Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 11:57:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____/Е.В. Сафонов/
«__» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная графика»

Направление подготовки
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

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

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**, профиль подготовки **«Инновации в металлургии»**

Программа дисциплины «Компьютерная графика» согласована и утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

«26» 08 2021 г., протокол № 12-08

Заведующий кафедрой _____/Шульгин А.В. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**

_____ / Хлюпкова С.С. /

«1» 09 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____/А.Н. Васильев/

«02» 09 2021 г. № 9-21

Присвоен регистрационный номер:	22.03.02.03/14.2021

1. Цели освоения дисциплины.

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

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

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

– формирование знаний о 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:

– Детали машин;
– Математика;
– Метрология, стандартизация, сертификация;
– Механика сплошных сред;
– Металлургические технологии;
– Основы компьютерного моделирования.

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
ОПК-2	способностью участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений.	**знать**: принципы, методы и средства составления проектной технической документации объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений. **уметь**: применять знания о проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений на различных стадиях жизненного цикла профессиональной деятельности. **владеть**: навыками составления проектной технической документации объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. 180 академических часа (из них 166 часа – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе в **первом** семестре выделяется **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часов (из них 166 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Компьютерная графика» изучаются на первом курсе.

Первый семестр: лекции – 6 часов, семинары и практические занятия - 8 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

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 (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 компетентностного 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 составляют 30% от объема аудиторных занятий.

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 практических заданий и их защита;
- выполнение практических заданий;
- 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
ОПК-2	способностью участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений.

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).

ОПК-2 способность участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений.				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: принципы, методы и средства составления проектной технической документации объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципов, методов и средств составления проектной технической документации объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципов, методов и средств составления проектной технической документации объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципов, методов и средств составления проектной технической документации объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципов, методов и средств составления проектной технической документации объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений, свободно оперирует приобретённ

		переносе на новые ситуации.		ыми знаниями.
уметь: применять знания о проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений на различных стадиях жизненного цикла профессиональной деятельности.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять знания о проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений на различных стадиях жизненного цикла профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять знания о проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений на различных стадиях жизненного цикла профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять знания о проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений на различных стадиях жизненного цикла профессиональной деятельности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять знания о проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений на различных стадиях жизненного цикла профессиональной деятельности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: навыками составления проектной технической документации объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений в профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками составления проектной технической документации объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений в профессиональной деятельности.	Обучающийся владеет навыками составления проектной технической документации объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений в профессиональной деятельности, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками составления проектной технической документации объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений в профессиональной деятельности. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками составления проектной технической документации объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и социальных ограничений в профессиональной деятельности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

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).

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*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 может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*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.*
Удовлетворительно	*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.*
Неудовлетворительно	*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.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. – М.: Наука, 2007.
2. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. – М.: Наука, 2004.
3. Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. М.: Академия, 2011.
4. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика (металлообработка). М.: Академия, 2016.

б) дополнительная литература:

1. Стандарты ЕСКД: ГОСТ 2.101-68,. Сборочный чертеж. Методические указания. М.: МАМИ. 2000. ГОСТ 2.102-68, ГОСТ 2.104-2006, ГОСТ 2.106-96, ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.119-73, ГОСТ 2.301-68÷ГОСТ 2.307-68, ГОСТ 2.311-68, ГОСТ 2.315-68, ГОСТ 2.317-69, ГОСТ 2.401÷ГОСТ 2.409-74.
2. Самилкин В.Д., Смирнов В.Н., Бродский А.М. Методические указания к упражнениям и условия задач по курсу начертательной геометрии. – М.: МАМИ, 2008.
3. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Деталировка
4. Самилкин В.Д. Начертательная геометрия. Основные положения, признаки и свойства. Вопросы для самоподготовки. Методические указания. - М.: МАМИ, 1983.
5. Бродский А.М. Начертательная геометрия. Учебное пособие. - М.: МАМИ, 2000.
6. Самилкин В.Д., Смирнов В.Н. Позиционные задачи. Методические указания. – М.: МАМИ, 1996.
7. Самилкин В.Д., Смирнов В.Н., Царев В.П. Метрические задачи. Методические указания.- М.: МАМИ, 1990.
8. Бродский А.М. Под редакцией Самилкина В.Д. Построение линий взаимного пересечения поверхностей. Части 1-я и 2-я. Методические указания. М.: МАМИ, 1983.

9. Самилкин В.Д., Халдинов В.А. Взаимное пересечение многогранников. Методические указания. М.: МАМИ, 1986.
10. Смирнов В.Н., Халдинов В.А. Аксонометрические проекции. Методические указания. М.: МАМИ, 1998.
11. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Резьбы и резьбовые соединения. Методические указания. М.: МАМИ, 2011.
12. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Выполнение чертежей сборочных единиц по эскизам (рабочим чертежам) деталей. Методические указания по черчению. М.: МАМИ, 2004
13. Коллектив авторов. Под редакцией Самилкина В.Д. Нанесение размеров на эскизах и рабочих чертежах деталей с учетом “конструкторских и технологических требований”. Методические указания по черчению. М.: МАМИ, 1990.
14. Тимофеев В.Н., Шашин А.Д. Геометрическое моделирование: сборник заданий – М.: МГИУ, 2012.-153 с.

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 «Электроный 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=PL19LEPkt0r7aqvWtAKWb3bAwgOlKNKslN
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 использование 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 переменой 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 удаётся 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.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика» в первом семестре по направлению подготовки 22.03.02- Металлургия, Профиль «Инновации в металлургии»

(бакалавр)

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р	К.П.	РГР	Рефер.	Кол	Э	З
Компьютерная графика														
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. 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). Линии чертежа. Типы линий, их начертание и основные назначения. Толщина всех типов линий по отношению к сплошной толстой основной линии (ГОСТ 2.303-68).	1		2			20									
2. 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:	1			2		20				№1				

параметрическая твердотельная модель. Выдавливание. Установка материала и цвета. Повторное использование геометрии эскиза.														
3. Шрифты чертежные. Типы и размеры шрифта. Ширина букв и толщина линий шрифта (ГОСТ. 2.304-81).Основная надпись (угловой штамп), содержание и порядок ее заполнения на чертежах (ГОСТ 2.104-2006). 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.	1		2			18								
4. 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. Создание сборки. Понятие фиксированного компонента. Добавление сборочных зависимостей. Зависимость совмещение. Степени свободы. Зависимость Вставка. Зависимость Угол. Зависимость Касательность.	1					18				№2				
5. 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.	1		2			18								

Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах (ГОСТ 2.306-68). Нанесение штриховки в разрезах и сечениях. Нанесение размеров (ГОСТ 2.307-68). Сведения об основных требованиях и правилах нанесения размеров рассматриваются выборочно в зависимости от этапов выполнения графических работ.														
6. Управляющие зависимости. Работа с Библиотекой элементов. Использование Мастера проектирования болтовых соединений. Экономия времени с инструментом Сборка. Создание 2D-чертежей из 3D-данных.Создание видов детали. Типы видов на чертеже. Создание нового чертежа.	1					18		№1						
7. 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.	1			2		18				№3				
8. 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.	1			2		18				№4				
9. Оформление графических работ. Подведение итогов. Подготовка к зачету и к экзамену.	1			2		18								
Итого			6	8		166							Э	

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

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

Форма обучения: ***заочная***

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская, проектно-конструкторская, производственно-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, 2021 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компьютерная графика					
22.03.02- Металлургия, Профиль «Инновации в металлургии»					
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**				
ОПК-2	готовность использовать стандартные программные средства при проектировании (ОПК-2).	**знать:** Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей. **уметь:** Использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта. **владеть:** Методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации, реверс инжиниринга и ручного эскизирования.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Э, ИП, К/Р, РТ, РГР, ТЗ	**Базовый уровень** - способен использовать требования ЕСКД в стандартных учебных ситуациях. **Повышенный уровень** - способен оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами.

**- 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, дифференцированный 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)	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.	Образец задания на игровое проектирование
4	Творческое задание (ТЗ)	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.	Образец группового творческого задания
5	Расчетно- графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Образец заданий для выполнения расчетно- графической работы

Вариант билета для экзамена

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ 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 « » декабря 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой _____ /А.В. Толстиков/

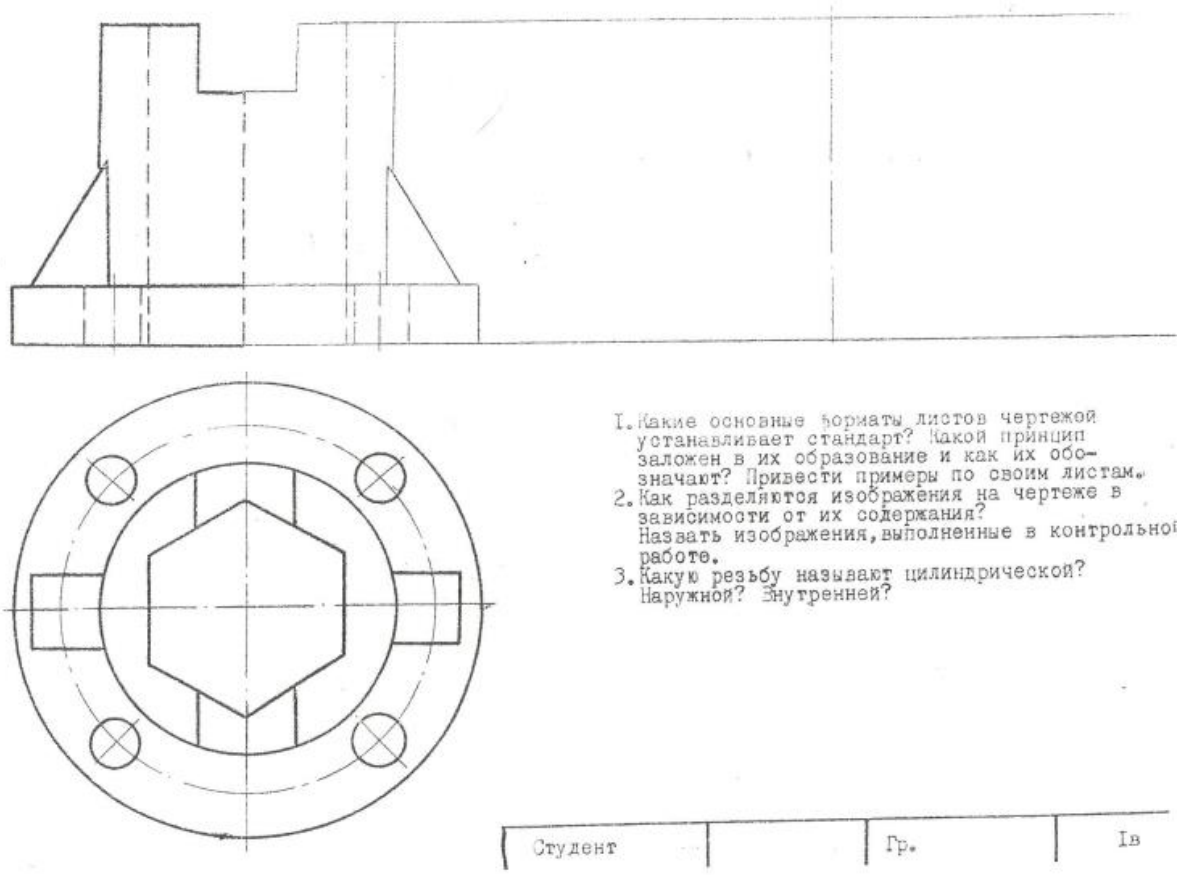
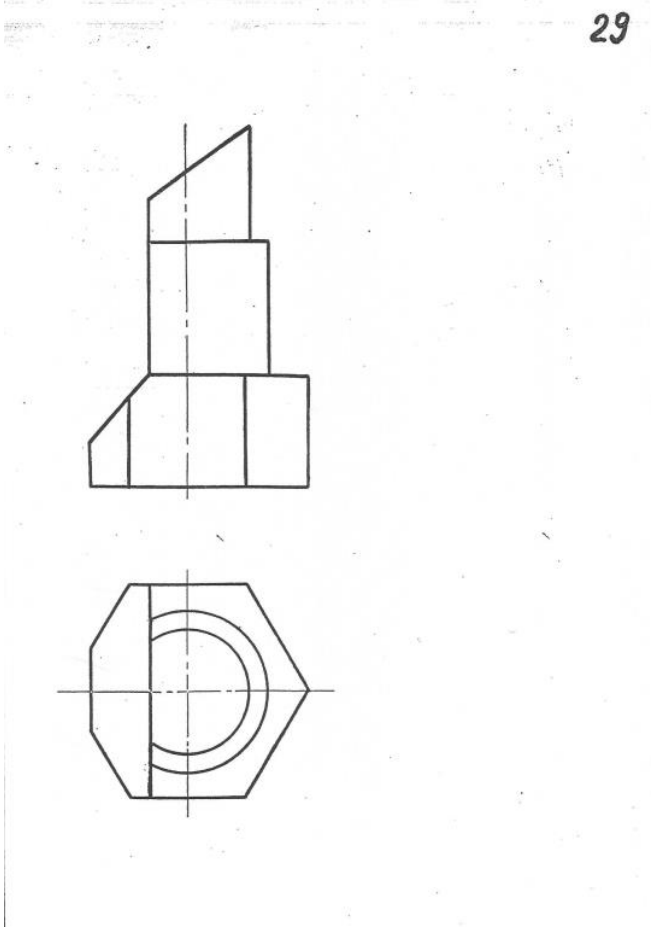


