриального общества креативное, инновационное мышление и тратить на это колоссальные ресурсы. [6]

Информатизация всех сфер общества, повышение учебной деятельности определяют процесс модернизации и новое видение роли основного общего образования. В современном мире общество всё больше зависит от технологий и поэтому большое внимание уделяется некоей области нашего интеллекта, как инженерное мышление. Именно этот тип мыслительной деятельности и является основной формой человеческой попытки преобразовать окружающий мир, преследуя собственные интересы.[7]

В дополнительном образовании детей познавательная активность личности выходит за рамки собственно образовательной среды и переходит в сферу самых разнообразных социальных практик.

Зрелое инженерное мышление и способности к научно-техническому творчеству специалистов на производстве – залог прогресса в технологии производства и повышения производительности и качества труда. Сформированность этого вида мышления во многом зависит от качества образовательного процесса на этапе профессиональной подготовки не только в ВУЗе (колледже, училище), но и в дополнительном научно-техническом образовании ребенка.

Актуальность заключается в том, что высококвалифицированная инженерная деятельность, помимо необходимых знаний, умений и навыков, требует определённого подхода к пониманию поставленных задач и поиску способов их решения, определённого способа мышления, говорить о котором можно как об "инженерном". Закладывать основы такого мышления как раз и надо на этапе раннего профессионального ориентирования, чего на данный момент не происходит, в частности и по причине недостатка способов и методов формирования и развития инженерного мышления. «Есть объективный запрос на перемены в системе подготовки инженерных кадров» - подчеркнул президент.

Объект исследования: формирование инженерного мышления в системе дополнительного образования.

Предмет исследования: развитие инженерного мышления обучающихся на дополнительных общеобразовательных занятиях по программе «3D моделирование в программной среде КОМПАС 3D »

Цель исследования: разработать образовательную программу «3D моделирование в графическом редакторе КОМПАС 3D »

Исходя из цели исследования, были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать понятие «Дополнительное образование» и его особенности.
2. Проанализировать понятие «инженерное мышление», его сущность, компоненты и структуру.
3. Рассмотреть сущность и характерные особенности 3D моделирования.
4. Разобрать общие положения и требования к системе дополнительного образования.
5. Разработать программу по 3D моделированию в системе дополнительного образования

6. Разработать задания, направленные на развитие инженерного мышления учащихся.

7. Провести апробацию курса.

Глава I. Дополнительное образование как средство развития инженерного мышления.

§1.1 Понятие «Дополнительное образование» и его особенности.

Система дополнительного (внешкольного) образования в России начала складываться уже в первые послереволюционные годы. Сегодня она существует в различных формах. Это дворцы детского (юношеского) творчества, школы искусств, художественные, научные и туристические кружки, разнообразные студии, спортивные секции, оздоровительнообразовательные центры и др. В них детям предлагаются разнообразные многоуровневые занятия в различных сферах деятельности. Основные целевые ориентиры дополнительного образования определены в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации», где указано, что дополнительное образование «направлено на развитие творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формировании культуры... организации их свободного времени» (Федеральный закон № 273-ФЗ, 2012)

Дополнительное образование – это особая подсистема общего образования, обеспечивающая развитие интересов и способностей личности, ее индивидуальный образовательный путь на основе свободного выбора содержательной деятельности, которая не ограничивается рамками образовательных стандартов и формами традиционной внеурочной и внешкольной работы. Под «дополнительным» понимается мотивированное образование за рамками основного образования, позволяющее человеку приобрести устойчивую потребность в познании и творчестве, максимально реализовать себя, самоопределившись предметно, социально, профессионально, личностно.

«Все острее встает задача общественного понимания необходимости дополнительного образования как открытого вариативного образования и его

миссии наиболее полного обеспечения права человека на развитие и свободный выбор различных видов деятельности, в которых происходит личностное и профессиональное самоопределение детей и подростков», – подчеркнуто в концепции развития дополнительного образования детей (от 04.09.2014 г. № 1726-р.) [1].

Дополнительное образование, как и общеобразовательная деятельность, имеют направленность на достижение результатов. Развитие, а также получение конечных результатов было бы для учреждения невозможно без планирования и постановки целей и задач. В концепции долгосрочного развития России до 2020 г. образование рассматривается как один из результатов инновационного развития. Одной из задач современного образования становится раскрытие потенциала всех участников педагогического процесса, проявление творческих способностей. Это и определяет и специфику дополнительного образования, в ходе которой обучающийся не только должен теоретически узнать предмет, сколько научиться действовать, чувствовать, применять на практике.

Дополнительное образование детей является одной из важнейших составляющих образовательного пространства, сложившегося в современном российском обществе. Оно социально востребовано, требует постоянного внимания и поддержки со стороны общества и государства как образование, органично сочетающее в себе воспитание, обучение и развитие личности ребенка.

По мнению В.П Голованова в дополнительном образовании детей главное – *обнаружить и развить личностные склонности, способности, задатки; разрешить нравственные конфликты; осознать собственное отношение к себе, к миру в контексте своего жизненного пути..*[2]

Образовательная деятельность в дополнительном образовании должна быть направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;

- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном, художественно-эстетическом развитии, а также в занятиях физической культурой и спортом;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни;
- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического, военно-патриотического, трудового воспитания обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;
- профессиональную ориентацию обучающихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся;
- подготовку спортивного резерва и спортсменов высокого класса в соответствии с федеральными стандартами спортивной подготовки, в том числе из числа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов и инвалидов;
- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- формирование общей культуры обучающихся;

удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований. [12]

Конкурентные преимущества дополнительного образования в сравнении с другими видами формального образования проявляются в следующих его характеристиках:

- свободный личностный выбор деятельности, определяющей индивидуальное развитие человека;
- вариативность содержания и форм организации образовательного процесса;

- доступность глобального знания и информации для каждого;
- адаптивность к возникающим изменениям.[1]

Таким образом, дополнительное образование является важной составляющей современной системы образования. Оно открывает возможности углубленно изучать различные предметные области, что не всегда возможно в рамках общего образования. Так же способствует ранней профессиональной ориентации.

§1.2 Понятие «инженерное мышление его сущность, компоненты и структура.

Рассмотрение проблемы формирования инженерного мышления предполагает раскрытие сущности понятия "мышление".

По мнению А.Н. Леонтьева, мышление – процесс отражения объективной реальности, составляющий высшую ступень человеческого познания. Мышление дает знание о существенных свойствах, связях и отношениях объективной реальности, осуществляет в процессе познания переход «от явления к сущности». [14] С. Л. Рубинштейн давал следующее определение понятию мышление. Мышление – это познавательная деятельность субъекта, но в мышлении ничего нельзя понять, если рассматривать его сначала как чисто субъективную деятельность и затем вторично соотносить с бытием; в мышлении ничего нельзя понять, если не рассматривать его изначально как познание бытия. [9] Даже внутреннюю структуру мышления, состав его операций и их соотношение можно понять, лишь отправляясь от того, что мышление есть познание, знание, отражение бытия. В свою очередь в словаре Ожегова, мышление - высшая ступень познания – процесс отражения объективной действительности в представлениях, суждениях, понятиях. Формы и законы, мышления.[10]

Феномен “инженерное мышление“ является объектом изучения многих наук: философии, психологии, педагогики, гуманитарных и технических наук. [3]

Д.А. Мустафина, Г.А.Рахманкулова, Н.Н. Короткова вводят понятие инженерного мышления, под которым понимают: «... особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющий быстро, точно и оригинально решать как ординарные, так и неординарные задачи в определенной предметной области, направленные на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах, с целью создания технических средств и организации технологий» [5, С.1819].

По их мнению, инженерное мышление включает в себя следующие компоненты: техническое, конструктивное, исследовательское и экономическое мышления. Такие умения как проведение анализа состава, структуры, изучение и анализ технических устройств и принципов их работы составляют техническое мышление. Конструктивное мышление характеризуется четким построением определенной модели решения задачи или возникшей проблемы, когда необходима интеграция теоретических и практических знаний из разных предметных областей. Определение новизны в задаче, формулирование новой задачи на основе предыдущего опыта практической деятельности, умение сопоставить данное решение с известными классами задач, умение читать и применять техническую документацию при решении задач, умение обосновать принятые решения являются элементами исследовательского мышления. В экономическое мышление Д.А. Мустафина и Г.А. Рахманкулова включают рефлексию качества процесса и результата деятельности с позиций требований современного рынка труда.

Наиболее полно представлено определение понятия «инженерное мышление» у В.Е. Столяренко и Л.Д. Столяренко. Авторы под инженерным мышлением специалиста XXI века подразумевают сложное системное образование, объединяющее в себя разные типы мышления: логическое, образно-интуитивное, практическое, научное, эстетическое, экономическое, экологическое, эргономическое, управленческое и коммуникативное, творческое [4].

Инженерное мышление – это системное творческое техническое мышление, позволяющее видеть проблему целиком с разных сторон, видеть связи между ее частями. Инженерное мышление позволяет видеть одновременно систему, надсистему, подсистему, связи между ними и внутри них, причем для каждой из них – видеть прошлое, настоящее и будущее.

Другими словами, инженерное мышление должно быть многоэкранным. Чем больше экранов будет видеть студент, тем более оригинальное и простое решение он сможет предложить. Характерной чертой такого многоэкранного видения является способность выявлять и преодолевать технические противоречия и скрытые в них физические противоречия, целенаправленно генерировать при этом парадоксальные, еретические (с точки зрения формальной логики) идеи. К особенностям инженерного мышления можно отнести: способность выявлять техническое противоречие и осознанно изначально ориентировать мысль на идеальное решение, когда главная функция объекта выполняется как бы сама собой, без затрат энергии и средств; ориентация мысли в наиболее перспективном направлении, с точки зрения законов развития технических систем; способность управлять психологическими факторами, осознанно форсировать творческое воображение. Инженерное мышление характеризуется еще и тем, что, осознанно и целенаправленно сгенерировав идею, субъект ощущает потребность в ее конструкторской проработке, т.е. воплощении идеи в реальный проект новой техники, технологии и т.д. [3]

Проведенный анализ психолого–педагогической литературы позволяет выделить следующие *функции* инженерного мышления в процессе осуществления исследовательской деятельности свойственные юношескому периоду []:

1. *Интегрирующая.* Инженерное мышление, интегрируя понимание и осознание конкретной профессионально направленной исследовательской (проблемной, задачной) ситуации, образует структуру исследовательской деятельности.

