

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 21.09.2023 15:17:38

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

/Е.В. Сафонов/

«20» июня 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная графика»

Направление подготовки
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Москва 2019 г.

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Компьютерная графика» следует отнести:

– формирование знаний об основных положениях, признаках и свойствах, вытекающих из метода прямоугольного проецирования. На этом базируются теоретические основы и правила построения изображений пространственных предметов на плоскости;

– формирование знаний об основных правилах составления технических чертежей, нанесения размеров с учетом ЕСКД, чтении чертежей;

– формирование знаний об основных приемах и средствах компьютерного моделирования в современных САПР (компьютерная графика);

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование навыков работы в САПР, создания 3-х мерных моделей деталей и узлов, созданию чертежей.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Компьютерная графика» следует отнести:

– освоение навыков по твердотельному моделированию и выполнению чертежей на компьютере, созданию фотореалистичных изображений.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

«Компьютерная графика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части базового цикла (Б1):

– Детали машин;

– Математика;

– Метрология, стандартизация, сертификация;

В вариативной части базового цикла (Б1):

– Механика сплошных сред;

– Инновации в металлургии.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты

следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-15	готовность использовать стандартные программные средства при проектировании.	<p>знать: Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей.</p> <p>уметь: Использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта.</p> <p>владеть: Методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации, реверс инжиниринга и ручного эскизирования.</p>

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часа (из них 58 часов – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе в **первом** семестре выделяется 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часов (из них 58 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Компьютерная графика» изучаются на первом курсе.

Первый семестр: лекции – нет, лабораторные работы – 14 часов, форма контроля – экзамен.

Содержание разделов дисциплины.

Первый семестр

Компьютерная графика.

1. Знакомство с Autodesk Inventor. Основы моделирования деталей.

Обзор возможностей системы. Интерфейс. Создание параметрического эскиза. Добавление и редактирование геометрических зависимостей. Редактирование размеров. Создание массивов на эскизе. Создание эскизных блоков. Понимание оповещений эскизов. Создание 3D-геометрии: параметрическая твердотельная модель. Выдавливание. Установка материала и цвета. Повторное использование геометрии эскиза. Связь с данными других эскизов. Создание элемента вращения. Создание элементов сдвиг. Использование примитивов. Добавление сопряжения. Добавление скруглений. Добавление фасок. Размещение отверстий. Создание кругового массива. Размещение отверстий по эскизам.

2. Создание сборки. Понятие фиксированного компонента. Добавление сборочных зависимостей. Зависимость совмещение. Степени свободы. Зависимость Вставка. Зависимость Угол. Зависимость Касательность. Управляющие зависимости. Работа с Библиотекой элементов. Использование Мастера проектирования болтовых соединений. Экономия времени с инструментом Сборка.

3. Создание 2D-чертежей из 3D-данных. Создание видов детали. Типы видов на чертеже. Создание нового чертежа. Размещение базового и проекционного видов. Размещение сечения. Создание дополнительного вида. Создание выносного вида. Редактирование видов. Выравнивание вида. Изменение выравнивания. Отображение вида. Добавление обозначений в чертежные виды. Маркер центра и осевые линии. Редактирование наименований и положений обозначений видов. Размеры. Основной инструмент Размеры. Базовый и Базовый набор. Цепь и Набор размерных цепей. Ординатный и Набор ординат. Редактирование размеров. Инструменты обозначения отверстий и резьб. Получение размеров с модели. Ассоциативность. Замена ссылки на модель.

4. Стандартизация как фактор, способствующий развитию науки и техники. Единая Система Конструкторской Документации (ЕСКД). Ее назначение, структура и содержание. Требования, предъявляемые Стандартами ЕСКД к составлению и оформлению чертежей.

5. Общие правила выполнения чертежей. Форматы листов чертежей, Основные и дополнительные форматы, их образование и обозначение. Основная надпись и ее расположение на формате листа (ГОСТ 2.301-68). Масштабы изображений и их обозначение на чертеже в основной надписи и на поле чертежа (ГОСТ 2.302-68).

6. Линии чертежа. Типы линий, их начертание и основные назначения. Толщина всех типов линий по отношению к сплошной толстой основной линии (ГОСТ 2.303-68).

7. Шрифты чертежные. Типы и размеры шрифта. Ширина букв и толщина линий шрифта (ГОСТ. 2.304-81).

8. Основная надпись (угловой штамп), содержание и порядок ее заполнения на чертежах (ГОСТ 2.104-2006).

9. Изображения – виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305-2008). Основные положения и определения. Метод прямоугольного проецирования – основа составления чертежей. Виды. Содержание и определение вида. Главный, основные, дополнительные и местные виды, их определение и расположение на чертеже. Обозначение дополнительных и местных видов на чертеже. Разрезы. Определение и содержание разреза. Классификация разрезов в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций (горизонтальные, вертикальные, наклонные), относительно длины и высоты предмета (продольные, поперечные), от числа секущих плоскостей (простые и сложные). Расположение и обозначение разрезов на чертеже. Местные разрезы. Соединение части вида и части соответствующего разреза и их разделение на чертеже. Условия, обеспечивающие возможность соединения половины вида и половины разреза. Сечения. Определение и содержание сечения. Сечения – вынесенные и наложенные, их расположение и обозначение на чертеже. Условности и упрощения, применяемые при изображении видов, разрезов и сечений.

10. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах (ГОСТ 2.306-68). Нанесение штриховки в разрезах и сечениях.

11. Нанесение размеров на чертеже (ГОСТ 2.307-68). Сведения об основных требованиях и правилах нанесения размеров рассматриваются выборочно в зависимости от этапов выполнения графических работ.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Компьютерная графика» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- подготовка к выполнению практических заданий;
- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов практических заданий;
- игровое проектирование;
- разыгрывание ролей (ролевые игры);

- индивидуальный тренаж;
- групповой тренинг;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по инженерной графике и компьютерному моделированию.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Компьютерная графика» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не предусмотрены.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В первом семестре

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- выполнение лабораторных работ;
- контрольная работа;
- экзамен;

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-15	готовность использовать стандартные программные средства при проектировании.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-15 готовность использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК15).				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей, свободно оперирует приобретё

		ситуации.		нными знаниями.
<p>уметь: Использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: Методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации, реверс</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами твердотельного моделирования и генерации чертежей,</p>	<p>Обучающийся владеет методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации, реверс инжиниринга и</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации, реверс инжиниринга и ручного</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами твердотельного моделиров</p>

инжиниринга и ручного эскизирования	фотореалистичного изображения и анимации, реверс инжиниринга и ручного эскизирования	ручного эскизирования, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	эскизирования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ания и генерации чертежей, фотореали стичного изображен ия и анимации, реверс инжинири нга и ручного эскизирова ния, свободно применяет полученны е навыки в ситуациях повышенн ой сложности .
---	---	---	---	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Компьютерная графика» (выполнили практические задания, сдали контрольные работы).

Шкала оценивания	Описание
---------------------	----------

Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Компьютерная графика» (выполнили практические задания, сдали контрольные работы).

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Описание</i>
Отлично	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений,</i>

	<p>навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.</p>
<p><i>Хорошо</i></p>	<p>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.</p>
<p><i>Удовлетворительно</i></p>	<p>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.</p>
<p><i>Неудовлетворительно</i></p>	<p>Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.</p>

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

1. Autodesk Inventor (Бесплатная студенческая версия).
2. Autodesk AutoCAD (Бесплатная студенческая версия).
3. Autodesk Fusion 360 (Бесплатная студенческая версия).

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте lib.mami.ru в разделе «Электронный каталог» (<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>).