Рис.1 Задание к 14 билету

Вариант Контрольной работы «Компьютерная графика» (ОПК-2)

Построить третий вид предмета по двум заданным его видам.



Вариант Расчетно-графической работы «Компьютерная графика» (ОПК-2)

Выполнить рабочий чертеж представленной детали



Вариант Расчетно-графической работы «Компьютерная графика» (ОПК-2)

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



Рис.2. Фото учебной модели.

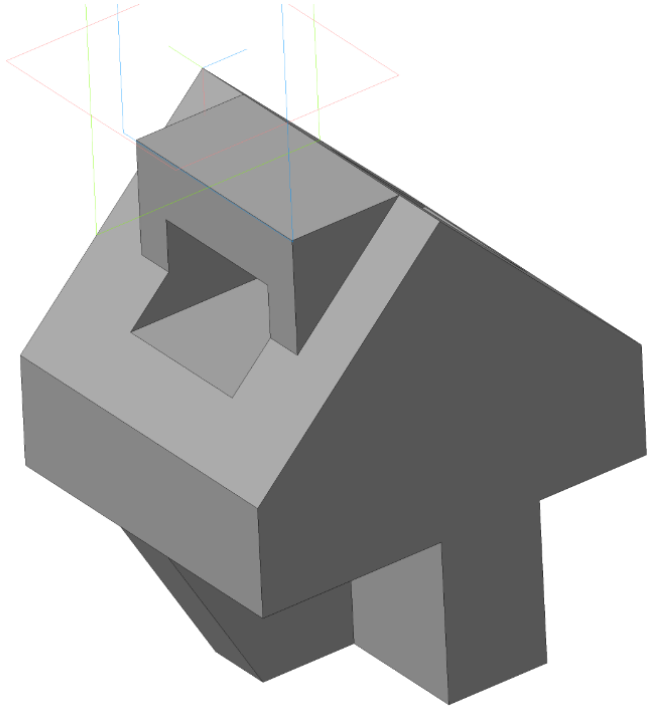


Рис.3. 3D модель.

Образец задания «ИП»
Кафедра «Инженерной графики и компьютерного моделирования»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки: **22.03.02- Металлургия, Профиль «Инновации в металлургии»**

Игровое проектирование

по дисциплине «Компьютерная графика»

1. Тема: Создание моделей сборок и анимации в САПР Autodesk Inventor (ОПК-2).
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)

«____»_____201 г.



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
			МАМИ 801.000	Схема изделия		
				Детали		
		1	МАМИ 801.001	Корпус	1	Латунь
		2	МАМИ 801.002	Шпиндель	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.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	МАМИ 801.000			
Разраб.					Вентиль угловой	Лит.	Лист	Листов
Пров.								
Н.контр.								
Утв.								

Образец задания «ИП»

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 шпиндель 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 уплотнятся втулкой 5 при навинчивании гайки 4.