2. *Преобразовательная.* Инженерное мышление преобразует личностные потребности и заинтересованность для обеспечения целенаправленной исследовательской деятельности.

3. *Организаторская.* Инженерное мышление организует логически выстроенную исследовательскую деятельность.

4. *Контролирующая.* Инженерное мышление контролирует осуществляемую исследовательскую деятельность для обеспечения достижения личностно-значимой цели.

Также выделяем *показатели* инженерного мышления, такие как:

- развитое пространственное мышление (создание образов и оперирование ими);
- техническая наблюдательность (способность уловить мельчайшие детали в работе с техническими объектами);
- развитое техническое мышление (способность верного восприятия и сравнения пространственных моделей, материальных тел);
- знание общей последовательности технического поиска (определение целей, корректировка процесса решения и его результата);
- знание типичных приемов решения технических противоречий (методов аналогии, классификации, исключение лишнего);
- знание путей и способов получения научно-технической информации по поставленной проблеме (опытно-экспериментальным путем).

Еще одним важным аспектом инженерного мышления является его фундаментальность. Инженерное мышление- это научно- теоретическое мышление, которое «осуществляется в соответствии с методологическими

принципами, которыми руководствуются в данную эпоху ученые в своем подходе к исследованиям и их результатам» [13]

В контексте изучения проблемы данного исследования необходимыми компонентами развития творческого технического мышления учащихся в системедополнительного образования основными являются следующие педагогические условия:

- применение системного подхода развития творческих способностей учащихся как свойства функциональных систем мозга, реализующихся в конкретной изобретательской деятельности, практическая работа в рамках данного подхода является важной составляющей;

- создание проблемно-поисковых ситуаций на занятиях по моделированию и изобретательской деятельности, которая является закономерностью продуктивной творческой деятельности и обуславливает начало мышления, а сама активная мыслительная деятельность протекает в процессе постановки и решения проблемы;

- овладение учащимися знаниями и технологиями ментального переключения мозга в процессе проектной деятельности, которые способствуют достижению творческих успехов в формировании творческого, образного и ассоциативного восприятия окружающего мира;

- применение других активных методов обучения на занятиях через творческое взаимодействие внутренних ресурсов личности и окружающей действительности по всем каналам восприятия позволит увеличить динамику роста развития творческих способностей учащихся во время учебного процесса [27]

Формирование единой системы развития творческих способностей учащихся в рамках проектной деятельности с учетом самореализации личности в социуме требует следующих дополнительных подходов:

- личностно-ориентированного подхода, при котором учитывается личностная значимость компонентов творческих способностей учащихся;
- деятельностного подхода, когда творческие способности учащихся формируются и развиваются на основе опыта, приобретенного в процессе трудовой деятельности;
- социально-направленного подхода, который отражает связь функционирования творческих способностей учащихся в соответствии с потребностью общества.

Таким образом, успешное развитие творческих способностей учащихся базируется на личном потенциале субъекта системы дополнительного образования [27]. Немаловажным в создании перспективной образовательной среды имеет место организованная среда дополнительного обучения, а так же система воспитательной работы.

Проанализировав современные подходы к изучению понятия «инженерный стиль мышления» можно сделать вывод, что инженерное мышление- это особый стиль мышления формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющих быстро, четко решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностях в знаниях, способах, приемах с целью создания средств и организации технологии.

§1.3 Компьютерное моделирование в образовательном процессе.

Внимание к такой области науки как компьютерное моделирование на государственном уровне подтверждается указом президента Российской Федерации от 16.12.2015 г. N 623 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». Изучение 3D моделирования, прототипирования является, крайне актуальным. Для понимания сущности

предлагаемых новых направлений деятельности в рамках дополнительного образования, определим значение этих терминов:

3D-моделирование — это процесс создания трёхмерной модели объекта. Задача 3D-моделирования — разработать визуальный объёмный образ желаемого объекта. При этом модель может как соответствовать объектам из реального мира (автомобили, здания, ураган, астероид), так и быть полностью абстрактной.

Прототипирование (англ. prototyping от др.-греч. πρῶτος — первый и τύπος — отпечаток, оттиск; первообраз) — быстрая «черновая» реализация базовой функциональности для анализа работы системы в целом. Во время прототипирования видна более детальная картина устройства системы. Используется в машино- и приборостроении, программировании и во многих других областях техники. Прототипирование, по мнению некоторых разработчиков, является самым важным этапом разработки деталей. После этапа прототипирования обязательно следуют этапы пересмотра архитектуры системы, разработки, реализации и тестирования конечного продукта.

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования графических редакторов и персонального компьютера. Занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры. Современное образование не стоит на месте, оно развивается высокими темпами, поэтому обучению моделированию пространственных объектов можно начинать уже со школьной парты. Можно использовать различные системы автоматизированного проектирования.

Важность моделирования в образовательном процессе состоит в том, что модели часто выполняют интегрирующую функцию, т. е. дают возможность увидеть объект как единое целое. В частности, такую роль выполняют структурные модели, описывающие отношения отдельных частей объекта или явления.

Рассмотрим основные теоретические положения компьютерного моделирования. И так, моделирование – это замена реального объекта (или объекта, который проектируется), его моделью. Причем модель более доступна, более удобна, более наглядна для изучения, чем сам объект. Она существенно упрощает получение информации о свойствах моделируемого объекта. Моделирование – это и построение моделей, и применение моделей на практике. Собственно модель – это самостоятельный объект, который подобен моделируемому объекту, отражает главные, с точки зрения решаемой задачи, свойства объекта моделирования. Понятие модели включает в себя следующие компоненты: объект моделирования; решаемая задача; способ построения и реализации модели. В этом комплексе задача является главным элементом, определяющим характер создаваемой модели и перечень существенных свойств моделируемого объекта. Без задачи понятие модели не имеет смысла. В отличие от плоских статических изображений объемные компьютерные модели интерактивны: можно выбрать любую точку обзора, сделать любые преобразования, прилагая минимум усилий. Интерактивность компьютерных 3D-моделей означает, что обучающимся и преподавателям предоставляется возможность активного взаимодействия с этими средствами. Интерактивность предполагает наличие условий для учебного диалога-взаимодействия, одним из участников которого является компьютерная модель. Важной особенностью созданных на первом этапе трехмерных моделей является возможность изменять свойства, как составных элементов модели, так и всей модели целиком, в зависимости от потребностей. Благодаря этому, имеется возможность изменять расположение отдельных элементов в пространстве, менять их внешний вид, использовать дополнительные объекты и т.д.

Целью обучения трехмерному моделированию является изучение объемных тел, что позволяет развивать пространственное и абстрактное мышление. Изучение способов и методов отображения этих моделей будет способствовать развитию конструкторских навыков и графической культуры изображения. Задачи на построение моделей будут влиять на проявление

инициативы и изобретательности. Задания на изображения оригинального объекта будут оказывать положительное влияние на формирование творческих способностей, что в свою очередь, является неотъемлемой частью инженерного стиля мышления.

Современные занятия открывают перед школьниками интереснейший мир естественнонаучных исследований, робототехники, 3D-моделирования, инженерной графики. На таких занятиях можно сделать свои первые шаги в области конструирования и управления роботами, сборки и работы с 3D принтерами и сканерами высокого качества, попробовать себя в работе с инженерной графикой и 3D-моделированием. 3D технологии в школе позволяют развивать междисциплинарные связи, требуют больше времени для самостоятельной творческой работы, открывают широкие возможности для проектного обучения.

Целью таких занятий является популяризация технического и инженерного образования у современных школьников, внедрение новых образовательных технологий в образовательный процесс. Учащиеся должны получить возможность раскрыть свои творческие и инженерные способности, научиться применять их на практике, понимать физические основы функционирования проектируемых изделий посредством 3D моделирования, 3D сканирования, 3D печати и объёмного рисования.

В современной жизни специалисты в области 3D моделирования и конструирования очень востребованы на рынке труда, что очень повышает значимость таких занятий. Систематизированный подход в обучении детей 3D моделированию – это важный шаг в сторону выбора будущей профессии ребенка. На занятиях по трёхмерному моделированию рождаются будущие конструкторы, мультипликаторы, дизайнеры, инженеры. Все эти профессии очень актуальны на сегодняшний день и будут всегда востребованы в будущем.

Трёхмерная графика получает всё большее применение в различных отраслях и сферах деятельности, знание которой становится все более необходимым для полноценного развития личности.

Таким образом, организация занятий на основе САПР позволяет повысить качество преподавания и результаты учебной деятельности. Результатом обучения будет знание, полученное активным творческим путем. Следовательно, моделирование, в том числе компьютерное, составляет неотъемлемую часть не только современной науки и техники, но и образования, причем по важности для образования оно приобретает первостепенное значение.

Вывод по Главе I.

В данной главе был выполнен анализ «Дополнительного образования», как подсистемы общего образования. Можно утверждать, что дополнительное образование-это важная составляющая общего образования. Она способствует углубленному изучению различных предметных областей, что не всегда возможно в рамках школьных курсов.

Был рассмотрен особый стиль мышления - инженерный. Выделили следующие его функции:

- Интегрирующая.
- Преобразовательная
- Организаторская.
- Контролирующая.

Проанализировав роль компьютерного моделирования в учебном процессе можно сделать вывод, что занятия моделированием помогают повысить качество получаемых знаний, ведь знания получаются творческим, активным путем. Внедрение 3D технологий в сферу дополнительного образования способствует воспитанию у обучающихся новых подходов к конструкторской деятельности, создает дополнительную мотивацию для технического творчества, дает инструментарий для самовыражения.

Глава II. Разработка образовательной программы «3D моделирование в графическом редакторе КОМПАС 3D»

§2.1 Требования, предъявляемые к образовательным программам в системе дополнительного образования.

Требования к организации образовательного процесса согласно СанПиН 2.4.4.3172-14

Организациями дополнительного образования, осуществляющими образовательную деятельность, организуется образовательный процесс в соответствии с дополнительной общеобразовательной программой.