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

Учебный курс по Fusion 360:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PL19LEPkt0r7aqvWtAKWb3bAwgOIKNKsIN>

Учебные материалы Autodesk:

<http://www.autodesk.ru/adsk/servlet/index%3FsiteID%3D871736%26id%3D9298027>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Три компьютерные лаборатории кафедры «Инженерная графика и компьютерное моделирование» Ауд. 2ПК515, 2ПК509, 2ПК508 оснащенные 50 компьютерами, лаборатория с фондом типовых деталей и наглядных пособий ПК419.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Этапы процесса организации самостоятельной работы студентов:

- подготовительный (определение целей и составление программы самостоятельной работы, подготовка методического обеспечения и оборудования);
- основной (реализация программы с использованием приемов поиска информации: усвоение, переработка, применение, передача знаний, фиксирование результатов);
- заключительный (оценка эффективности и значимости программы; анализ результатов самостоятельной работы, их систематизация; выводы о направлениях оптимизации труда).

Чтобы правильно организовать свою самостоятельную работу, необходимо

студенту создать условия для продуктивной умственной деятельности. К условиям продуктивности умственной деятельности относятся:

- постепенное вхождение в работу;
- выдерживание индивидуального ритма, темпа работы и размера ее исполнения;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Студенту важно помнить:

- отдых не предполагает полного бездействия, он может быть достигнут переменной дела;
- смену периодов работоспособности в течение дня. Наиболее плодотворно для занятия умственным трудом утреннее время с 8 до 14 часов, максимальная работоспособность с 10 до 13 часов, с 16 до 19 часов, с 20 до 24 часов;
- соблюдение перерывов через 1-1,5 часа перерывы по 10-15 мин, через 3-4 часа работы перерыв 40-60 мин;
- чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы по предметам курса, необходимо систематически заниматься по 3-5 часов ежедневно, желательно в одни и те же часы, при чередовании занятий с перерывами для отдыха;
- целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами, начиная со среднего по трудности задания, переходя к более сложному, напоследок оставив легкую часть задания, требующую больше определенных моторных действий.

Итак, самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать. Для оптимальной организации самостоятельной работы студенту рекомендуется составление личного расписания, отражающего время и характер занятий (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение литературы), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д.

Деятельность студентов по формированию навыков учебной самостоятельной работы. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей самостоятельной работы.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

В процессе самостоятельной работы студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с ФГОС

высшего

профессионального образования (ФГОС ВПО) по данной дисциплине;

- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;
- осуществлять самостоятельную работу в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня.

10. Методические рекомендации для преподавателя

В первую очередь необходимо опираться на действующую рабочую программу по дисциплине, в которой обязательно должны быть определены количество и тематика практических занятий на каждый семестр. Для каждого занятия определяются тема, цель, структура и содержание. Исходя из них, выбираются форма проведения занятия (интерактивная, самостоятельная работа, мастер-класс, тестирование и т.д.) и дидактические методы, которые при этом применяет преподаватель (индивидуальная работа, работа по группам, деловая игра и проч.). Целесообразность выбора преподавателем того или иного метода зависит, главным образом, от его эффективности в конкретной ситуации. Например, если преподаватель ставит задачу оттачивание практического навыка при освоении сложной темы, то проводится мастер-класс с личной демонстрацией выполнения работы. Для трудоемких по времени и рутинных операций задач следует проводить ролевую игру с коллективным участием студентов.

Особое внимание следует уделить хронометражу занятия, т.е. выделению на каждый этап занятия определённого времени. Для преподавателя, особенно начинающего, чрезвычайно важно придерживаться запланированного хронометража. Если этого не удастся сделать, то преподавателю необходимо проанализировать ход занятия и, возможно, внести изменения либо в его структуру, либо в форму его проведения.

Необходимость планировать и анализировать учебно-воспитательный процесс в дидактическом, психологическом, методическом аспектах с учетом современных требований к преподаванию обуславливает, в свою очередь, необходимость обоснованного выбора эффективных методов, форм и средств обучения, контроля результатов усвоения студентами программного материала.

Преподавателю возможно использовать максимально эффективно разнообразные формы, методы и средства обучения только в соответствии с поставленными и спланированными конкретными целями, и задачами. Разрабатывать качественный дидактический материал и наглядные пособия с методическими рекомендациями по их применению на занятиях можно только в том случае, если заранее определены цели и задачи как для всего курса дисциплины, так и для каждого отдельного занятия.

Преподаватель должен систематически проводить самоанализ, самооценку и корректировку собственной деятельности на занятиях, разрабатывать и проводить диагностику для определения уровня знаний и умений студентов, разрабатывать и реализовывать программы для индивидуальных и групповых форм работы с учетом способностей студентов.

Обязательно нужно изучать личность студента и коллектива обучаемых в целом, с целью диагностики, проектирования и коррекции их познавательной деятельности на практических занятиях по дисциплине.

Основным условием учебно-методического обеспечения практических занятий по дисциплине является непрерывность психолого-педагогического и методического образования преподавателя, взаимосвязь практики с системой изучения студентами нормативных учебных дисциплин и курсов по выбору, дающих теоретическое обоснование практической деятельности, позволяющих осмысливать и совершенствовать ее с позиций научного анализа.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: **22.03.02** **Металлургия, профиль «Инновации в металлургии»**

Форма обучения: очно-заочная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская, проектно-аналитическая, производственно-технологическая, проектно-технологическая, организационно-управленческая.

Кафедра: «Инженерной графики и компьютерного моделирования»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Компьютерная графика»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств.

2. Описание оценочных средств: вариант экзаменационного билета, варианты контрольных работ, варианты РГР, вариант задания Игрового проектирования, вариант Творческого задания, перечень комплектов заданий.

Составители: Тимофеев В.Н., Демина Ю.Ю., Швец А.Я.

Москва, 20__ год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компьютерная графика					
22.03.02 Metallurgy, profile – Innovations in metallurgy					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-15	готовность использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-15).	<p>знать: Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей.</p> <p>уметь: Использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта.</p> <p>владеть: Методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации, реверс инжиниринга и ручного эскизирования.</p>	лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Э, ИП, К/Р, РТ, РГР, ТЗ	<p>Базовый уровень - способен использовать требования ЕСКД в стандартных учебных ситуациях.</p> <p>Повышенный уровень - способен оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами.</p>

**.- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Компьютерная графика»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен, зачет, дифференциро- ванный зачет (Э)	Курсовые экзамены (зачеты, дифф. зачеты) по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Образцы экзаменационных билетов.
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Образцы контрольных заданий

3	Игровое проектирование (ИП)	<p>Игровое проектирование (конструирование, разработка методик) предполагает наличие исследовательской, инженерной или методической проблемы или задачи, разделение участников на небольшие соревнующиеся группы и разработку ими вариантов решения поставленной проблемы (задачи), проведение заключительного заседания экспертного совета, на котором группы публично защищают разработанные варианты решений. Учебные цели и система оценки деятельности в основном ориентированы на качество выполнения конкретного проекта и представления результатов проектирования.</p>	Образец задания на игровое проектирование
4	Творческое задание (ТЗ)	<p>Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</p>	Образец группового творческого задания
5	Расчетно- графическая работа (РГР)	<p>Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.</p>	Образец заданий для выполнения расчетно- графической работы

Вариант билета для экзамена

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Базовых компетенций, кафедра «Инженерная графика и компьютерное моделирование»

Дисциплина Компьютерная графика

Образовательная программа **22.03.02- «Металлургия», профиль – «Инновации в металлургии»**