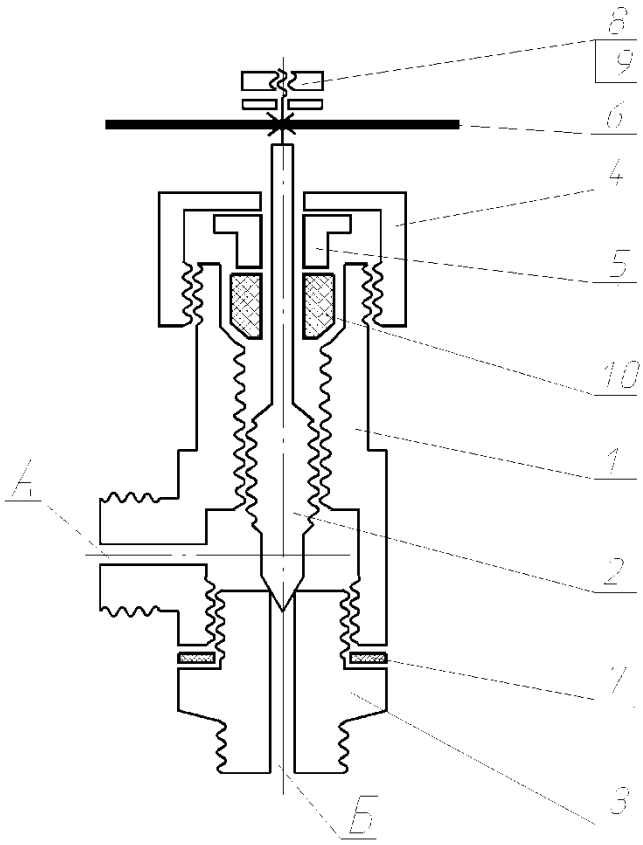
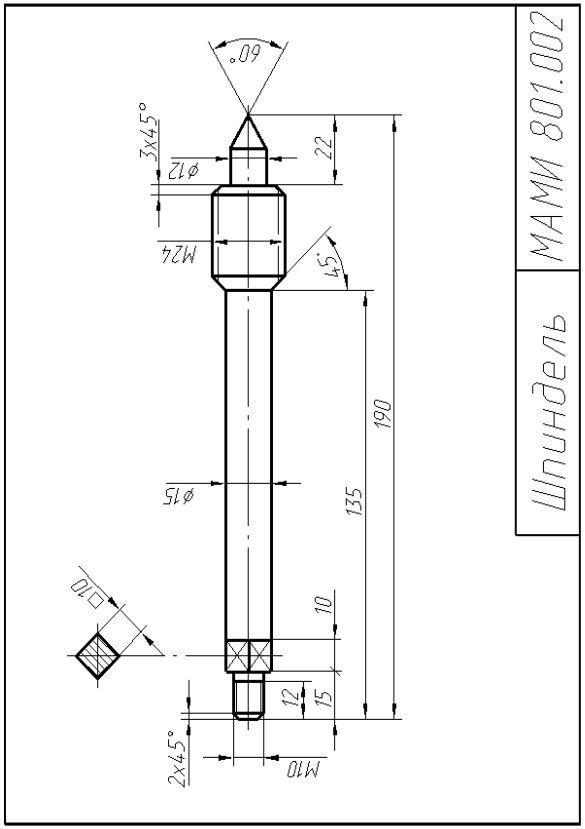
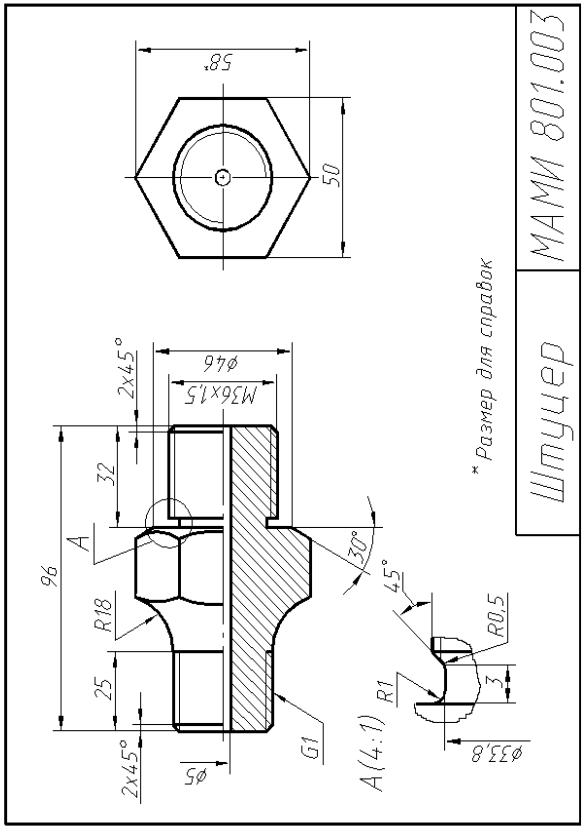
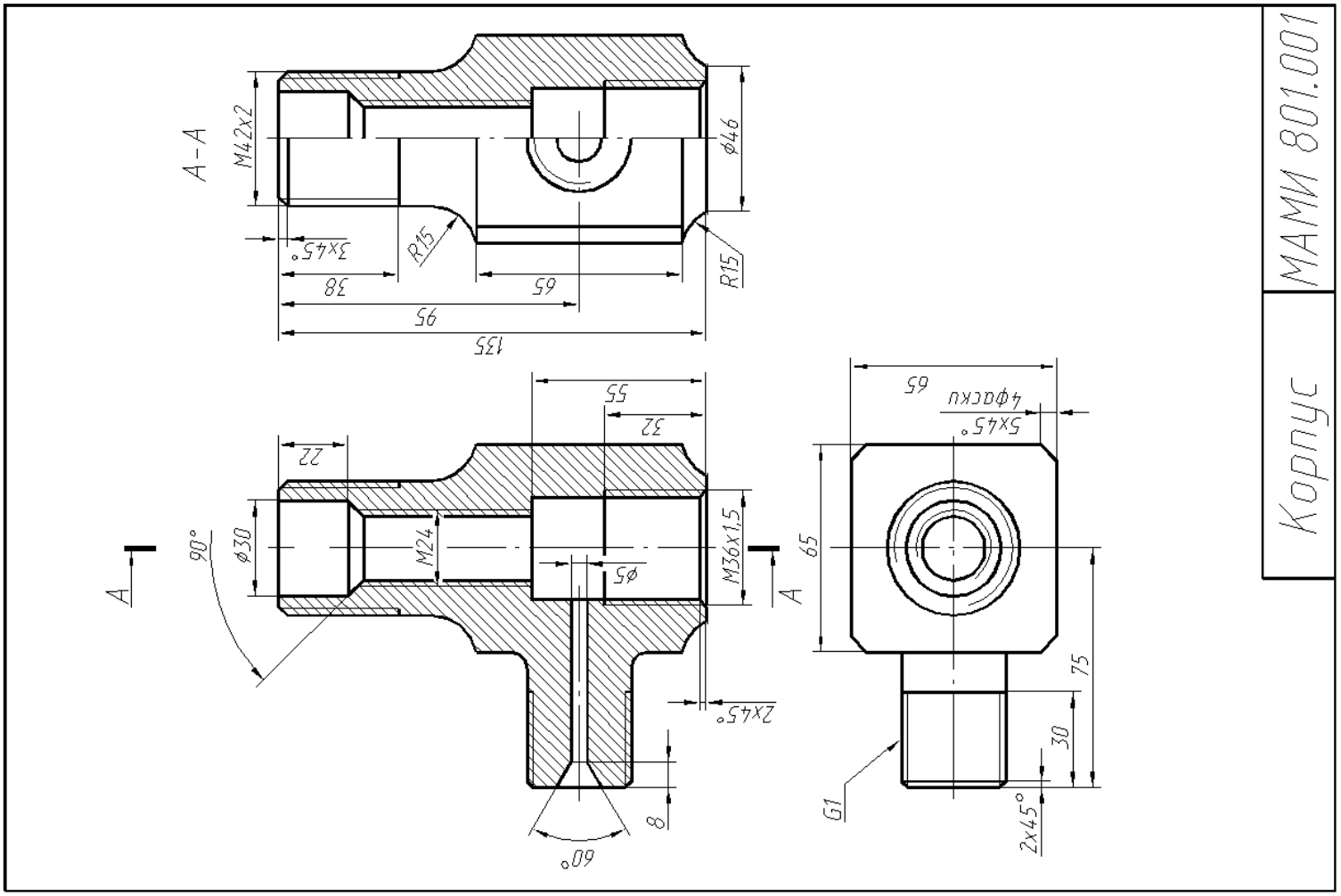