Занятия в объединениях проводятся по группам, подгруппам, индивидуально или всем составом объединения по дополнительным общеобразовательным программам различной направленности (технической, естественно-научной, физкультурно-спортивной, художественной, туристско-краеведческой, социально-педагогической).

Продолжительность занятий в объединениях устанавливается локальным нормативным актом организации дополнительного образования, реализующей дополнительные общеобразовательные программы различной направленности.

Занятия в организациях дополнительного образования начинаются не ранее 8.00 часов утра и заканчиваются не позднее 20.00 часов. Для обучающихся в возрасте 16-18 лет допускается окончание занятий в 21.00 часов.

В организациях дополнительного образования при наличии двух смен занятий организуется не менее 30-минутный перерыв между сменами для уборки и проветривания помещений.

Рекомендуемая продолжительность занятий детей в учебные дни - не более 3-х академических часов в день, в выходные и каникулярные дни - не более 4 академических часов в день. После 30-45 минут теоретических занятий рекомендуется организовывать перерыв длительностью не менее 10 мин.

Объем максимальной аудиторной нагрузки для обучающихся в детских школах искусств по видам искусств и по дополнительным предпрофессиональным программам в области искусств не должен превышать 14 часов в неделю.

Занятия с использованием компьютерной техники организуются в соответствии с гигиеническими требованиями к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

Продолжительность непрерывного использования на занятиях интерактивной доски для детей 7-9 лет составляет не более 20 минут, старше 9 лет - не более 30 минут.

Занятия, направленность которых предусматривает трудовую деятельность, организуются и проводятся в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к безопасности условий труда работников, не достигших 18-летнего возраста.

Зачисление детей для обучения по дополнительным общеобразовательным программам в области физической культуры и спорта осуществляется при отсутствии противопоказаний к занятию соответствующим видом спорта. [11]

Программа дополнительного образования детей — основной документ педагога.

Образовательная программа дополнительного образования детей является основным документом детского творческого объединения, так как именно в ней:

— определяется своеобразная «стратегия» образовательного процесса на весь период обучения;

— отражаются основные (приоритетные) концептуальные, содержательные и методические подходы к образовательной деятельности и её результативности;

— организационные нормативы работы детского объединения.

Программа дополнительного образования детей разрабатывается каждым педагогом самостоятельно на основе Примерных требований к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодёжной политики, воспитания и социальной защиты детей Министерства образования науки России От 11.12.2006 № 06-1844)

Правила оформления программ

Программа дополнительного образования детей, как правило, включает следующие структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Пояснительную записку.
3. Учебно-тематический план.
4. Содержание изучаемого курса.
5. Методическое обеспечение программы.
6. Список литературы.

Пояснительная записка включает:

-аннотация, обоснование необходимости введения данного курса в школе;

-педагогическую целесообразность - кратко поясняется, почему именно предлагаемые в программе средства наиболее действенны для тех детей, на которых она рассчитана. Какие изменения произойдут в детях, если их включить в предлагаемые виды деятельности, если они усвоят предлагаемое содержание, если их работа будет организована в предлагаемых формах.

-*Цель*— это конкретный, охарактеризованный качественно, а где можно, то и количественно, образ желаемого (ожидаемого) результата, которого реально можно достичь к определенному моменту времени.

Цели могут быть направлены:

- на развитие ребенка в целом;
- на развитие определенных способностей ребенка;
- на обеспечение каждому ребенку требуемого уровня образования;

- на формирование у каждого ребенка умений и потребности самостоятельно пополнять свои знания, умения, навыки;
- на воспитание обучающихся в соответствии с высокими моральными ценностями;
- на формирование общечеловеческих нравственных ценностных ориентаций, самосознания, общественно ценных личностных качеств; обеспечение гармоничного эстетического и физического развития; выработку навыков здорового образа жизни;
- на обучение детей трудовым навыкам, приемам самостоятельной работы, коллективному взаимодействию, взаимопомощи, формирование культуры и пр.

-*Задачи* должны соответствовать цели и подразделяться на группы:

- обучающие задачи, то есть отвечающие на вопрос, что узнает, в чем разберется, какие представления получит, чем овладеет, чему научится обучающийся, освоив программу;
- развивающие задачи, то есть связанные с развитием творческих способностей, возможностей, внимания, памяти, мышления, воображения, речи, волевых качеств и т.д. и указывать на развитие ключевых компетентностей, на которые будет делаться упор при обучении;
- воспитательные задачи, то есть отвечающие на вопрос, какие ценностные ориентиры, отношения, личностные качества будут сформированы у обучающихся.

Учебно-тематический план включает перечень разделов, тем, количество часов на изучение каждой темы, вид занятий. Содержание изучаемого курса включает перечень тем и их реферативное описание.

Литература включает список литературы, а также других видов учебно-методических материалов и пособий, необходимых для изучения курса как для учителя, так и для учащихся.

Программы дополнительного образования бывают:

1. Примерная (типовая) программа – документ, который детально раскрывает обязательные (федеральные) компоненты содержания обучения и параметры качества усвоения. Данный вид программ не может быть предъявлен как программа, по которой работает педагог. На основе этой программы педагогом составляется рабочая учебная программа, которая адаптирована к условиям данного учреждения с учетом национального регионального компонента.

2. Модифицированная программа – учебная программа, подвергнутая структурным изменениям без существенной переработки содержания с учетом особенностей организации, формирования разновозрастных и разноуровневых групп детей, режима и временных параметров осуществления педагогической деятельности.

3. Адаптированная программа – программа, разработанная для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающими коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

4. Экспериментальная программа – учебная программа, в которой изменено содержание, организационно-педагогические основы и методы обучения для экспериментальной апробации и внедрения новых педагогических технологий.

5. Авторская программа – учебная программа, в которой заложена оригинальная авторская идея, отличающаяся новизной и актуальностью и позволяющая коренным образом изменить структуру данного направления деятельности.

§2.2 Образовательная программа «3D моделирование в графическом редакторе КОМПАС 3D»

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Образовательная программа «3D моделирование в программной среде КОМПАС 3D» (далее - программа) имеет техническую направленность, базовый уровень сложности и ориентирована на обучающихся 14-16 лет. Программа рассчитана на один год в объеме 72 часа из расчета 2 часа в неделю.

В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

1.1 АКТУАЛЬНОСТЬ

Современные технологии выставляют к современному человеку определенные требования - это знания из многих отраслей наук, использование технических средств и технологических систем, систем связи и обработки информации. В последнее время перед специалистами ставятся не только узкие профессиональные задачи, но и задачи, для решения которых требуются знания из смежных областей наук.

В естественнонаучных предметах графическая подготовка обучающихся на основе информационных технологии выполняет задачу интеграции между предметами. Это связано с тем, что компьютер стал основным инструментом проектирования. Чтобы ученик удовлетворял требованиям современного общества, он должен не только уметь грамотно выполнять чертеж, но и использовать для этого современные системы автоматизированного проектирования.

Замена материальных моделей и изучаемых геометрических объектов на виртуальные трехмерные модели, выполненные с использованием САПР, позволяет в процессе создания таких проектов использовать более сложные

геометрические формы. Визуализация трехмерной модели на экране монитора, сопоставление её с традиционным двумерным изображением позволяет обучающемуся на качественно новом уровне воспринимать учебную информацию.

Программа посвящена изучению КОМПАС-3D. Использование данной среды дает возможность учащимся в процессе создания и демонстрации проекта показать процесс создания сложных трехмерных объектов. Провести моделирование и математические расчеты этих объектов в зависимости от использованного материала (сталь, алюминий, дерево и т.д.).

Данный курс направлен на формирование у обучающихся практических навыков проектирования и моделирования в программе КОМПАС-3D.

1.2 ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ

Данная программа позволит выявить заинтересованность обучающихся в моделировании, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к выполнению моделей при помощи современных технологий. В процессе изучения курса обучающиеся научатся переносить модели из реального мира в виртуальный, решать конструкторские задачи, что поможет им в развитии инженерного стиля мышления.

Занятия построены с учетом современных психолого-педагогических рекомендаций, новейших методик. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить.

1.3 ЦЕЛЬ

Целью реализации данной программы является получение теоретических и практических навыков в области 3D моделирования. Овладение современными компьютерными технологиями и успешное практическое их использование.

1.4 ЗАДАЧИ

1. Познакомить учащихся с основными понятиями, используемыми в моделировании;
2. Изучить САПР «Компас 3D» ;
3. Изучить основные виды и способы моделирования, такие как твердотельное моделирование, моделирование при помощи операции «вращение», моделирование при помощи операции «приклеить выдавливанием», моделирование листовых деталей;
4. Освоить построение сложных моделей и сборочных единиц;
5. Приобщить к научно – техническому творчеству;
6. Развить умение постановки технической задачи, сбора и изучения нужной информации, находить конкретное решение задачи и материально осуществлять свой творческий замысел, развивая инженерное мышление;
7. Воспитать бережное отношение к результатам своей деятельности, деятельности других;
8. Сформировать умение разрабатывать концепции и идеи проектов, понимать логику и методологию проектирования, разбираться в проектных подходах, осуществлять проектное описание и понимать структуру проекта;

1.5 ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Данная программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами в области образования Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 г. № 497 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016-2020 годы», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления

образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Программа на основе реальной практической деятельности даёт возможность обучающимся почувствовать себя в роли инженера-проектировщика .

Программа предполагает после ознакомления с принципами 3D моделирования, обязательный выбор собственного уникального проекта для каждой микрогруппы (2-6 чел.) и полноценную его реализацию под руководством куратора. При этом всю работу, от постановки технического задания на разработку до выпуска продукта обучающиеся выполняют самостоятельно.

1.6 ТРЕБОВАНИЯ К ОБУЧАЮЩИМСЯ

Программа адресована подросткам 14-16 лет, которые проходят собеседование, направленное на выявление их индивидуальности, склонности к выбранной деятельности и уровня подготовленности.

1.7 ФОРМЫ И РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ

Срок реализации программы – 1 год. Программа рассчитана на 72 часа.

Режим занятий: занятия проходят 1 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом.

В конце каждого раздела проводится промежуточный контроль в форме предзащиты идеи проекта, в конце года проходит итоговый контроль в форме защиты готового проекта .