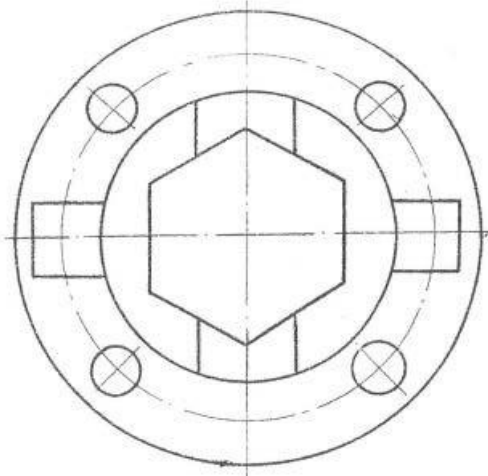
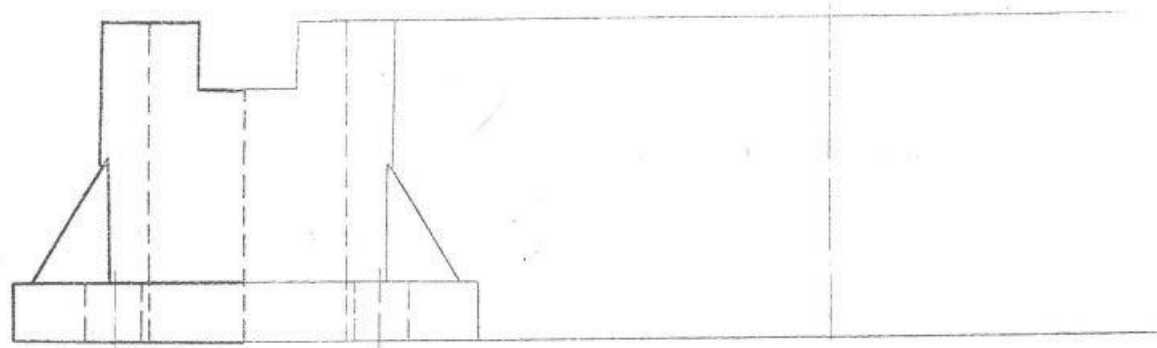
Курс 1, семестр 1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14.

1. Построить третий вид по двум заданным с выполнением фронтального и профильного разрезов детали в задании № .
2. Дать ответы на поставленные в задании вопросы.

Утверждено на заседании кафедры «21 » декабря 201 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____/А.В. Толстиков/



1. Какие основные форматы листов чертежей устанавливает стандарт? Какой принцип заложен в их образование и как их обозначают? Привести примеры по своим листам.
2. Как разделяются изображения на чертеже в зависимости от их содержания? Назвать изображения, выполненные в контрольной работе.
3. Какую резьбу называют цилиндрической? Наружной? Внутренней?

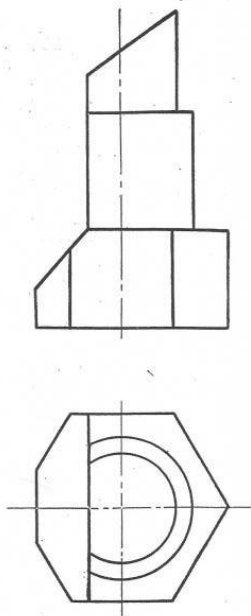
Студент	Гр.	Гв
---------	-----	----

Рис.1 Задание к 14 билету

**Вариант Контрольной работы
«Компьютерная графика» (ПК-15)**

Построить третий вид предмета по двум
заданным его видам.

29



**Вариант Расчетно-графической работы «Компьютерная
графика» (ПК-15)**

Выполнить рабочий чертеж представленной детали



Вариант Расчетно-графической работы «Компьютерная графика» (ПК-15)

Снять эскиз с учебной модели. (Рис.2.). Вычертить модель в шести основных видах. Построить 3D модель изделия.



Рис.2. Фото учебной модели.

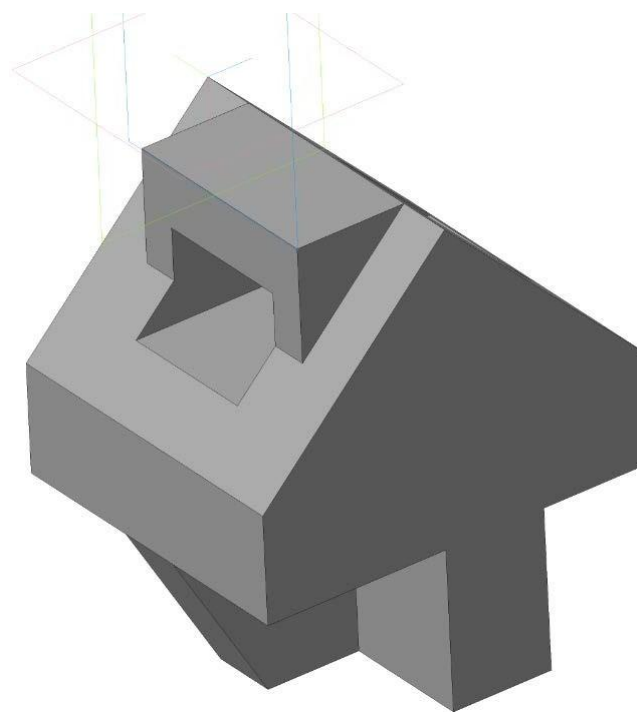


Рис.3. 3D модель.

Игровое проектирование

по дисциплине «Компьютерная графика»

- 1. Тема:** Создание моделей сборок и анимации в САПР Autodesk Inventor (ПК-15).
- 2. Концепция игры:** Организация небольших соревнующихся групп учащихся. Постановка задачи по созданию моделей деталей и сборки, выбору оптимального сценария анимации, внесению изменений в конструкцию. Создание «экспертного сообщества» из представителей команд. Защита проектов.
- 3. Ожидаемый (е) результат (ы):** Приобретение практических навыков моделирования деталей и сборок, создание анимации, фотореалистичного изображения.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе команды, проявлял инициативу, участвовал в распределении задач, внес несколько существенных предложений по выполнению поставленной задачи, без ошибок выполнил свою часть работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе команды, проявлял инициативу, без существенных ошибок выполнил свою часть работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил свою часть работы без существенных ошибок;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не справился с поставленной задачей, допустил существенные ошибки при моделировании, игнорировал командную работу.

Составитель _____ А.В. Толстиков
(подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

Образец задания «ИП»

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Документация		
	МАМИ 801.000	Схема изделия		
		Детали		
1	МАМИ 801.001	Корпус	1	Латунь
2	МАМИ 801.002	Шпindelь	1	Ст3
3	МАМИ 801.003	Штуцер	1	Ст3
4	МАМИ 801.004	Гайка	1	Ст3
5	МАМИ 801.005	Втулка	1	Латунь
6	МАМИ 801.006	Рукоятка	1	Ст3
7	МАМИ 801.007	Прокладка	1	Резина
		Стандартные изделия		
8		Гайка М10.5.019 ГОСТ 5915-70	1	
9		Шайба 10.01.019 ГОСТ 11371-74	1	
		Материалы		
10		Пенька ПП ГОСТ 9993-74		0.01кг±
		МАМИ 801.000		
		Вентиль углубой		

Спецификация

801. Наименование изделия - *Вентиль угловой*. Кинематическая схема приведёна на рис. 8.4, спецификация на рис. 8.5.

Вентиль предназначен для соединения трубопроводной сети с устройством.

Вращение рукоятки 6 по часовой или против часовой стрелки через шпindel 2 открывает или перекрывает доступ воды из полости А сети в полость Б. Герметичность устройства достигается наличием прокладки 7 и пенькового шнура 10, имеющего возможность уплотниться втулкой 5 при навинчивании гайки 4.