Схема сборки изделия

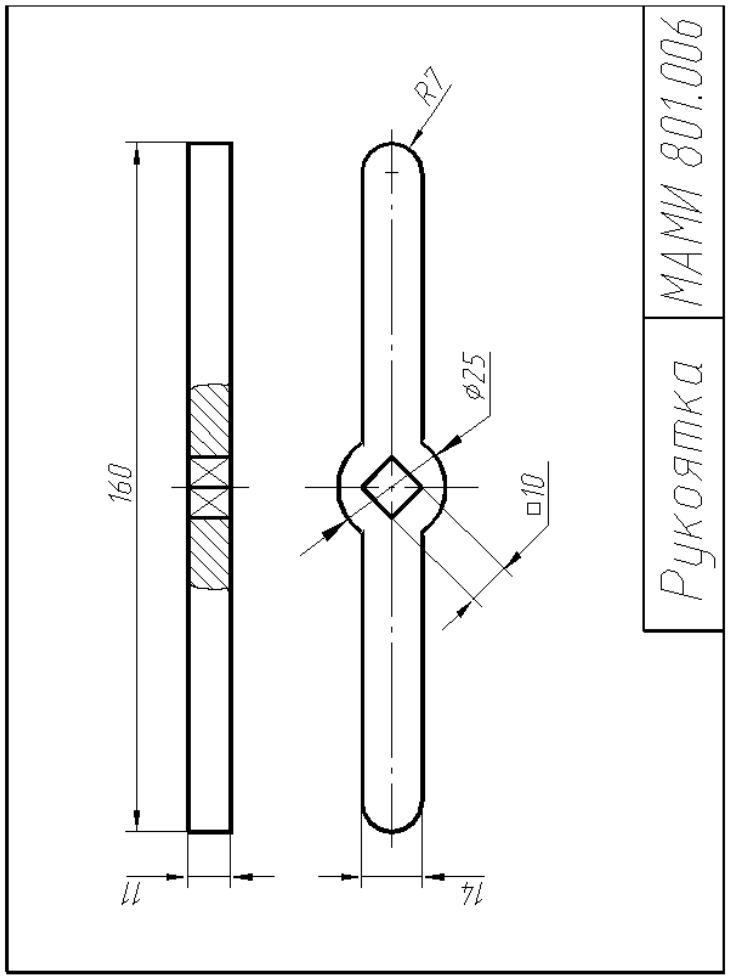
Образец задания «ИП»