Формы занятий: лекции, занятия по решению кейсов, семинары, работа над проектом.

1.8 ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Формирование компетенции осуществлять **универсальные действия**.

- личностные (самоопределение, смыслообразование, нравственно-этическая ориентация),
- регулятивные (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция),
- познавательные (общеучебные, логические действия, а также действия постановки и решения проблем),
- коммуникативные (планирование сотрудничества, постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, разрешение конфликтов, управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера, достаточно полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации).

Должны знать:

- основы компьютерной технологии;
- основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта;
- базовые пользовательские навыки;
- принципы работы с 3D - графикой;
- возможности использования компьютеров для поиска, хранения, обработки и передачи информации, решения практических задач;

Должны уметь:

- работать с персональным компьютером на уровне пользователя;
- пользоваться редактором трёхмерной графики, «Компас3D»; создавать трёхмерную модель реального объекта;
- уметь выбрать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел	Тема	Количество часов		Итого
		Теория	Практика	
1. Техника безопасности во	Соблюдение правил ТБ и санитарно-гигиенических	2		2

время проведения занятий.	норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами			
2.Введение в 3D моделирование.	Моделирование. Трехмерная графика.	2		6
	Знакомство с программой КОМПАС 3D	2	2	
3.Основные виды и способы моделирования.	Общие принципы моделирования	1	2	30
	Основные понятия в моделировании	1	2	
	Твердотельное моделирование	1	4	
	Моделирование при помощи операции «вращение»	1	4	
	Моделирование при помощи операции«приклеить выдавливанием»	1	4	
	Моделирование листовых деталей	1	4	
	Творческая работа		4	
4.Построение сложных 3D моделей. Сборочный чертеж.	Создание сборочной единицы	1	3	22
	Добавление стандартных изделий	1	3	
	Создание рабочего чертежа		6	
	Создание сборочного чертежа		6	

	Творческая работа		2	
	Работа над индивидуальным проектом		8	8
	Защита проекта. Итоговая аттестация.		4	4

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.

Раздел 1. Техника безопасности во время проведения занятий. (2 часа)

Общие правила безопасности в образовательном учреждении. Основы техники безопасности при работе с электрическими приборами. Техника безопасности при работе с персональными компьютерами, 3D принтерами.

Раздел 2. Введение в 3D моделирование. (6 часов)

Тема 2.1 Моделирование. Трехмерная графика.

Теория: Понятие моделирование. Виды моделирования. Способы моделирования.

Тема 2.2 Знакомство с программой КОМПАС 3D

Теория: Применение программного обеспечения КОМПАС-3D – для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей. Применение версии КОМПАС- 3D для обучения школьников. Изучение интерфейса и основных возможностей программы твердотельного моделирования Компас3D. Знакомство с элементами окна программы.

Практика: запуск программы, создание документа, просмотр существующих форматов. Знакомство с интерфейсом программы, с основными инструментами, с диалоговыми окнами. Основная надпись. Сохранение документов. Завершение работы.

Раздел 3. Основные виды и способы моделирования.(30 часов)

Тема 3.1 Общие принципы моделирования

Теория: Твёрдотельное моделирование. Моделирование поверхностей. Гибридное моделирование. Сплайновые поверхности. Прямое вариационное моделирование. Моделирование листовых деталей.

Практика: Запуск программы. Просмотр готовых моделей деталей. Просмотр готовых чертежей. Просмотр готовых фрагментов. Завершение работы с программой. Проектирование изделий. Библиотеки и справочники.

Тема 3.2 Основные понятия в моделировании

Теория: Понятие «грань», «ребра», вершины», «плоскость»

Практика: Запуск программы. Просмотр готовых моделей деталей. Просмотр готовых чертежей. Просмотр готовых фрагментов. Завершение работы с программой.

Тема 3.3 Твёрдотельное моделирование

Теория: Операция выдавливание. Создание объекта методом выдавливание. Расположение ориентации рабочего поля. Редактирование эскизов и операций. Добавление скруглений. Скругление ребер основания. Вращение модели по осям. Сохранение готового изделия.

Практика: создание твердотельной модели методом выдавливания.

Тема 3.4 Моделирование при помощи операции «вращение»

Теория: Панель свойств и параметры операций. Предварительная настройка системы. Создание файла детали. Определение свойств детали. Сохранение файла модели.

Практика: создание модели при помощи операции «вращение»

Тема 3.5 Моделирование при помощи операции «приклеить выдавливанием»

Теория: разбор свойств операции «приклеить выдавливанием»

Практика: создание модели при помощи операции «приклеить выдавливанием»

Тема 3.6 Моделирование листовых деталей

Теория: изучение понятий листовое тело и листовая деталь. Настройка параметров листового тела. Создание листового тела. Создание сгибов,

скруглений, угловых отступов. Построение вырезов. Отображение детали в развернутом виде. Создание чертежа с развернутым видом.

Практика : создание эскиза и построение тела.

Творческая работа Создание индивидуальных моделей технического или архитектурного значения на основе самостоятельно созданного эскиза.

Практика:

Раздел 4. Построение сложных 3D моделей. Сборочный чертеж. (22 часа)

Тема 4.1 Создание сборочной единицы.

Теория: Особенности сборочного чертежа. Панель инструментов для создания сборочной единицы

Практика: Создание компонента в контексте сборки Создание файла сборки. Добавление компонентов из файлов. Задание взаимного положения деталей сборки. Сопряжение компонентов. Создание файла сборки. Редактирование компонента на месте.

Тема 4.2 Добавление стандартных изделий.

Теория: изучение библиотеки стандартных изделий. ГОСТ

Практика: добавление в сборочный чертеж стандартных элементов из библиотеки.

Тема 4.3 Создание рабочего чертежа.

Практика: Выбор главного вида. Создание и настройка чертежа. Создание стандартных видов. Перемещение видов. Простановка осевых линий. Построение обозначений центров. Виды размеров. Команды размеров. Настройка и редактирование параметров размеров. Панель свойств. Управление изображением выносных и размерных линий. Управление размещением размерной надписи. Редактирование размеров. Выбор параметров оформления чертежа в соответствии с Единой системой конструкторской документации - ЕСКД.

Тема 4.4 Создание сборочного чертежа.

Практика: Создание файлов спецификаций. Подключение сборочного чертежа. Подключение позиционных линий, выносок. Просмотр состава

объектов спецификации. Подключение рабочих чертежей. Просмотр и редактирование подключенных документов. Создание раздела Документация. Оформление основной надписи. Завершение создания комплекта документов.

Творческая работа. (2 часа)

Создание индивидуальных моделей технического или архитектурного значения на основе самостоятельно созданного эскиза.

Работа над индивидуальным проектом. (8 часов)

Практика: Выбор темы и обоснование выбора темы проекта.

Использование сведений из литературных источников, технических журналов, Internet ресурсов для обоснования принятых решений. Функциональные качества, инженерные качества объекта, размеры. Объем документации: Пояснительная записка, спецификация. Графические документы: Технический рисунок объекта, чертёж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Эскиз. Создание модели объекта и ассоциативного чертежа.

Защита проекта. Итоговая аттестация. (4 часа)

Список литературы:

1. Керлоу, Айзек Виктор «Искусство 3D-анимации и спецэффектов» / Айзек В. Керлоу: (Пер, с англ. Е.В. Смолиной). М.: ООО «Вершина», 2004. 180 с.
2. «Компьютерная графика: Полигональные модели.» А.В. Боресков, Е.В. Шикин, издательство Диалог-МИФИ, 2005 г. - 464 с.
3. Монахов М.Ю., «Учимся проектировать на компьютере.» Элективный курс: Практикум / М.Ю. Монахов, С.Л. Солодов, Г.Е. Монахова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. — 172 с.: ил.
4. Заворотов В.А. От идеи до модели. - М., Просвещение, 1988.

§2.3 Примеры заданий, направленных на развитие инженерного мышления учащихся, в рамках программы.

Для выполнения заданий рекомендуем использовать систему автоматизированного проектирования «КОМПАС 3D».

Главными преимуществами системы является ее простой интерфейс, логичная структура и удобная справочная часть. Серьезное внимание уделено интеграции системы с различными дополнительными приложениями для решения специализированных инженерных задач.

Для разработки в среде КОМПАС типовой чертежно-конструкторской документации (рабочих и сборочных чертежей, эскизов, схем и т.п.) как правило, используют редактор КОМПАС-ГРАФИК, модуль проектирования спецификаций и менеджер прикладных библиотек при необходимости. Чертежно-графический редактор КОМПАС-ГРАФИК позволяет работать со всеми известными типами графических примитивов (точками, прямыми, окружностями, дугами, многоугольниками и т.п.), необходимыми для выполнения любого геометрического построения. Разнообразные способы и режимы построения этих примитивов значительно сокращают время на проектирование.

В КОМПАС-ГРАФИК реализованы все типы линейных, угловых, радиальных и диаметральных размеров КОМПАС-ГРАФИК снабжен всеми необходимыми инструментами для редактирования чертежа. Это операции сдвига, копирования, поворота, масштабирования, симметричного отображения, деформации и т.п. Возможно создание макроэлементов и групп объектов любой степени сложности. Кроме этого в данном редакторе могут быть созданы двумерные параметрические изображения с жесткими связями между элементами плоских фигур.

Одной из основных задач модуля проектирования спецификаций является разработка табличной спецификации по ГОСТ 2.106-96. Модуль проектирования спецификаций предусматривает ручное (при помощи клавиатуры), автоматическое (при обязательном наличии предварительно

созданного сборочного чертежа или 3D-модели сборочного узла) или же полуавтоматическое (для отдельных ее разделов) заполнение спецификации.

Для сокращения трудоемкости процесса проектирования чертежно-конструкторской документации в системе КОМПАС-3D было разработано большое количество прикладных библиотек различного назначения, наиболее интересные из которых:

1) библиотека «Стандартные изделия» предназначена для вставки в чертеж или в 3D-сборку готовых конструктивных элементов различного назначения (например, деталей и узлов трубопроводов, пневно- и гидросистем, крепежных изделий и многое другое);

2) библиотека «Валы и механические передачи 2D» предназначена для проектирования (выполнения геометрических и прочностных расчетов) и автоматизированной отрисовки рабочих чертежей деталей машин типа «вал» или «втулка», а также элементов механических передач;

3) библиотека «Пружины» предназначена для проектирования (выполнения проектных и проверочных расчетов) и автоматической отрисовки рабочих чертежей пружин различных типов;

4) библиотека «Развертки» предназначена для проектирования и автоматической отрисовки рабочих чертежей разверток деталей машин, изготавливаемых из листового проката [25].