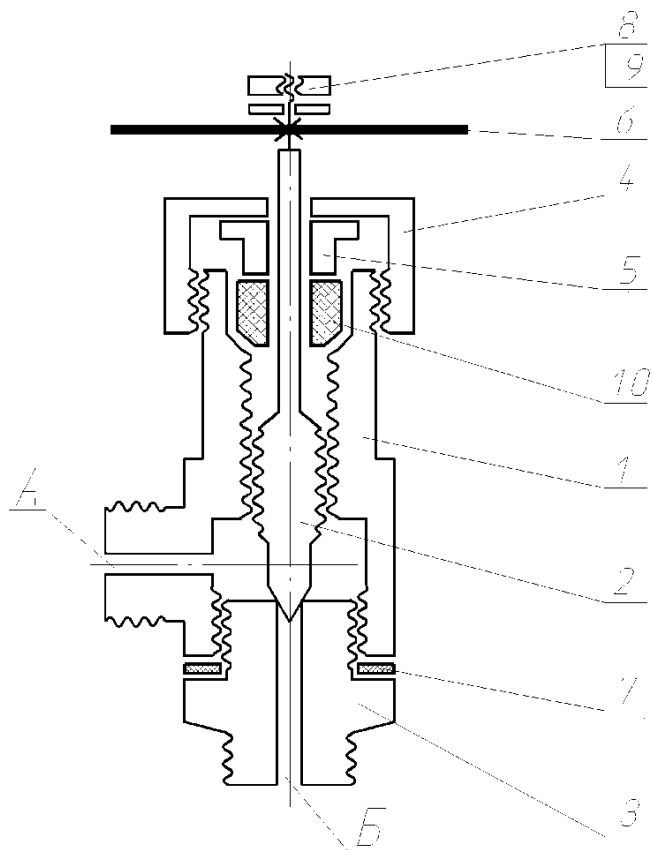
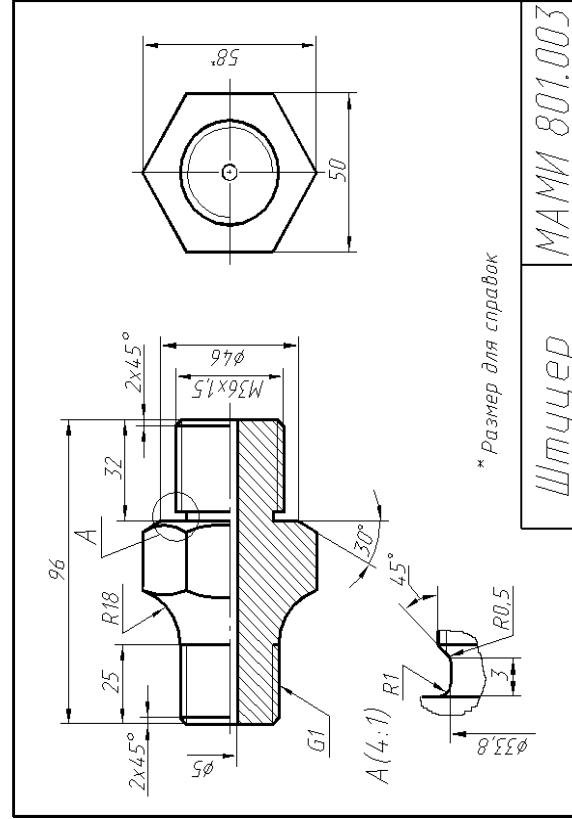
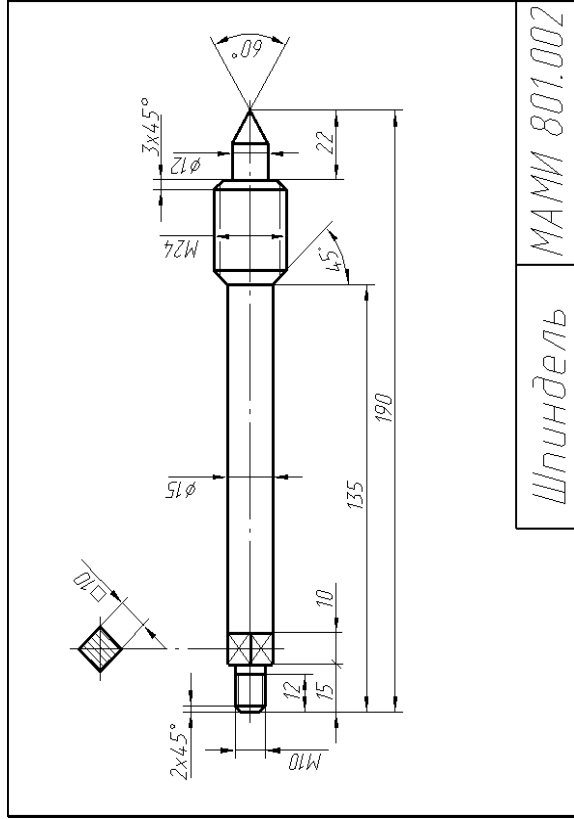
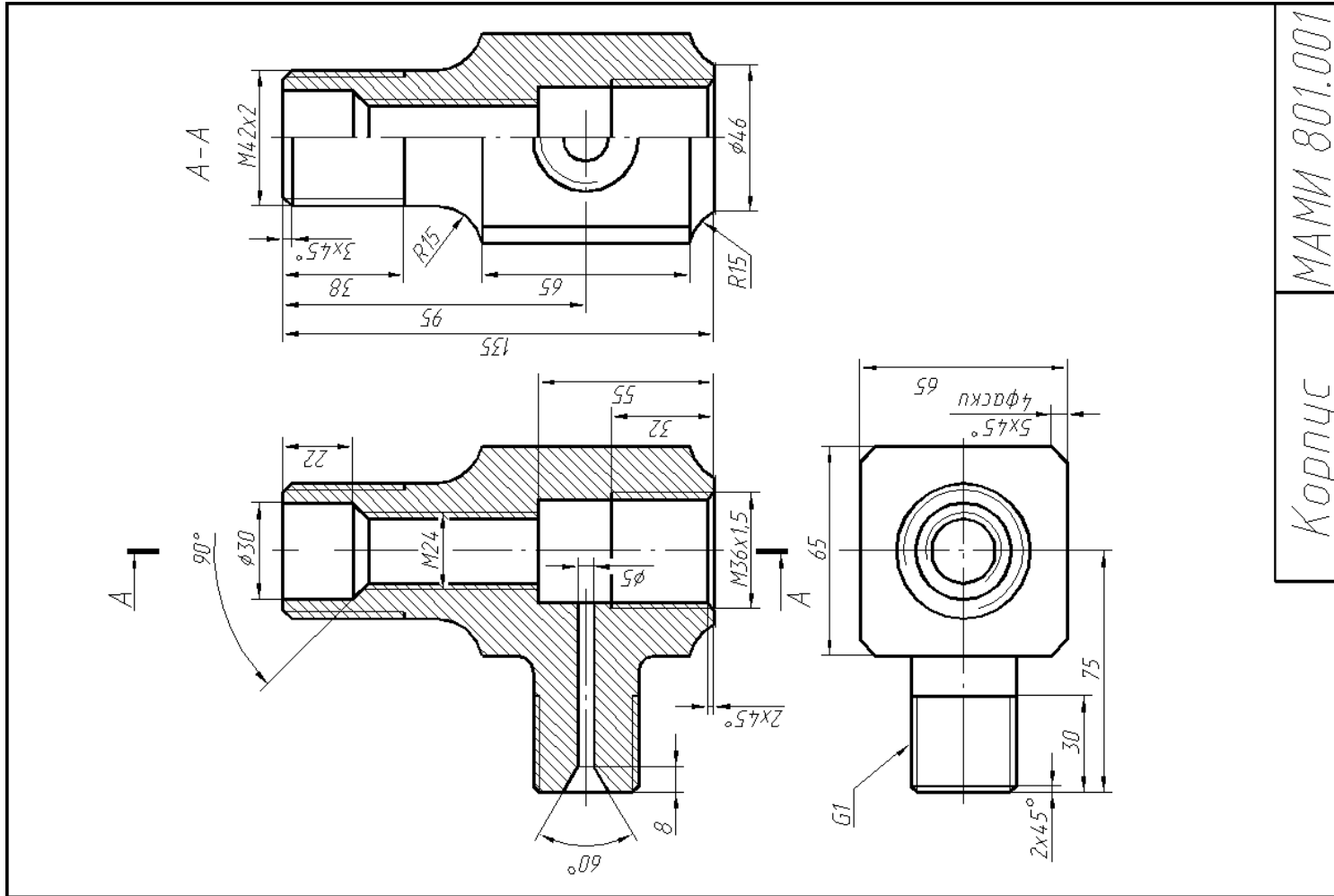
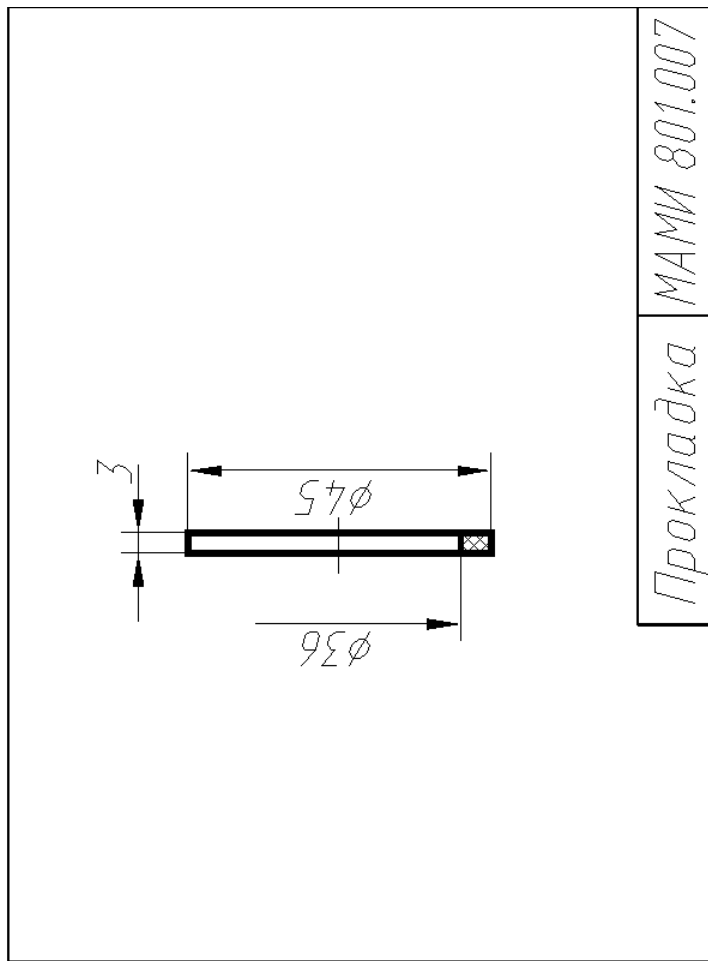
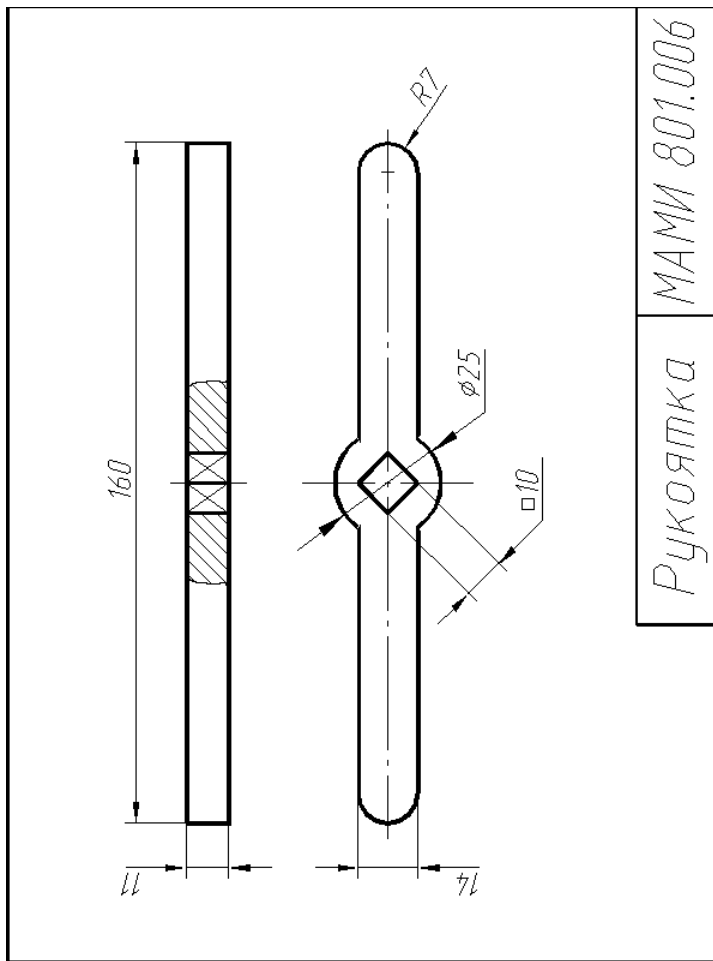