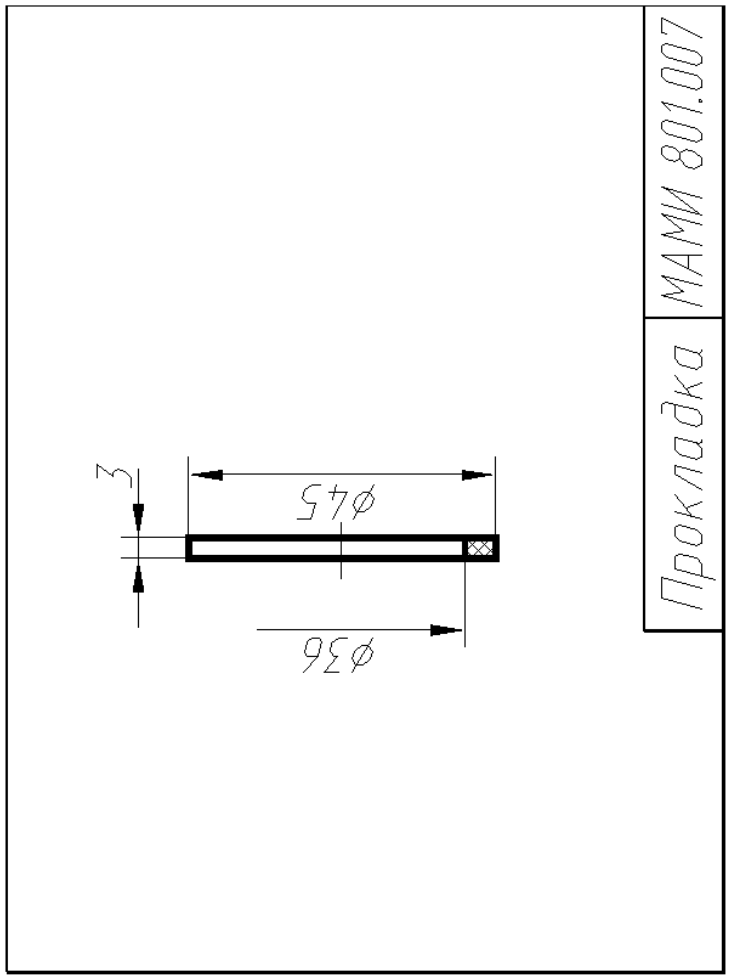


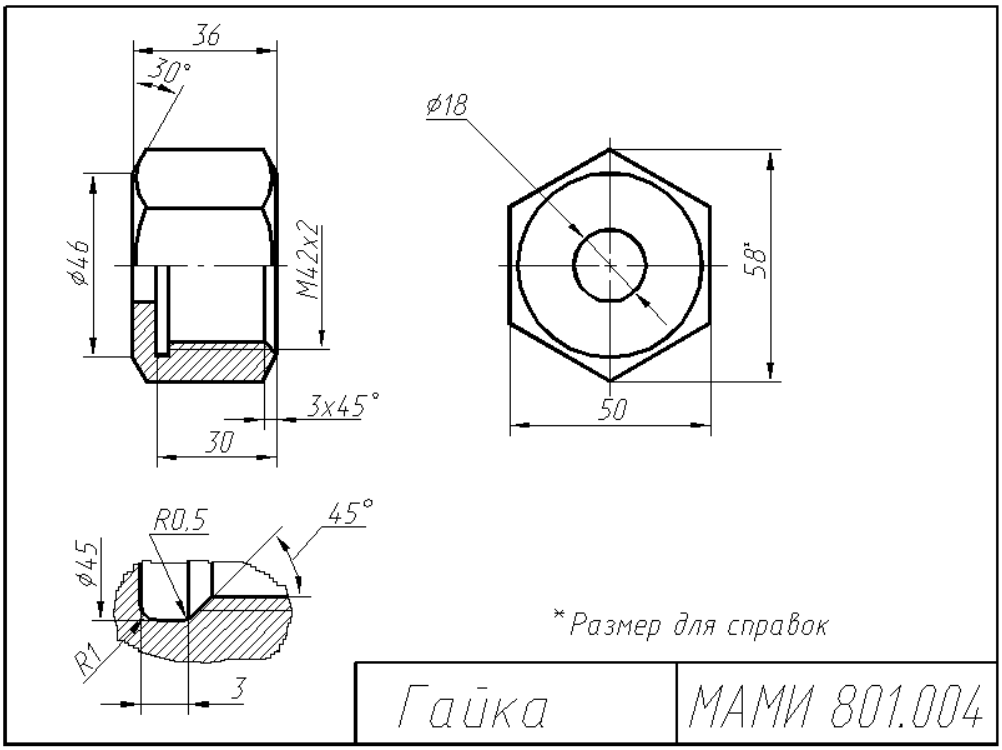



А-А
М42х2
ф46
3х45°
R15
R15
38
65
95
135
55
32
22
90°
ф30
М24
ф5
М36х1,5
2х45°
8
60°
А
А
65
4фаски
5х45°
65
75
30
G1
2х45°
Корпус
МАМИ 801.001

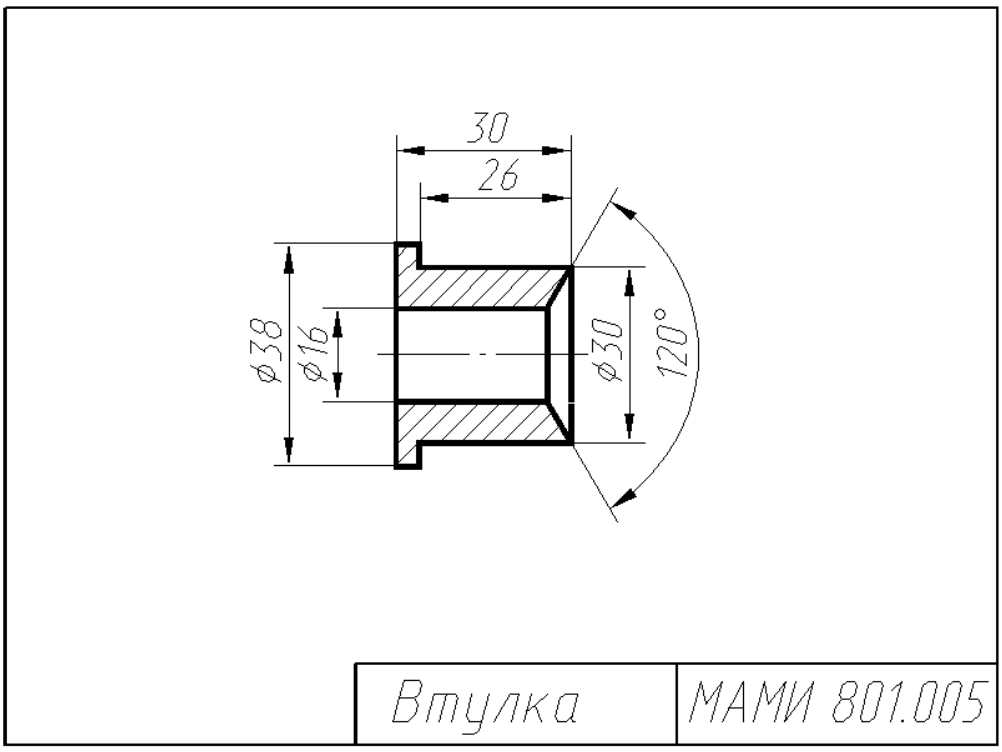
Образец задания «ИП»







Гайка	МАМИ 801.004



Втулка	МАМИ 801.005

Образец задания «ТЗ»
Кафедра «Инженерной графики и компьютерного моделирования»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное 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 (ОПК-2)
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.

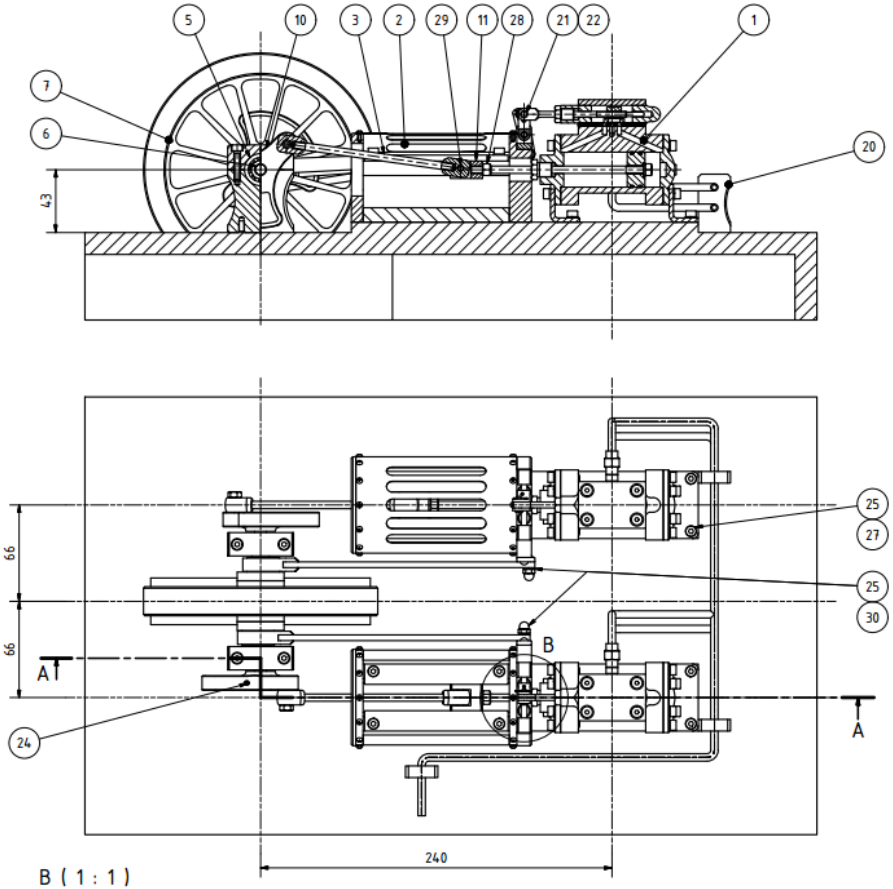
Критерии оценки:

- 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.

