

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.10.2023 16:05:28
Уникальный идентификатор документа:
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/

«07» октября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерная компьютерная графика»

Направление подготовки

27.03.04 «Управление в технических системах»,

профиль «Электронные системы управления»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2021 г.

Программа дисциплины «Инженерная компьютерная графика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **27.03.04 «Управление в технических системах», профиль «Электронные системы управления».**

Программу составил:

Проф., к.т.н.

/Э.М. Фазлулин /

Программа дисциплины «Инженерная компьютерная графика» по направлению **27.03.04 «Управление в технических системах», профиль «Электронные системы управления»** утверждена на заседании кафедры «Инженерная графика и компьютерное моделирование» «» августа 2021 г. протокол № 1.

Заведующий кафедрой

доцент, к.т.н.

_____/В.Н. Тимофеев/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.04 «Управление в технических системах», профиль «Электронные системы управления»**


_____/А.В. Кузнецов/
« 31 » 09 20 21 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии


_____/ А.Н. Васильев /
« 02 » 09 20 21 г. Протокол: № 9-21

Присвоен регистрационный номер:

27.03.04.01/01.2021.14

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Инженерная компьютерная графика» состоит из трех структурно и методически согласованных разделов: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Компьютерная графика». Дисциплина «Инженерная компьютерная графика» является одной из основных общетехнических дисциплин в подготовке бакалавров в технических учебных заведениях.

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

- изложение и обоснование способов построения изображений пространственных предметов на плоскости и способов решения задач геометрического характера по заданным изображениям. Изображения, построенные по правилам, изучаемым в разделе «Начертательная геометрия», позволяют представить мысленно формы предметов и их элементов, их взаимное положение в пространстве, определить размеры и исследовать геометрические свойства, присущие изображенному предмету. Последнее вызывает усиленную работу пространственного воображения, развивая его.

При изучении раздела «Инженерная графика» студент должен овладеть знаниями основных положений, признаков и свойств, вытекающих из метода прямоугольного проецирования и некоторых разделов школьной математики (геометрии и некоторых определений из теории множеств). На этом базируются теоретические основы и правила построения изображений пространственных предметов на плоскости.

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.

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

- освоение навыков и умений правильно изображать и исследовать заданные на чертеже поверхности, а также составлять алгоритмы (пространственный план) решения позиционных и метрических задач и применять практические приемы графического их решения.

- освоение навыков правильно составлять чертежи технических деталей и наносить размеры с учетом основных положений конструирования и технологии их изготовления, а также читать чертежи деталей по заданным их изображениям.

- освоение навыков техники черчения, съемки эскизов деталей и их измерений, выполнения чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии со стандартами ЕСКД «вручную» и на компьютере, построение графиков и номограмм, пользования стандартами и справочной литературой.

Полное овладение чертежом как средством выражения мысли конструктора и как производственным документом осуществляется на протяжении всего процесса обучения черчению.

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины «Инженерная компьютерная графика» необходимы как при изучении общеинженерных и специальных дисциплин, так и в последующей инженерной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

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

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

В базовой части базового цикла (Б1):

- Введение в проектную деятельность;
- Высшая математика;
- Физика.

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-4	<p>готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;</p>	<p>знать: методы построения обратимых чертежей пространственных объектов и зависимостей; изображения на чертеже прямых, плоскостей, кривых линий и поверхностей; способы преобразования чертежа;</p> <p>уметь: применять методы и способы решения задач начертательной геометрии в последующих разделах инженерной и компьютерной графики при выполнении конструкторской документации, построения графиков и номограмм.;</p> <p>владеть: имеющимися средствами и способами выполнения рабочей проектной и технологической документации.</p>
ПК-7	<p>способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;</p>	<p>знать: требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации;</p> <p>уметь: выполнять эскизы, чертежи и технические рисунки стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц;</p> <p>владеть: методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, реверс инжиниринга и ручного эскизирования, методами построения графиков и номограмм.</p>
ОПК-10	<p>Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления</p>	

4. Структура и содержание дисциплины «Инженерная компьютерная графика»

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерная компьютерная графика» составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часов (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Инженерная компьютерная графика» изучаются на первом курсе.

На первом курсе в **первом** семестре для разделов «Начертательная геометрия», «Инженерная графика» и «Компьютерная графика» выделяется 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Первый семестр: лекции – не предусмотрены, лабораторные занятия – 3 часа в неделю (54 часа), форма контроля – экзамен.

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

Содержание разделов дисциплины

Первый семестр

4.1. Начертательная геометрия

4.1.1 Предмет изучения. Литература. О порядке занятий: практические занятия, контрольные работы, расчетно-графические работы, олимпиады.