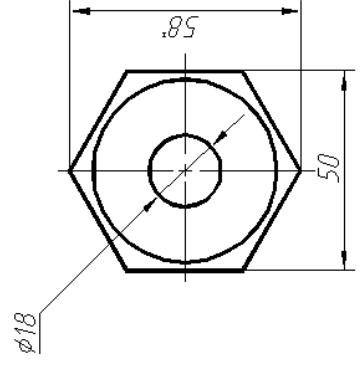
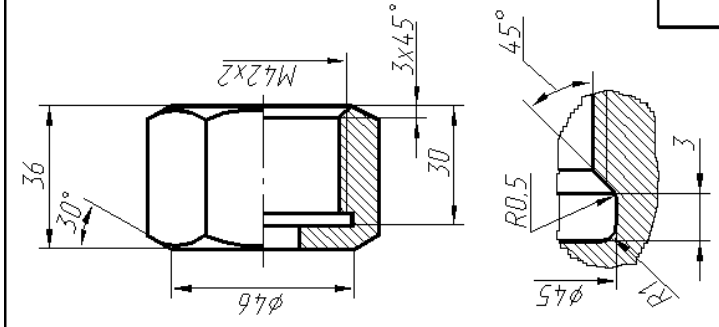
Схема сборки изделия





Образец задания «ИП»

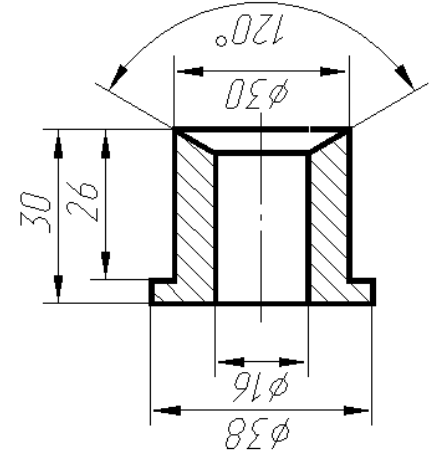




* Размер для справок

Гаїка

МАМИ 801.004



Втулка

МАМИ 801.005

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки: **22.03.02- Металлургия, профиль – Инновации в металлургии**

Групповой творческий проект.

по дисциплине
« Компьютерная графика»

1. Тема: Создание моделей сборок и анимации в САПР Autodesk Inventor (ПК-15)

2. Цель проекта: Объединение нескольких студентов в творческую группу (не более 4 человек). Создание по заданным чертежам (47 лист.) модели сборки парового двигателя. Самостоятельное изучение стандартов ЕСКД студентами. Создание анимации, схемы сборки, фотореалистичного изображения.