КОМПАС-3D позволяет:

- Вести работу над проектом двум и более пользователям одновременно;
- Помогает выявить принципиальные ошибки на первых стадиях проектирования;
- Визуализировать будущее изделие и проверить его состояние в собранном виде;
- Получить готовую модель объекта и оценить возможные коллизии на этапе проектирования;
- Изменять и модифицировать проект в кратчайшие сроки;
- Быстро подготовить документацию на изделие, объект;

●Используя 3D-модели, готовить эффективные маркетинговые материалы. [26]

Таким образом функциональная составляющая САПР КОМПАС 3D позволяет полностью покрыть одну из составляющих материально-технических требований к программе дополнительного образования.

Задание 1. Знакомство с интерфейсом программы

Цель: Изучить интерфейс программы Компас 3D, основные возможности и команды

Ход работы:

1. Открыть программу Компас 3D

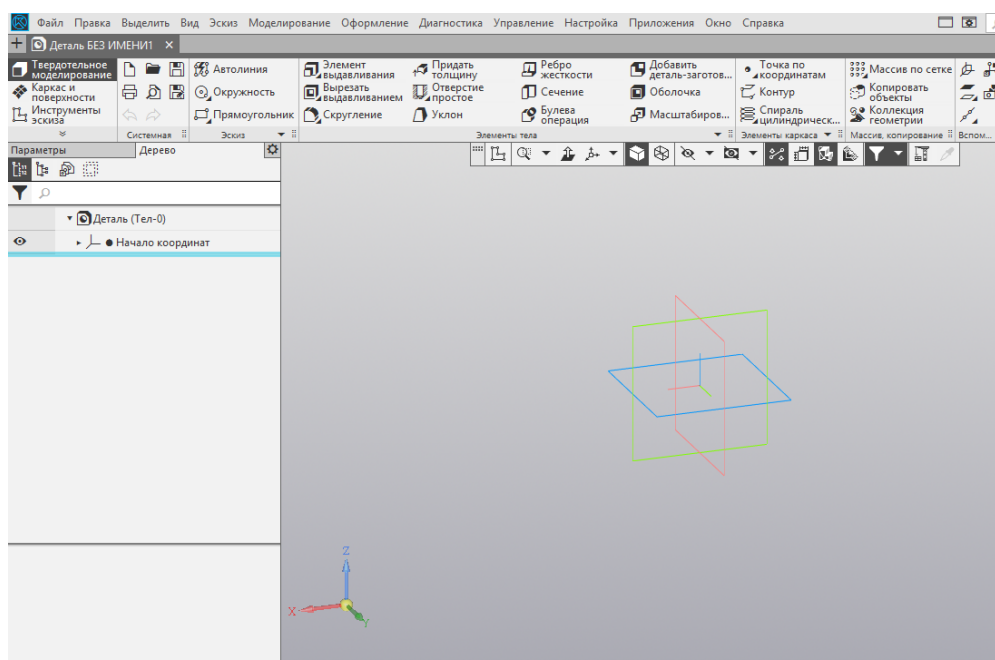


Рисунок2.1

2. Изучить основные команды:

1. *Главное меню* - в данной строке содержатся вкладки «Файл», «Редактор», «Вид», «Операции», «Сервис» и т.д. позволяет проводить основные операции с файлом.

2. *Панель инструментов* - позволяет производить основные операции над моделью, состоит из нескольких вкладок: пространственные кривые, вспомогательная геометрия, редактирование модели.

3. *Дерево модели*- показывает составляющие детали

4. *Панель вид*-помогает управлять расположением объекта, менять масштаб, перемещать и вращать объект по осям

5. *Инструменты эскиза*-позволяет перейти в режим редактирования модели

6. *Контекстная панель*- позволяет вызывать наиболее часто используемые команды.

Задание 2. Твёрдотельное моделирование

Цель: Изучит расположение осей, операцию «Эскиз». Создать объект при помощи операции выдавливание.

Ход работы:

1. Запустить программу Компас 3D
2. Создать деталь(Файл→Создать→Деталь)
3. Выбрать ориентацию осей X-Y-Z

4. Выбрать команду «Эскиз»

5. На панели инструментов выбрать прямоугольник, задать параметры 30x60

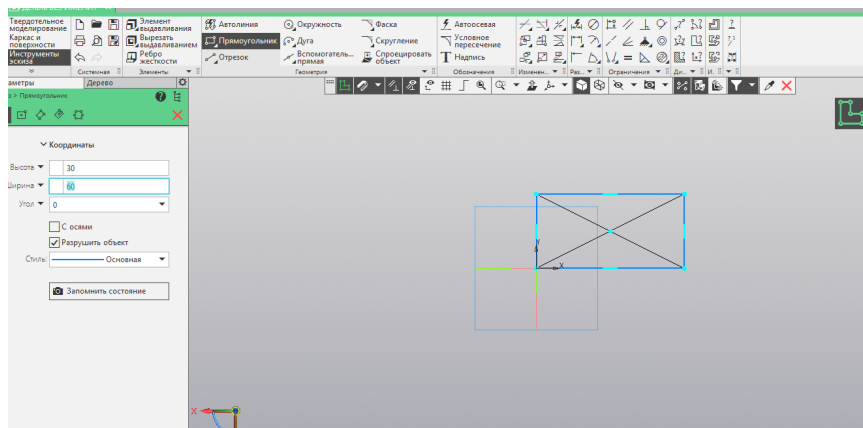
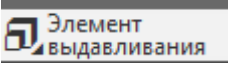


Рисунок 2.2

6. Выйти из режима «Эскиз»
7. На панели редактирования выбрать команду «Элемент выдавливания»,

выдавливания»,  задать расстояние 25, нажать кнопку создать.

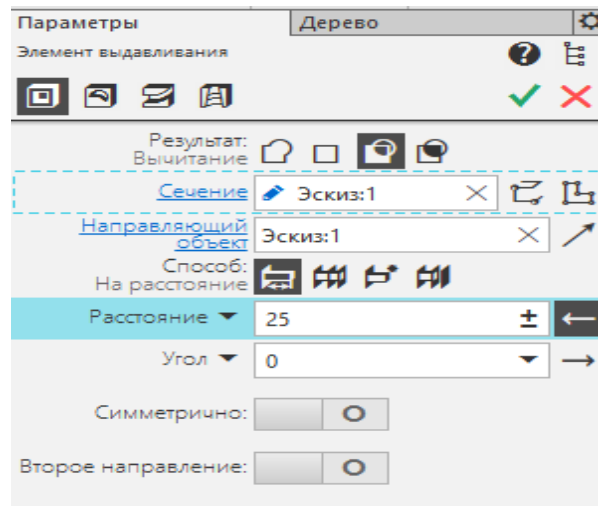


Рисунок 2.3

8. На экране появился готовый параллелепипед с параметрами 30x60x25

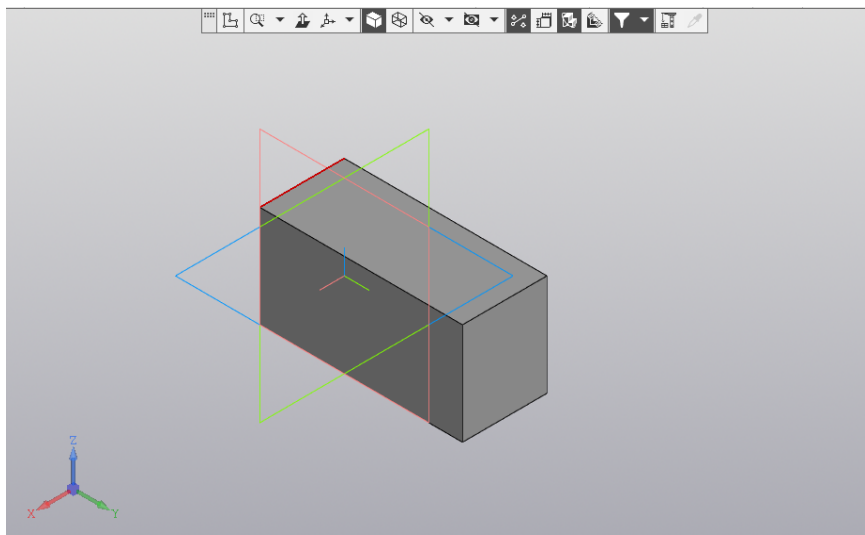




Рисунок 2.4

Задание 3. Моделирование при помощи операции «вращение»

Цель: Создать объект при помощи операции «вращение»

Ход работы:

1. Запустить программу Компас 3D
2. Создать деталь(Файл→Создать→Деталь)
3. Выбрать ориентацию осей X-Y-Z 
4. Выбрать команду «Эскиз» 
5. Переходим в панель инструментов.
6. Задаем ось вращения.
7. Задаем контур вращения в форма половины шахматной фигуры «Ферзь», обращаем внимание на то, что контур должен быть замкнутым

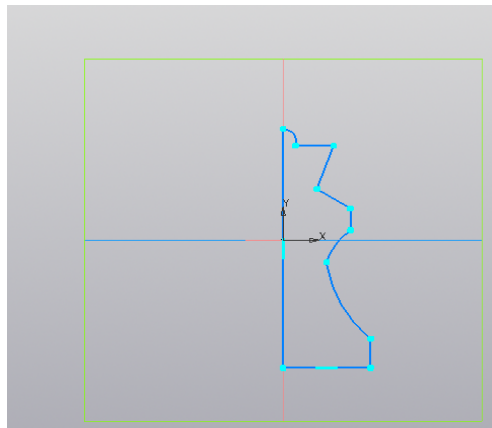


Рисунок 2.5

8. Выйти из режима «Эскиз»
9. На панели редактирования выбрать команду «Элемент вращения»



- вращение прямое, угол прямого направления-360°
10. На рабочем поле появится фигура

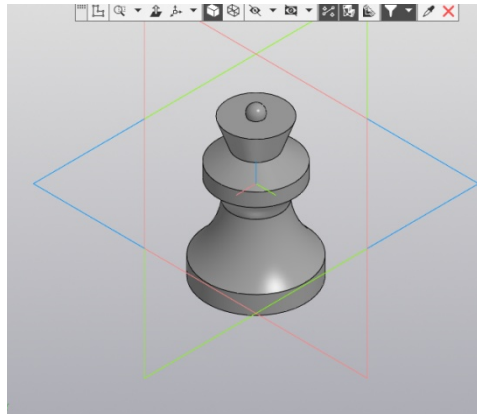


Рисунок 2.6

Задание 4. Моделирование при помощи операции «приклеить выдавливанием»

Цель: Создать объект при помощи операции «приклеить выдавливанием»

Ход работы:

1. Запустить программу Компас 3D
2. Создать деталь (Файл → Создать → Деталь)
3. Выбрать ориентацию осей X-Y-Z
4. Выбрать команду «Эскиз»
5. При помощи операции «Выдавливание» создадим базовую деталь.