Методы проецирования: центральное, параллельное. Прямоугольное проецирование, как основа составления машиностроительного чертежа. Проецирование точки на две и три взаимно-перпендикулярные плоскости проекций. Основные выводы, вытекающие из прямоугольного проецирования точки на две взаимно-перпендикулярные плоскости проекций. Образование комплексного чертежа (метод Монжа). Взаимосвязь ортогональных проекций и прямоугольных координат.

4.1.2 Проецирование прямой линии и ее отрезка. Принадлежность точки прямой. Деление отрезка прямой в заданном отношении. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Прямая общего и частного положений. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения методом прямоугольного треугольника. Следы прямой.

4.1.3 Взаимное положение прямых: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. О «конкурирующих» точках скрещивающихся прямых. О проекциях плоских углов. Об угле между двумя скрещивающимися прямыми. Теорема о проецировании прямого угла (частный случай). Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Прямая и точка в плоскости (признаки принадлежности). Главные линии плоскости (горизонталь и фронталь).

4.1.4 Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Плоскости общего и частного положений. Свойство проецирующих плоскостей. Проведение проецирующей плоскости через прямую (заключение прямой в плоскость). Пересечение прямой с проецирующей плоскостью. Пересечение двух плоскостей, из которых одна - проецирующая. Пересечение двух плоскостей общего положения (алгоритм решения).

4.1.5 Пересечение прямой с плоскостью общего положения (алгоритм решения). Построение линии пересечения двух плоскостей по точкам пересечения прямых, лежащих в одной плоскости с другой плоскостью. Параллельность прямой и плоскости и двух плоскостей (признаки параллельности). Перпендикулярность прямой и плоскости и двух плоскостей (признаки перпендикулярности).

4.1.6 Способы преобразования чертежа. Способы перемены плоскостей проекций и вращения. Их общность и отличие. Способ перемены плоскостей проекций, его применение для определения натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры и углов наклона их к плоскостям проекций. Способ вращения вокруг осей перпендикулярных и параллельных к плоскостям проекций и его применение для определения натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры и углов их наклона к плоскостям проекций.

4.1.7 Многогранники. Их изображение на чертеже. Точка на поверхности многогранника. Пересечение многогранника плоскостью. Определение натуральной величины фигуры сечения. Построение развертки многогранника. Пересечение прямой линии с многогранником. Взаимное пересечение многогранников.

4.1.8 Кривые линии и поверхности. Общие сведения. Кривые линии плоские и пространственные. Касательная к кривой линии. Кривые поверхности. Образование кривых поверхностей и их изображение на чертеже. Классификация поверхностей: линейчатые и нелинейчатые поверхности, развертываемые и неразвертываемые поверхности. Цилиндрические и конические поверхности общего вида. Наклонные круговые цилиндр и конус. Точка на кривой поверхности (признак принадлежности точки поверхности).

4.1.9 Поверхности вращения. Образование и изображение на чертеже. Терминология. Точка на поверхности вращения. Цилиндр вращения. Сечение цилиндра плоскостью. Виды сечений. Построение проекций и натуральной величины фигуры сечения. Конус вращения. Его образование и изображение на чертеже. Виды сечений конуса плоскостью. Построение проекций и натурального вида фигуры сечения.

4.1.10 Сфера. Ее образование и изображение на чертеже.

Точка на поверхности сферы. Сечение сферы плоскостью. Тор. Его образование и изображение на чертеже. Виды тора. Точка на поверхности тора. Сечение тора плоскостью. Круговые сечения тора.

4.1.11 Взаимное пересечение кривых поверхностей.

Общий алгоритм решения. Применение плоскостей в качестве вспомогательных секущих поверхностей при построении линии пересечения двух поверхностей. Характерные точки линии пересечения. Построение натуральной величины фигуры сечения двух пересекающихся кривых поверхностей проецирующей плоскостью.

4.1.12 Взаимное пересечение соосных поверхностей вращения. Применение сфер в качестве вспомогательных секущих поверхностей при построении линии пересечения двух кривых поверхностей. Необходимые условия для применения сфер. Применение сфер с постоянным центром.

4.1.13 Взаимное пересечение соосных поверхностей вращения.

Применение сфер с переменным центром при построении линии пересечения двух кривых поверхностей. Частные случаи взаимного пересечения кривых поверхностей: а) цилиндрические поверхности с общими образующими; б) конические поверхности с общей вершиной; в) поверхности второго порядка, в которые может быть вписана (или описана) третья поверхность второго порядка (теорема Монжа).

4.1.14 Пересечение прямой линии с кривой поверхностью.