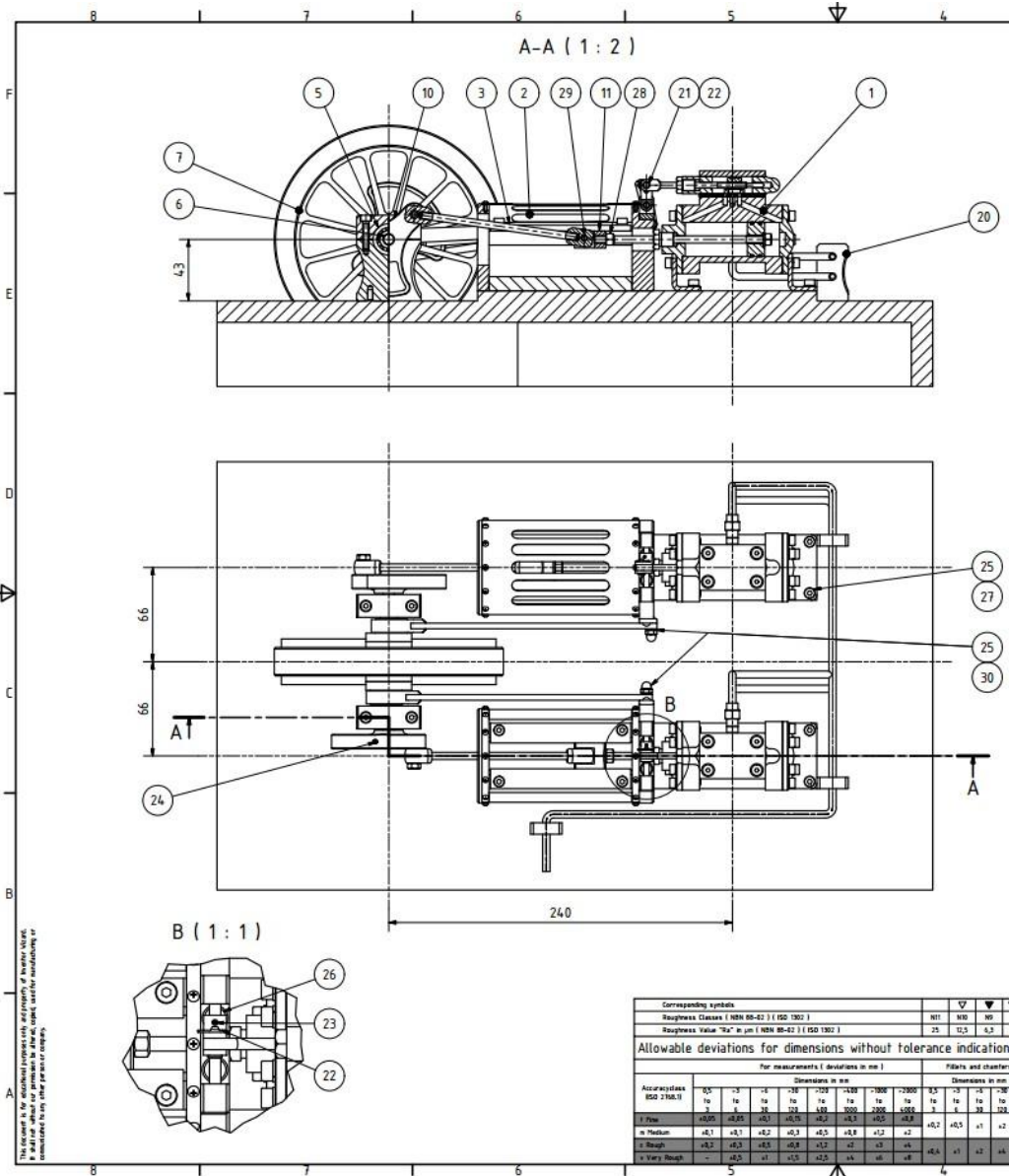
3. Ожидаемый (е) результат (ы): Приобретение практических навыков моделирования деталей и сборок, создание анимации, фотореалистичного изображения.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе команды, проявлял инициативу, участвовал в распределении задач, внес несколько существенных предложений по выполнению поставленной задачи, без ошибок выполнил свою часть работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе команды, проявлял инициативу, без существенных ошибок выполнил свою часть работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил свою часть работы без существенных ошибок;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не справился с поставленной задачей, допустил существенные ошибки при моделировании, игнорировал командную работу.

Составитель _____ А.В. Толстикова
(подпись)

« ____ » _____ 20__ г.



PARTS LIST					
ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION	MATERIAL	MASS
1	2	001.000	Assembly Cylinder		0,587 kg
2	2	002.000	Assembly Crosshead Container		0,802 kg
3	2	003.000	Assembly Connecting Rod		0,042 kg
4	2	004.000	Assembly Rocker Shaft		0,012 kg
5	2	005.000	Assembly Main Bearing		0,285 kg
6	1	000.006	Crankshaft	Stainless Steel	0,085 kg
7	1	000.007	Flywheel	Stainless Steel	1,497 kg
8	2	000.008	Eccentric	Brass, Soft Yellow	0,058 kg
9	2	000.009	Eccentric Trap	Steel	0,068 kg
10	2	000.010	Crank	Steel, Mild	0,169 kg
11	2	000.011	Crosshead	Brass, Soft Yellow	0,038 kg
12	2	000.012	Rocker Bearing	Brass, Soft Yellow	0,030 kg
13	2	000.013	Rocker Bearing Stud	Brass, Soft Yellow	0,009 kg
14	2	000.014	Valve Fork	Brass, Soft Yellow	0,009 kg
15	4	000.015	Cylinder Piping Connector M6x0,5	Brass, Soft Yellow	0,003 kg
16	4	000.016	Piping Connector M6x0,5 Female	Brass, Soft Yellow	0,006 kg
17	1	000.017	SteamPipe Exit	Copper	0,066 kg
18	1	000.018	SteamPipe Entry	Copper	0,064 kg
19	2	000.019	Crank Screw	Steel	0,005 kg
20	3	000.020	PipeRack	Steel	0,041 kg
21	2	ISO 2341 - B - 3 x 10	Clevis pin	Steel	0,001 kg
22	2	DIN EN ISO 1234 - 0,8x6	Split Pin	Steel	0,000 kg
23	2	DIN 913 - M2 x 3	Hexagon Socket Set Screw	Steel, Mild	0,000 kg
24	2	DIN 915 - M3 x 10	Hexagon Socket Set Screw	Steel, Mild	0,000 kg
25	10	DIN 128 - A4	Spring Washer	Steel, Mild	0,000 kg
26	4	ISO 10642 - M4 x 10	Hexagon Socket Countersunk Head Screw	Steel	0,001 kg
27	8	ISO 4762 - M4 x 16	Hexagon Socket Head Cap Screw	Stainless Steel, 440C	0,003 kg
28	2	ISO 4034 - M5	Hex Nut	Steel	0,002 kg
29	2	ISO 8734 - 4 x 26 - A	Parallel Pin	Steel	0,003 kg
30	2	DIN 1587 - M4	Hexagon Domed Cap Nuts	Steel, Mild	0,002 kg

Revision	Date	Description		
Engineered by:		Name:	Date:	Scale: 1/2
Galba, J.		Galba, J.	15/01/2012	SheetSize: A2
Approved:		Name:	Date:	Total Mass: 9,906 kg
Galba, J.		Galba, J.	15/01/2012	
Project: P0001				
Title: Miniature Steam Engine				
Drawingnumber: P0001 - 000.000				
Sheet: 0001				
Design State: Released				

Corresponding symbols		Ra		Rz		Ry		Rq		Rp		Rsk		Rsm	
NI	MI	NI	MI	NI	MI	NI	MI	NI	MI	NI	MI	NI	MI	NI	MI
25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	5,0	2,5	1,25	0,63	0,315	0,158	0,079	0,039	0,019	0,009