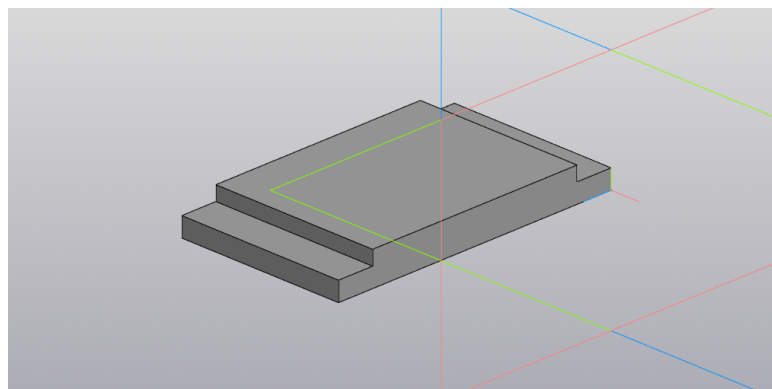


Рисунок 2.7

6. Выбрать верхнюю грань получившейся детали и создать смещенную плоскость 1 на 0мм.
7. Выбрать в дереве модели плоскость 1 и перейти в режим «Эскиз»
8. На панели инструментов выбрать 2 окружности разных диаметров.

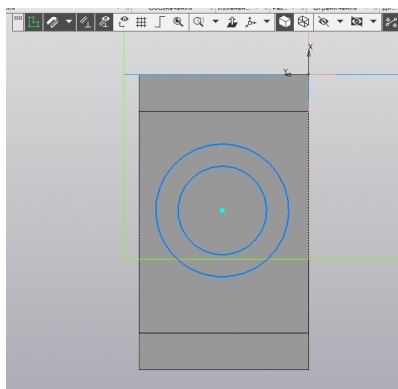


Рисунок 2.8

9. Выйти из режима «Эскиз»
10. В дереве модели выбрать эскиз 2, воспользоваться операцией вырезание выдавливанием.
11. На экране появится готовая деталь. (Рисунок 2.9)

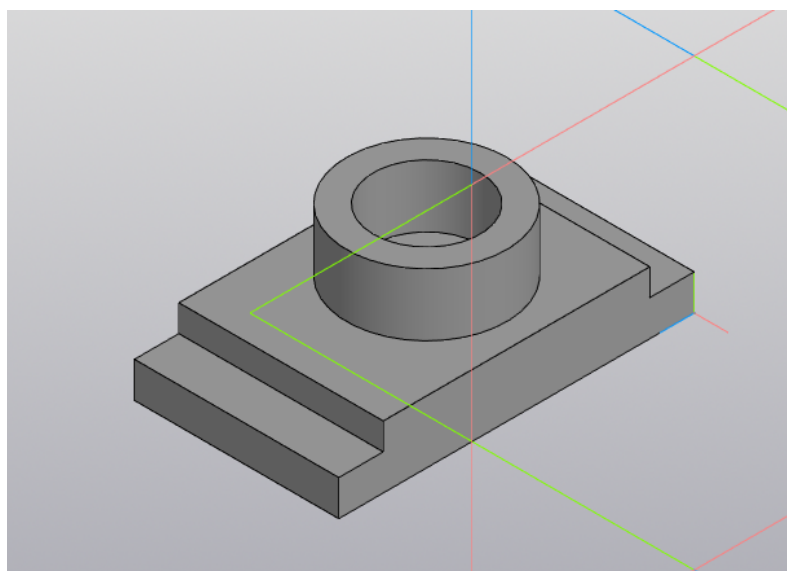





Рисунок 2.9

Задание 5. Создание сложной детали.

Цель: Создать деталь при помощи 3 и более команд.

1. Создаем новый документ «Деталь» 
2. Присваиваем документу имя «Пробка»
3. Выбираем изометрию XYZ 
4. Переходим в режим «Эскиз» , создаем половину нашей детали (Рисунок 2. 10)

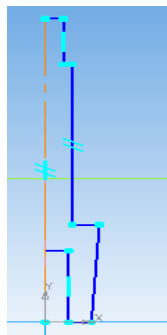



Рисунок 2.10

5. С помощью операции «Вращения» , (одна из базовых операций) создаем базовую фигуру для детали (Рисунок 2.11)

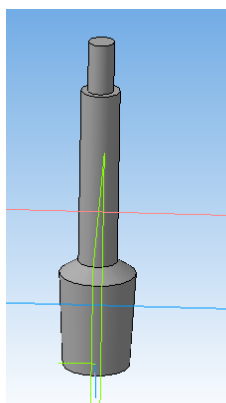



Рисунок2.11

- 6.С помощью команды «Фаска»  создадим необходимую нам фаску (Рис 2.12)

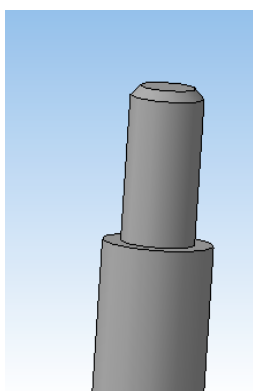




Рисунок 2.12

6. Далее Создаем отверстие, для этого переходи в режим «Эскиз», выбираем нужную грань, вычерчиваем окружность (Рисунок 2.13) и с помощью операции «Вырезать выдавливанием»,  вырезаем «До ближайшего объекта»  получаем нужное нам отверстие.(Рисунок 2.14)

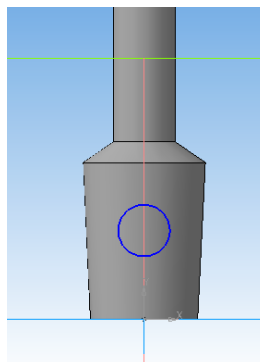


Рисунок 2.13

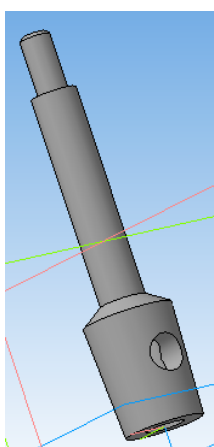


Рисунок 2.14

7. Сделаем лыски командой «Вырезать выдавливанием (Рисунок 2.15)» 

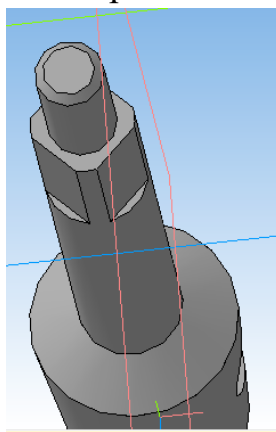


Рисунок 2.15

8. Деталь готова

Задание 6. Создание сборочной единицы.

Цель: Создать сборочную единицу.

Перед созданием сборки необходимо сделать 3D модели всех деталей, входящих в нее.

Детали сборочной единицы: корпус, пробка, гайка нажимная, рукоятка, кольцо.
Стандартные модели: гайка, шайба.



Итак, последовательность создания сборки в Компас 3d.

1. Создаем файл сборки: Файл→Создать→Сборка.

Сохраняем ее под именем «Сборка гидроаппаратакранового ».

2. Устанавливаем изометрию XYZ.

3. На компактной панели активизируем инструментальную панель

Редактирование сборки  , Нажимаем кнопку Добавить из файла .

В появившемся окошке нажимаем кнопку Из файла и находим деталь «Корпус». Изображение детали размещаем в центре координатных осей и фиксируем левой кнопкой мыши в момент, когда рядом с курсором появится изображение системы координат (рис 2.16)

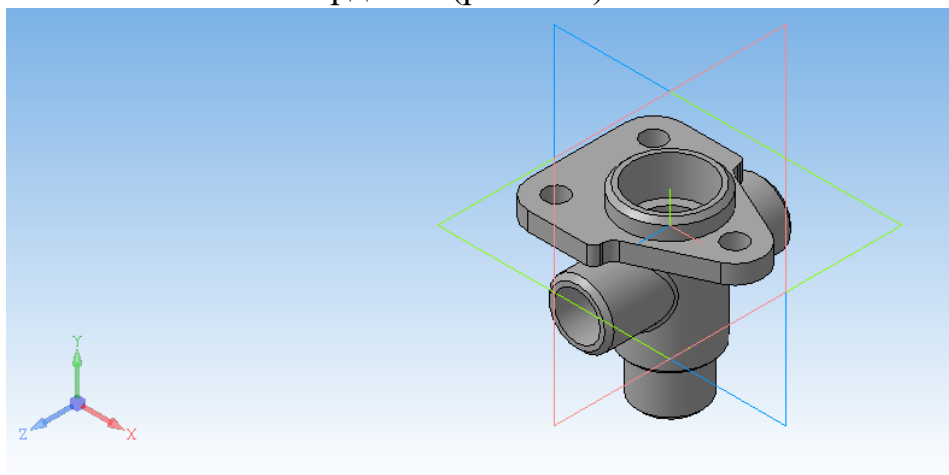


Рисунок 2.16

4. Таким же образом добавляем следующую деталь «Пробка». Размещаем ее в свободном месте (Рис 2.17).