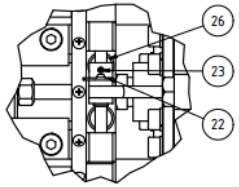
Составитель _____ А.В. Толстиков
(подпись)

«____»_____201 г.

A-A (1 : 2)



B (1 : 1)



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

Allowable deviations for dimensions without tolerance indication (machined surfaces)

Corresponding symbols		▽	▼	▽▽	▼▼	▽▽▽	▼▼▼	
Roughness Classes (NBN 88-02) (ISO 1302)	N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4
Roughness Value "Ra" in µm (NBN 88-02) (ISO 1302)	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2

Accuracyclass (ISO 2768.1)	For measurements (deviations in mm)								Fillets and chamfers				Angles (in ° and ')				
	Dimensions in mm								Dimensions in mm				Length of the shortest leg				
	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 400	>400 to 1000	>1000 to 2000	>2000 to 4000	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 400	to 10	>10 to 50	>50 to 120	>120 to 400	above 400
f Fine	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±0,2	±0,5	±1	±2	±4	±1°	±30'	±20'	±10'	±5'
m Medium	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2										
c Rough	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±0,4	±1	±2	±4	±8	±1°30'	±1°	±30'	±15'	±10'
v Very Rough	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8						±3°	±2°	±1°	±30'	±20'

Revision	Date	Description

Engineered by: Galba, J.

	Name:	Date:
Designer:	Galba, J.	15/01/2012
Approved:	Galba, J.	15/01/2012

Scale: 1/2

SheetSize: A2

Project: P0001

Miniature Steam Engine

Material:

Total Mass: 9,906 kg

Title:

Dual Horizontal Steam Engine for Factory Layout 000.000

InventorWizard iLogic

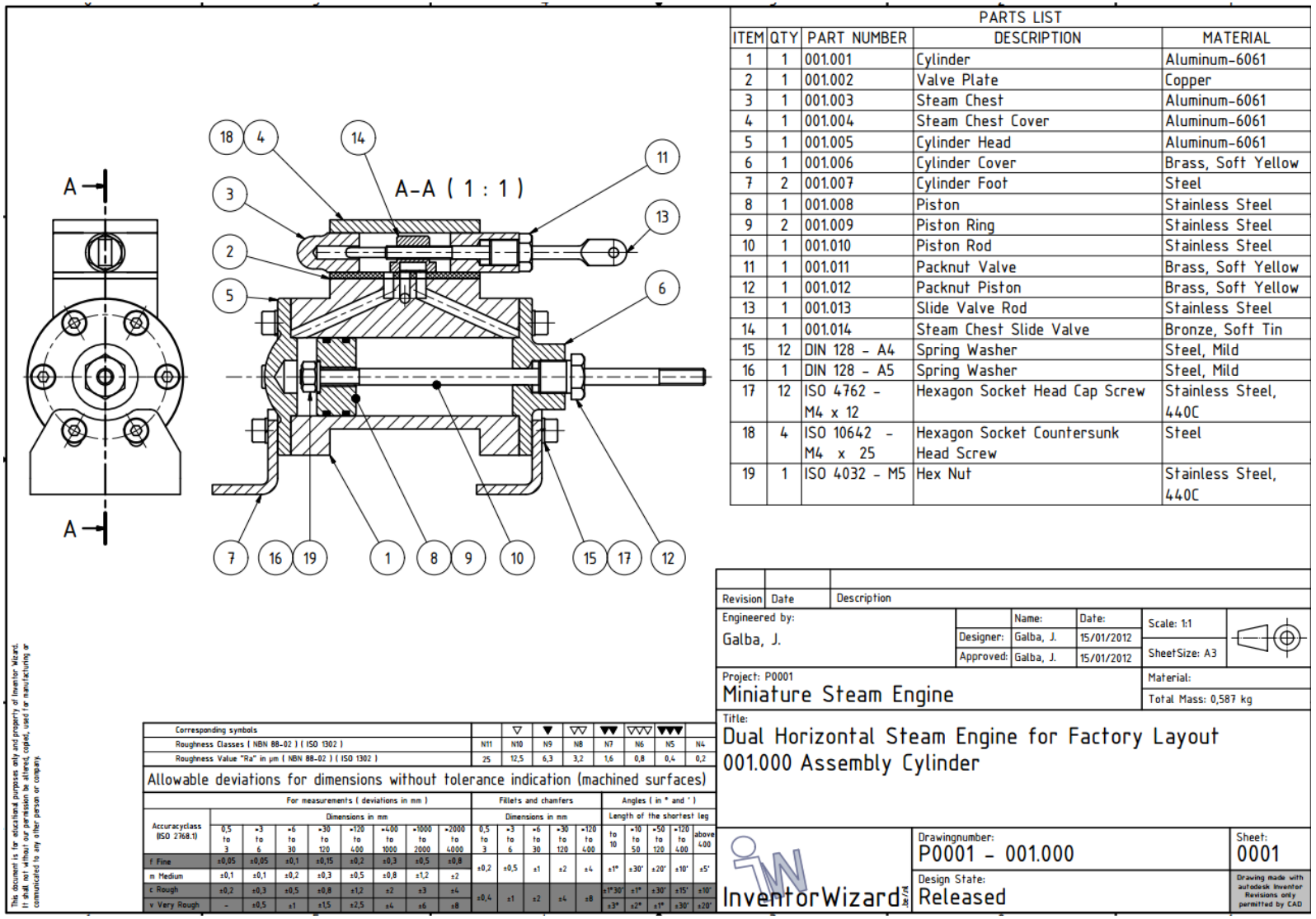
Drawingnumber: P0001 - 000.000

Sheet: 0001

Design State: Released

Drawing made with automatic Inventor Revisions only permitted by CAD

This document is for educational purposes only and property of Autodesk Viewer. It may not be used for commercial purposes, distribution, modification or connection to any other person or company.