Allowable deviations for dimensions without tolerance indication (machined surfaces)	
For measurements (deviations in mm)	
Dimensions in mm	Dimensions in mm
0,5	0,5
0,5 - 1	0,5 - 1
1 - 3	1 - 3
3 - 6	3 - 6
6 - 10	6 - 10
10 - 15	10 - 15
15 - 20	15 - 20
20 - 30	20 - 30
30 - 40	30 - 40
40 - 50	40 - 50
50 - 63	50 - 63
63 - 80	63 - 80
80 - 100	80 - 100
100 - 125	100 - 125
125 - 160	125 - 160
160 - 200	160 - 200
200 - 250	200 - 250
250 - 315	250 - 315
315 - 400	315 - 400
400 - 500	400 - 500
500 - 630	500 - 630
630 - 800	630 - 800
800 - 1000	800 - 1000
1000 - 1250	1000 - 1250
1250 - 1600	1250 - 1600
1600 - 2000	1600 - 2000
2000 - 2500	2000 - 2500
2500 - 3150	2500 - 3150
3150 - 4000	3150 - 4000
4000 - 5000	4000 - 5000
5000 - 6300	5000 - 6300
6300 - 8000	6300 - 8000
8000 - 10000	8000 - 10000
10000 - 12500	10000 - 12500
12500 - 16000	12500 - 16000
16000 - 20000	16000 - 20000
20000 - 25000	20000 - 25000
25000 - 31500	25000 - 31500
31500 - 40000	31500 - 40000
40000 - 50000	40000 - 50000
50000 - 63000	50000 - 63000
63000 - 80000	63000 - 80000
80000 - 100000	80000 - 100000
100000 - 125000	100000 - 125000
125000 - 160000	125000 - 160000
160000 - 200000	160000 - 200000
200000 - 250000	200000 - 250000
250000 - 315000	250000 - 315000
315000 - 400000	315000 - 400000
400000 - 500000	400000 - 500000
500000 - 630000	500000 - 630000
630000 - 800000	630000 - 800000
800000 - 1000000	800000 - 1000000
1000000 - 1250000	1000000 - 1250000
1250000 - 1600000	1250000 - 1600000
1600000 - 2000000	1600000 - 2000000
2000000 - 2500000	2000000 - 2500000
2500000 - 3150000	2500000 - 3150000
3150000 - 4000000	3150000 - 4000000
4000000 - 5000000	4000000 - 5000000
5000000 - 6300000	5000000 - 6300000
6300000 - 8000000	6300000 - 8000000
8000000 - 10000000	8000000 - 10000000
10000000 - 12500000	10000000 - 12500000
12500000 - 16000000	12500000 - 16000000
16000000 - 20000000	16000000 - 20000000
20000000 - 25000000	20000000 - 25000000
25000000 - 31500000	25000000 - 31500000
31500000 - 40000000	31500000 - 40000000
40000000 - 50000000	40000000 - 50000000
50000000 - 63000000	50000000 - 63000000
63000000 - 80000000	63000000 - 80000000
80000000 - 100000000	80000000 - 100000000
100000000 - 125000000	100000000 - 125000000
125000000 - 160000000	125000000 - 160000000
160000000 - 200000000	160000000 - 200000000
200000000 - 250000000	200000000 - 250000000
250000000 - 315000000	250000000 - 315000000
315000000 - 400000000	315000000 - 400000000
400000000 - 500000000	400000000 - 500000000
500000000 - 630000000	500000000 - 630000000
630000000 - 800000000	630000000 - 800000000
800000000 - 1000000000	800000000 - 1000000000
1000000000 - 1250000000	1000000000 - 1250000000
1250000000 - 1600000000	1250000000 - 1600000000
1600000000 - 2000000000	1600000000 - 2000000000
2000000000 - 2500000000	2000000000 - 2500000000
2500000000 - 3150000000	2500000000 - 3150000000
3150000000 - 4000000000	3150000000 - 4000000000
4000000000 - 5000000000	4000000000 - 5000000000
5000000000 - 6300000000	5000000000 - 6300000000
6300000000 - 8000000000	6300000000 - 8000000000
8000000000 - 10000000000	8000000000 - 10000000000
10000000000 - 12500000000	10000000000 - 12500000000
12500000000 - 16000000000	12500000000 - 16000000000
16000000000 - 20000000000	16000000000 - 20000000000
20000000000 - 25000000000	20000000000 - 25000000000
25000000000 - 31500000000	25000000000 - 31500000000
31500000000 - 40000000000	31500000000 - 40000000000
40000000000 - 50000000000	40000000000 - 50000000000
50000000000 - 63000000000	50000000000 - 63000000000
63000000000 - 80000000000	63000000000 - 80000000000
80000000000 - 100000000000	80000000000 - 100000000000
100000000000 - 125000000000	100000000000 - 125000000000
125000000000 - 160000000000	125000000000 - 160000000000
160000000000 - 200000000000	160000000000 - 200000000000
200000000000 - 250000000000	200000000000 - 250000000000
250000000000 - 315000000000	250000000000 - 315000000000
315000000000 - 400000000000	315000000000 - 400000000000
400000000000 - 500000000000	400000000000 - 500000000000
500000000000 - 630000000000	500000000000 - 630000000000
630000000000 - 800000000000	630000000000 - 800000000000
800000000000 - 1000000000000	800000000000 - 1000000000000
1000000000000 - 1250000000000	1000000000000 - 1250000000000
1250000000000 - 1600000000000	1250000000000 - 1600000000000
1600000000000 - 2000000000000	1600000000000 - 2000000000000
2000000000000 - 2500000000000	2000000000000 - 2500000000000
2500000000000 - 3150000000000	2500000000000 - 3150000000000
3150000000000 - 4000000000000	3150000000000 - 4000000000000
4000000000000 - 5000000000000	4000000000000 - 5000000000000
5000000000000 - 6300000000000	5000000000000 - 6300000000000
6300000000000 - 8000000000000	6300000000000 - 8000000000000
8000000000000 - 10000000000000	8000000000000 - 10000000000000
10000000000000 - 12500000000000	10000000000000 - 12500000000000
12500000000000 - 16000000000000	12500000000000 - 16000000000000
16000000000000 - 20000000000000	16000000000000 - 20000000000000
20000000000000 - 25000000000000	20000000000000 - 25000000000000
25000000000000 - 31500000000000	25000000000000 - 31500000000000
31500000000000 - 40000000000000	31500000000000 - 40000000000000
40000000000000 - 50000000000000	40000000000000 - 50000000000000
50000000000000 - 63000000000000	50000000000000 - 63000000000000
63000000000000 - 80000000000000	63000000000000 - 80000000000000
80000000000000 - 100000000000000	80000000000000 - 100000000000000
100000000000000 - 125000000000000	100000000000000 - 125000000000000
125000000000000 - 160000000000000	125000000000000 - 160000000000000
160000000000000 - 200000000000000	160000000000000 - 200000000000000
200000000000000 - 250000000000000	200000000000000 - 250000000000000
250000000000000 - 315000000000000	250000000000000 - 315000000000000
315000000000000 - 400000000000000	315000000000000 - 400000000000000
400000000000000 - 500000000000000	400000000000000 - 500000000000000
500000000000000 - 630000000000000	500000000000000 - 630000000000000
630000000000000 - 800000000000000	630000000000000 - 800000000000000
800000000000000 - 1000000000000000	800000000000000 - 1000000000000000
1000000000000000 - 1250000000000000	1000000000000000 - 1250000000000000
1250000000000000 - 1600000000000000	1250000000000000 - 1600000000000000
1600000000000000 - 2000000000000000	1600000000000000 - 2000000000000000
2000000000000000 - 2500000000000000	2000000000000000 - 2500000000000000
2500000000000000 - 3150000000000000	2500000000000000 - 3150000000000000
3150000000000000 - 4000000000000000	3150000000000000 - 4000000000000000
4000000000000000 - 5000000000000000	4000000000000000 - 5000000000000000
5000000000000000 - 6300000000000000	5000000000000000 - 6300000000000000
6300000000000000 - 8000000000000000	6300000000000000 - 8000000000000000
8000000000000000 - 10000000000000000	8000000000000000 - 10000000000000000
10000000000000000 - 12500000000000000	10000000000000000 - 12500000000000000
12500000000000000 - 16000000000000000	12500000000000000 - 16000000000000000
16000000000000000 - 20000000000000000	16000000000000000 - 20000000000000000
20000000000000000 - 25000000000000000	20000000000000000 - 25000000000000000
25000000000000000 - 31500000000000000	25000000000000000 - 31500000000000000