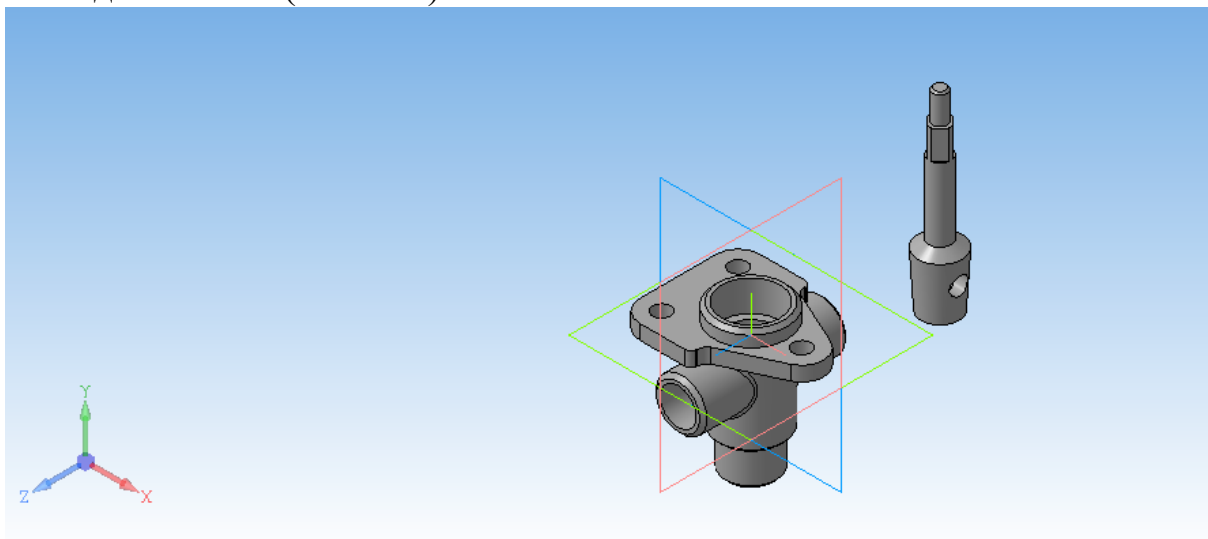




Рис 2.17

5. Теперь нам необходимо совместить корпус с пробкой. Делается это сопряжением деталей.

В нашем случае разумно применить сопряжение по соосности отверстий в корпусе и пробке, чтобы планка встала точно над основанием. А затем применить сопряжение на совпадение деталей, т. е. «притянуть» пробку к корпусу. Чтобы задать сопряжение по соосности нужно перейти в инструментальную панель «Сопряжения» , нажать на кнопку «Соосность»

. Далее выделяем поверхность отверстия в корпусе и пробке. Сопряжение деталей выполнено (Рис 2.18)

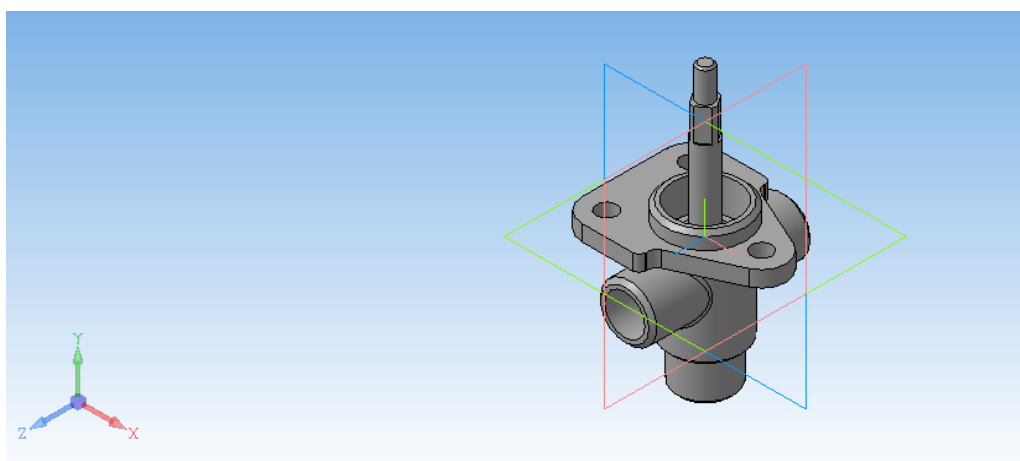



Рисунок 2.18

6. Таким же образом поступаем с кольцом, рукояткой, нажимной гайкой. Сначала задаем соосность одного из отверстий в детали и корпусе, а затем совпадение объектов  (Рис 2.19)

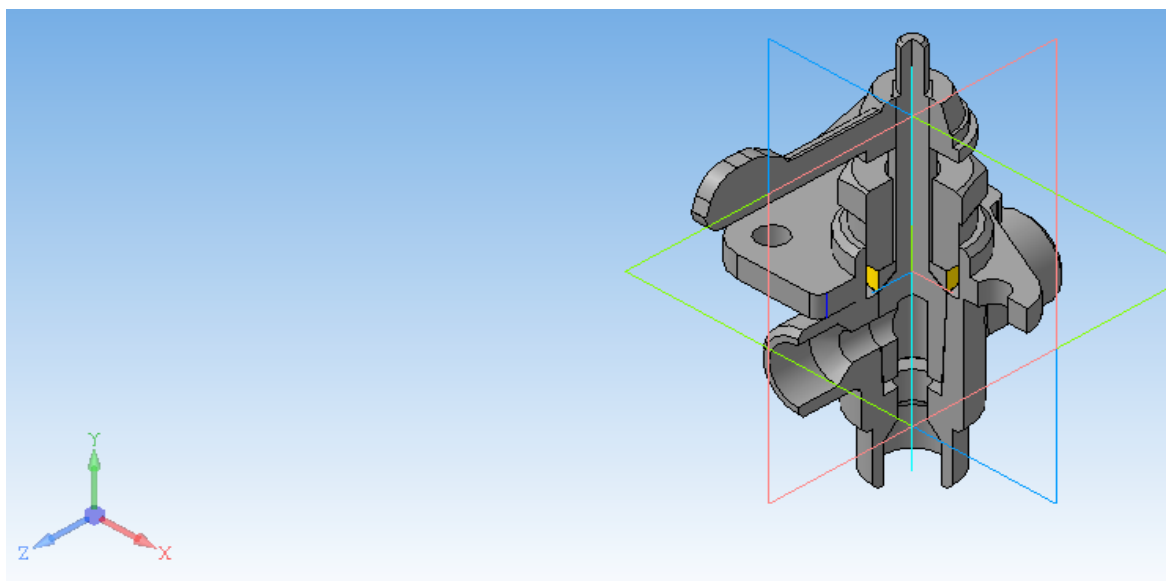


Рисунок 2.19

7. Теперь последовательно вставляем в сборку гайку и шайбу.

7.1 Нажимаем Библиотеки→Стандартные изделия→Вставить элемент→Крепежные изделия. Находим нужную гайку, задаем его параметры и нажимаем применить. Также поступаем с шайбой (Рис 2.20)

Сборочный чертеж гидроаппарата кранового готов.

Так же были подобраны задания для самостоятельного выполнения (приложение 1)

§2.4 Частичная реализация программы в рамках интенсивной школы.

В рамках интенсивной школы «Ученые будущего», которая проходила на базе интерактивного музея науки Ньютон Парк с 22 октября по 17 ноября и второй набор с 19 ноября по 15 декабря мне удалось реализовать часть разработанной мною программы. В каждой группе было по 10 человек, ребята занимались 3 раза в неделю. Результатом прохождения курса была реализация индивидуального проекта, каждым учащимся. Реализация проекта была

направлена на применение учащимися тех навыков, которые они получили в результате прохождения курса. Это знание основных правил создания трёхмерной модели реального геометрического объекта, использование редактора трёхмерной графики, создание трёхмерной модели реального объекта, умение выбирать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей.

По итогу курса у обучающихся состоялась защита проектов, на которой они представляли распечатанную на 3D принтере модель.

Примеры готовых проектов:

1. Шестереночный механизм

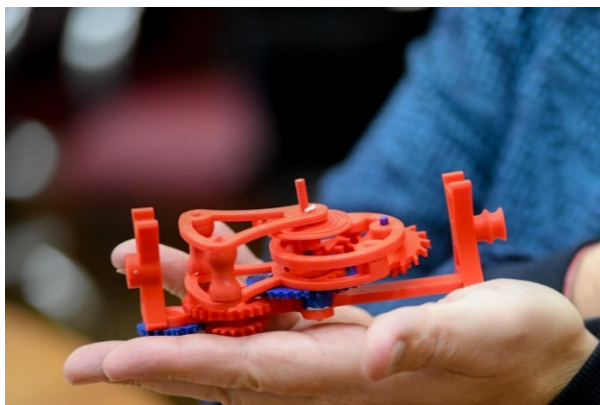


Рисунок 2.20

2. Монолитный каркас дома



Рисунок 2.21

3. Держатель для тряпок с автоматической подачей мыла.



Рисунок 2.23

По ходу прохождения курса у учащихся наблюдался повышенный интерес к компьютерному моделированию. По результатам опроса все учащиеся выразили готовность продолжать заниматься 3D моделированием за рамками курса.

Выводы по Главе II.

Во второй главе были проанализированы требования к написанию общеразвивающей программы дополнительного образования. Выявлены основные положения содержания программ. Рассмотрены требования СанПиН, предъявляемые к организации дополнительного образования.

С учетом всех требований была составлена программ «3D моделирование в программной среде КОМПАС 3D», которая направлена на формирование инженерного стиля мышления у учащихся.

Были разработаны задания, которые можно использовать для реализации курса. Так как основа материально-технической базы для реализации программы, является программная среда «КОМПАС 3D», то были рассмотрены ее преимущества и возможности.

Удалось частично реализовать разработанную программу и выявить познавательный интерес учащихся к 3D моделированию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

В выпускной квалификационной работе была проанализирована роль дополнительно образования. На основе проанализированных источников можно утверждать, то оно выполняет ряд важных функций обеспечения прав человека на развитие и свободный выбор различных видов деятельности, в которых происходит личностное и профессиональное самоопределение детей и подростков.

Была разработана дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование в программной среде КОМПАС 3D » с учетом всех требований предъявляемых к ней стандартами.