PARTS LIST

ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION	MATERIAL
1	1	001.001	Cylinder	Aluminum-6061
2	1	001.002	Valve Plate	Copper
3	1	001.003	Steam Chest	Aluminum-6061
4	1	001.004	Steam Chest Cover	Aluminum-6061
5	1	001.005	Cylinder Head	Aluminum-6061
6	1	001.006	Cylinder Cover	Brass, Soft Yellow
7	2	001.007	Cylinder Foot	Steel
8	1	001.008	Piston	Stainless Steel
9	2	001.009	Piston Ring	Stainless Steel
10	1	001.010	Piston Rod	Stainless Steel
11	1	001.011	Packnut Valve	Brass, Soft Yellow
12	1	001.012	Packnut Piston	Brass, Soft Yellow
13	1	001.013	Slide Valve Rod	Stainless Steel
14	1	001.014	Steam Chest Slide Valve	Bronze, Soft Tin
15	12	DIN 128 - A4	Spring Washer	Steel, Mild
16	1	DIN 128 - A5	Spring Washer	Steel, Mild
17	12	ISO 4762 - M4 x 12	Hexagon Socket Head Cap Screw	Stainless Steel, 440C
18	4	ISO 10642 - M4 x 25	Hexagon Socket Countersunk Head Screw	Steel
19	1	ISO 4032 - M5	Hex Nut	Stainless Steel, 440C

Revision	Date	Description

Engineered by: Galba, J.

	Name:	Date:
Designer:	Galba, J.	15/01/2012
Approved:	Galba, J.	15/01/2012

Scale: 1:1
Sheet Size: A3

Project: P0001
Miniature Steam Engine

Material:
Total Mass: 0,587 kg

Title:
Dual Horizontal Steam Engine for Factory Layout
001.000 Assembly Cylinder

Drawingnumber: P0001 - 001.000
Sheet: 0001
Design State: Released

InventorWizard

Drawing made with autodesk Inventor Revisions only permitted by CAD

This document is for educational purposes only and property of Inventor Wizard. It shall not without permission be altered, copied, used for manufacturing or communicated to any other person or company.

Corresponding symbols		▽	▼	▽▽	▼▼	▽▽▽	▼▼▼	
Roughness Classes (NBN 88-02) (ISO 1302)	N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4
Roughness Value "Ra" in µm (NBN 88-02) (ISO 1302)	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2

Allowable deviations for dimensions without tolerance indication (machined surfaces)

Accuracyclass (ISO 2768.1)	For measurements (deviations in mm) Dimensions in mm								Fillets and chamfers Dimensions in mm					Angles (in ° and ') Length of the shortest leg				
	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 400	>400 to 1000	>1000 to 2000	>2000 to 4000	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 400	to 10	>10 to 50	>50 to 120	>120 to 400	above 400
f Fine	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±0,2	±0,5	±1	±2	±4	±1°	±30'	±20'	±10'	±5'
m Medium	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2										
c Rough	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4	±0,4	±1	±2	±4	±8	±1°30'	±1°	±30'	±15'	±10'
v Very Rough	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8						±3°	±2°	±1°	±30'	±20'

Рис.4. Образцы чертежей для творческого задания.

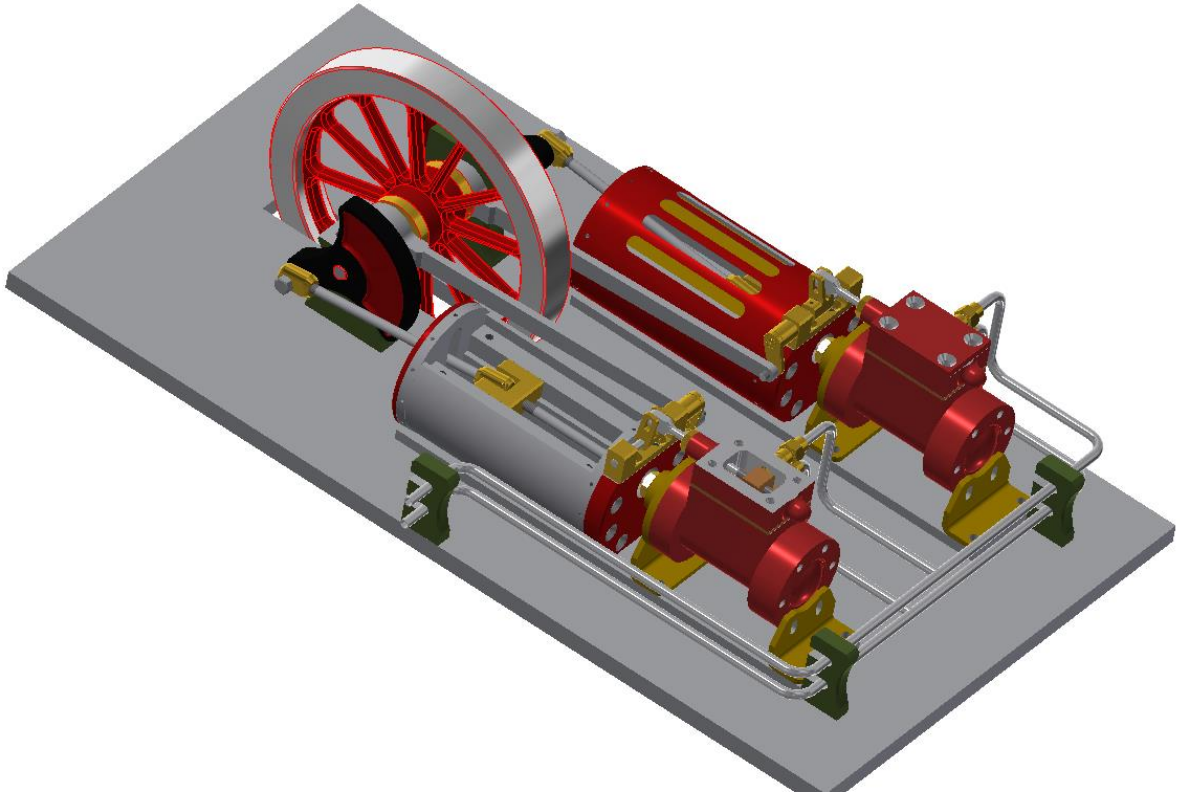


Рис.5. 3D модель сборки.

Перечень комплектов заданий.

1. Комплект заданий по разделу «Инженерная графика» (ОПК-2)

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

1.2. Машиностроительное черчение

1.2.1. Контрольные работы
Тема: По деталировке 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: Деталировка – «Выполнение планировки и рабочих чертежей 6-ти деталей», вариант 1…50

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

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