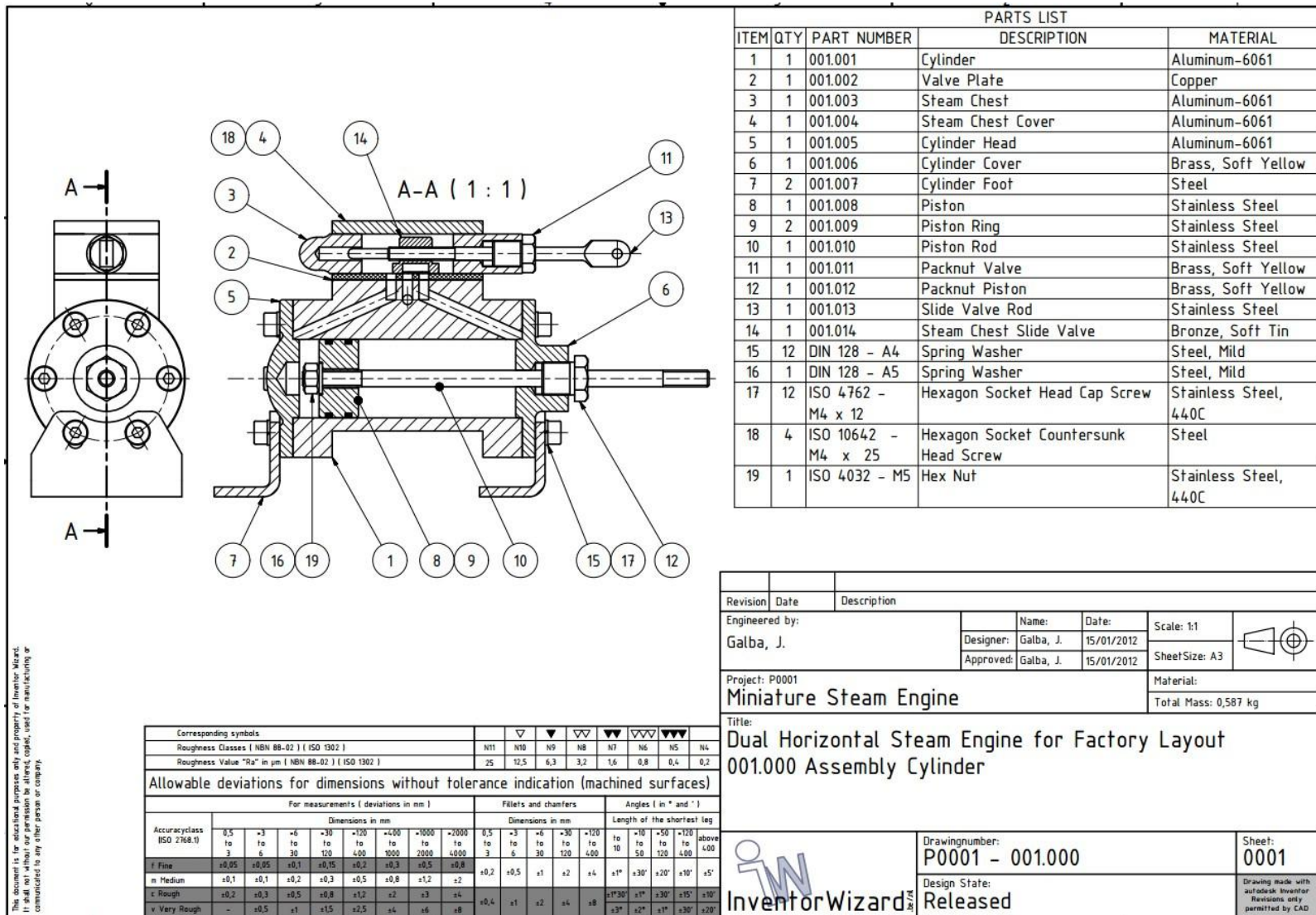


Рис.4. Образцы чертежей для творческого задания.

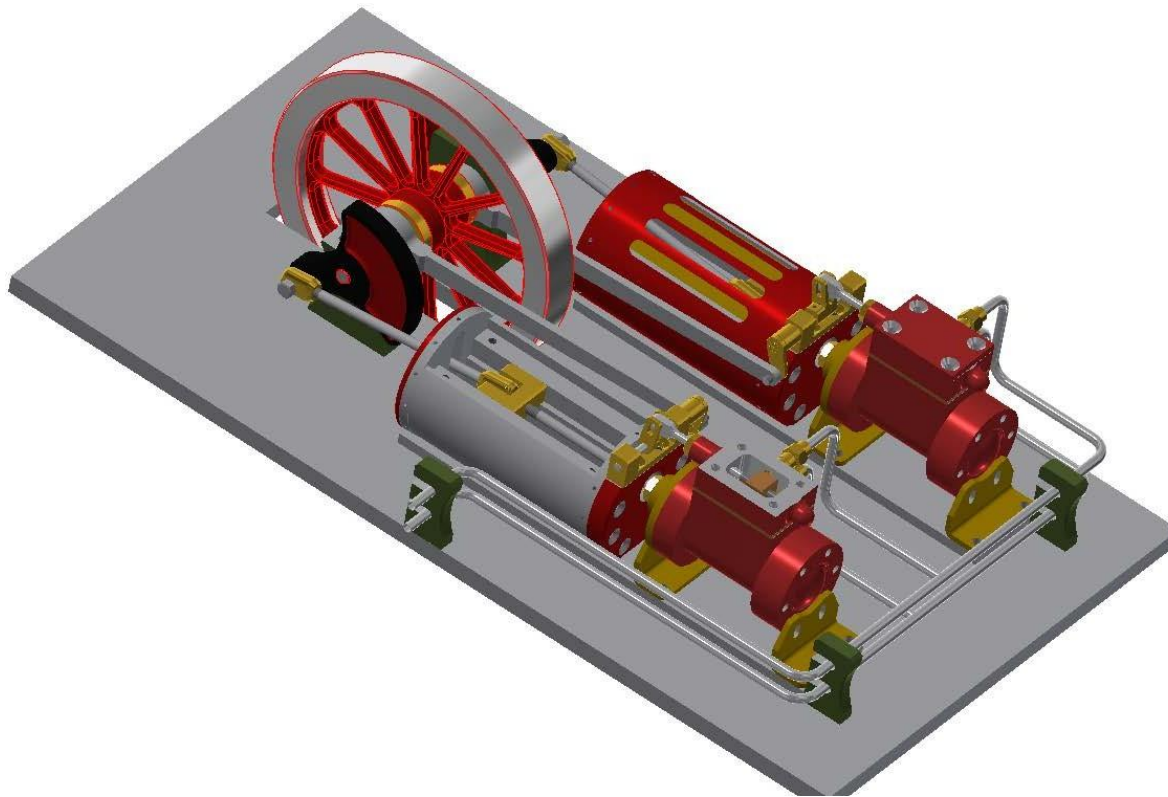


Рис.5. 3D модель сборки.

Перечень комплектов заданий.

1. Комплект заданий по разделу «Инженерная графика» (ПК-15)

1.1. Проекционное черчение

1.1.1 Контрольные работы

Тема: По двум видам построить третий вид, вариант 1...38

1.1.2 Расчетно-графические работы

Тема: Виды – «Построение эскиза модели на 6-ть видов», вариант 1...36

Тема: Виды – «По 2-м видам построить третий», вариант 1...36

Тема: Разрезы – «Построение эскиза модели на разрезы», вариант 1...70

Тема: Разрезы – «Построение 3^{ей} проекции по 2^м заданным с разрезами.

Изометрия», вариант 1...55

Тема: Разрезы – «Построение 3^{ей} проекции по 2^м заданным с разрезами. Диметрия», вариант 1...55

1.2. Машиностроительное черчение

1.2.1. Контрольные работы

Тема: По детализовке выполнить рабочий чертеж детали, вариант 1...25

1.2.2. Расчетно-графические работы

Тема: Основные машиностроительные детали – «Эскизы: вал, шестерня, пружина», вариант 1...90
Тема: Болтовое и шпилечное соединение – «Эскизы: болта и шпильки»;

«Сборочная единица болтового и шпилечного соединения», вариант 1...90
Тема: Сборочная единица – «Эскизы деталей сборочной единицы»;

«Чертеж общего вида сборочной единицы. Спецификация», вариант 1...200

Тема: Детализовка – «Выполнение планировки и рабочих чертежей 6-ти деталей», вариант 1...50

2. Комплект заданий по разделу «Компьютерная графика». (ПК-15)

2.1. Игровое проектирование.

Тема: Моделирование деталей и сборок, вариант 1...10

2.2. Творческое задание.

Тема: Моделирование деталей и сборок, вариант 1...10

2.3. Контрольные работы

Тема: Моделирование деталей и сборок, вариант 1...30.