Для развития технического творчества мы предлагаем включить в процесс обучения программу по 3D моделированию, т.к. предполагаем, что в рамках этого курса есть много возможностей развить инженерный стиль мышления обучающихся. Программа включает систему заданий, которые способны развить инженерное мышление обучающихся.

Список литературы:

1. Концепция развития дополнительного образования детей. Утв. Распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р [Электронный ресурс]. – URL: <http://government.ru/media/files/ipA1NW42XOA.pdf>
2. В. П. Голованов Современное дополнительное образование детей как личное образовательное пространство детства // Ярославский педагогический вестник – 2017 – № 5 стр 163
3. Сазонова З.С., Чечеткина Н.В. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования: Учебное пособие / МАДИ (ГТУ). – М.: 2007. – 195 с. Стр. 25
4. Столяренко, Л.Д. Психология и педагогика для технических вузов: учебник [Текст] / Л.Д. Столяренко, В.Е. Столяренко. – Ростов-на-Дону, Феникс, 2001.- 512 с.
5. Мустафина, Д.А. Модель конкурентоспособности будущего инженера-программиста [Текст] / Д.А. Мустафина, Г.А. Рахманкулова, Н.Н. Короткова // Педагогические науки. – 2010. - №8. – С. 16 - 20.
6. Зуев П. В., Кощеева Е. С. Формирование инженерного мышления в процессе обучения // педагогическое образование в России. - 2016 - № 6 - с. 44 - 49
7. Сиваченко А.А., Волкова Е.А. Методические подходы к развитию инженерного мышления у учащихся основной школы // Материалы IX Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум»
9. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – Санкт-Петербург: Питер, 2015. – 713 с.
10. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка – М., 2010 г.
11. СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"

12. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
13. Сенько Ю.В. Формирование научного стиля мышления учащихся – М.:Знание. 1986-79с
- 14.Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М.: Политиздат., 1975. – 352 с
15. Татарина М. С. Роль компьютерных технологий в процессе обучения студентов-дизайнеров трехмерному моделированию // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 27. – С. 219–222. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/574043.htm>.
16. Керлоу, Айзек Виктор «Искусство 3D-анимации и спецэффектов» / Айзек В. Керлоу: (Пер, с англ. Е.В. Смолиной). М.: ООО «Вершина», 2004. 180 с.
17. «Компьютерная графика: Полигональные модели.» А.В. Боресков, Е.В. Шикин, издательство Диалог-МИФИ, 2005 г. - 464 с.
18. Монахов М.Ю., «Учимся проектировать на компьютере.» Элективный курс: Практикум / М.Ю. Монахов, С.Л. Солодов, Г.Е. Монахова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. — 172 с.: ил.
19. Заверотов В.А. От идеи до модели. - М., Просвещение, 1988.
- 20.Бочков А.Л., Сергеев А.А., Большаков В.В. Основы 3D-моделирования. / А.Л. Бочков, А.А.Сергеев, В.В. Большаков. – Санкт-Петербург: Питер, 2012 – 304 с.
- 21.Петелин А.Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. / А.Ю. Петелин. Москва: – ДМК Пресс, 2015 – 370 с.
22. Сафонов А.Ю. "Компьютерная анимация. Создание 3D-персонажей в Maya." / А.Ю. Сафонов. – СПб.: Питер, 2011 – 208 с.
- 23.Тозик В.Т., Меженин А.В. 3ds Max 9 Трехмерное моделирование и анимация. / В.Т. Тозик,А.В. Меженин. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007 – 1056 с.

24.Образовательный центр Пляды;<http://pleade.ru/edu/kompas3d.shtml>

25.Гарабажиу, А.А. Применение библиотек системы КОМПАСГРАФИК при создании учебной чертежно-конструкторской документации / А.А. Гарабажиу, Д.В. Клоков, А.Ю. Лешкевич// Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сб. трудов VIМеждунар. науч.-практ. конф., 20 апр. 2018 г., Брест, РБ, Новосибирск, РФ / Брест. гос. техн. ун-т, Новосиб. гос. архит.-строит. ун-т (Сибстрин); отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск, 2018.

26. Ванюшина Т.В., Маркин В.И. Выполнение чертежей в системе КОМПАС-3D LT 5.1, методическое указание к практическим занятиям. Рязань, 2005.

27. Ложкина О.Е //Проектная технология как один из способов развития творческих способностей учащихся / Технология. Все для учителя. – 2014 -№3 – с.8-6.

28. Медведева А.Б «Внедрение информационных технологий в образовательный процесс»/ Педагог в условиях цифрового образования 2019, с26

29. Медведева А.Б «Трехмерное моделирование как одна из составляющих развития пространственного мышления»/ Педагог в условиях цифрового образования 2019, с58

Задание 1. Построить по заданным размерам деталь, используя одну операцию «Выдавливание»

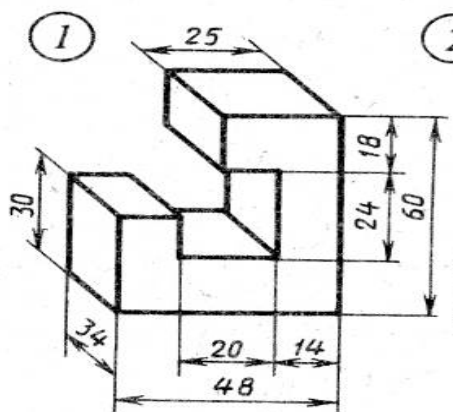


Рисунок 1

Задание 2. Построить по заданным размерам деталь.

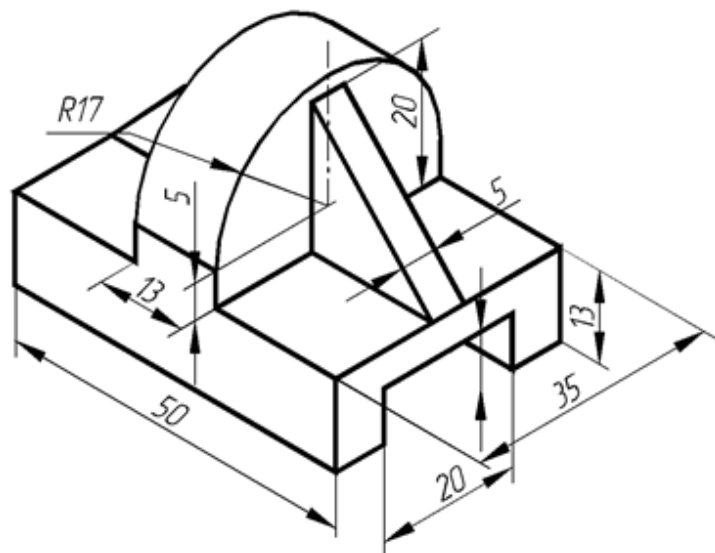


Рисунок 2

Задание 3. Построить по заданным размерам деталь

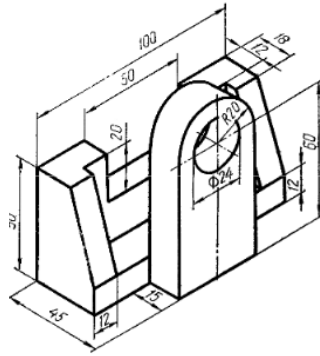


Рисунок 3

Задание 4. Построить шахматную фигуру при помощи операции «Вращение», которая могла бы вписаться в параллелепипед 40x40x80мм

Задание 5. Построить вал, по заданным параметрам.

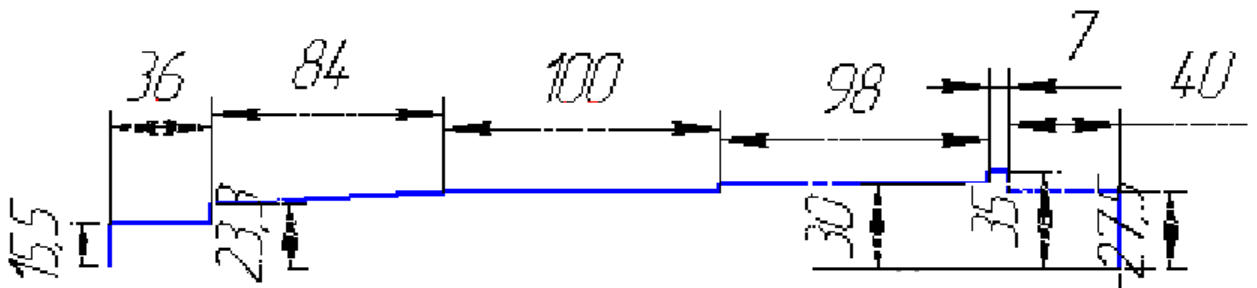


Рисунок 4

Задание 5. Создать при помощи деталей из библиотеки сборочную единицу

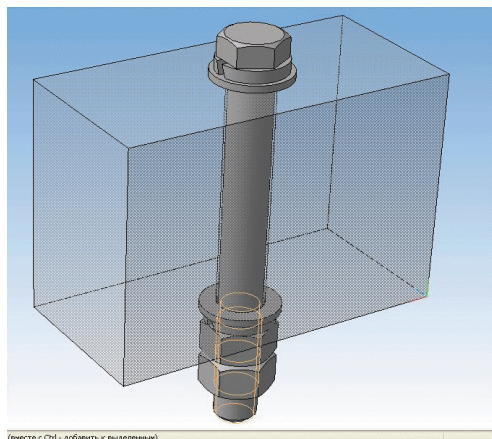


Рисунок 5

Задание 6.Создайте сборочную единицу, по свои размерам

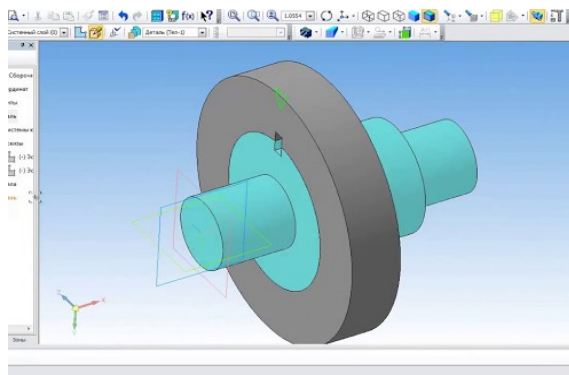


Рисунок 6