Алгоритм решения. Примеры построения точек пересечения прямой линии с кривой поверхностью при использовании вспомогательных секущих плоскостей частного и общего положений.

4.1.15 Винтовые линии и поверхности. Образование цилиндрической винтовой линии и ее изображение на чертеже. Образование и изображение на чертеже прямой и кривой винтовых поверхностей. Точка на винтовой поверхности. Сечение винтовой поверхности плоскостью перпендикулярной к оси поверхности и плоскостью, проходящей через ось винтовой поверхности. Винты однозаходные и многозаходные. Шаг и ход винта.

4.2. Компьютерная графика

4.2.1 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. Построение графиков и номограмм.

4.2.2 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».

4.3 Инженерная графика

4.3.1 Предмет и краткий очерк развития черчения. 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.

4.3.2 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).

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

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

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

4.3.6 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 рас-

положение и обозначение на чертеже. Условности и упрощения, применяемые при изображении видов, разрезов и сечений:

1. Изображение половины вида, разреза или сечения, если они представляют симметричную фигуру.

2. Изображение в разрезе тонкостенных элементов типа ребер жесткости, спиц маховиков, сплошных валов, когда секущая плоскость направлена вдоль длинной стороны такого элемента.

3. Изображение в разрезе отверстий, расположенных на круглых фланцах, когда их оси не совпадают с секущей плоскостью.

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

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

4.3.9 Основные положения по съемке эскизов. Определение эскиза. Требования к выполнению эскиза. Рекомендации по последовательности выполнения эскиза.

4.3.10 Разъемные соединения. Резьбовые изделия и их соединения. Изображение и обозначение резьб (ГОСТ 2.311-68). ГОСТ 2.315-68. Виды резьб: метрическая, дюймовая, трубная, коническая, трапецеидальная и специальная. Элементы резьб: длина полного профиля резьбы, сбеги, надрезы, фаски, проточки. Крепежные изделия: болты, шпильки, гайки, шайбы. Их изображение на чертеже и обозначение в основной надписи и спецификации.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Инженерная 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 семинарам и практическим занятиям дома и в компьютерных аудиториях вуза;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов практических работ;

– 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 «Инженерная компьютерная графика» и в целом по дисциплине составляет 50% 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

- рабочая тетрадь;
- подготовка к лабораторным занятиям, выполнение практических заданий и их защита;
- контрольная работа;
- экзамен.

Образцы тестовых заданий, рабочей тетради, 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-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);
ПК-7	способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-7);
ОПК-10	Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления

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-4 готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

ПК-7 способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;

ОПК-10 способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: -методы построения обратимых чертежей пространственных объектов и зависимостей; изображения на чертеже прямых, плоскостей, кривых линий и поверхностей; способы преобразования чертежа;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: -методы построения обратимых чертежей пространственных объектов и зависимостей; изображения на чертеже прямых, плоскостей, кривых линий и поверхностей; способы преобразования чертежа;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: -методы построения обратимых чертежей пространственных объектов и зависимостей; изображения на чертеже прямых, плоскостей, кривых линий и поверхностей; способы преобразования чертежа; допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: -методы построения обратимых чертежей пространственных объектов и зависимостей; изображения на чертеже прямых, плоскостей, кривых линий и поверхностей; способы преобразования чертежа, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: -методы построения обратимых чертежей пространственных объектов и зависимостей; изображения на чертеже прямых,

<p>знать: требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации;</p> <p>знать: нормативно-правовые акты в области регламентного обслуживания</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации;</p> <p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих</p>	<p>ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p> <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p> <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих нормативно-</p>	<p>1</p> <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации, но допускаются значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p> <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: нормативно-правовые</p>	<p>плоскостей, кривых линий и поверхностей; способы преобразования чертежа; свободно оперирует приобретёнными знаниями.</p> <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации, свободно оперирует приобретёнными знаниями.</p> <p>Обучающийся демонстрирует</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>систем и средств контроля, автоматизации и управления</p>	<p>знаний: нормативно-правовые акты в области регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления</p>	<p>правовые акты в области регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления</p>	<p>акты в области регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления</p>	<p>ет полное соответствие следующих знаний: нормативно-правовые акты в области регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления</p>
<p>уметь: применять методы и способы решения задач начертательной геометрии в последующих разделах инженерной и компьютерной графики при выполнении конструкторской документации;</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать и применять методы и способы решения задач начертательной геометрии в последующих разделах инженерной и компьютерной графики при выполнении конструкторской документации;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять методы и способы решения задач начертательной геометрии в последующих разделах инженерной и компьютерной графики при выполнении конструкторской документации;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять методы и способы решения задач начертательной геометрии в последующих разделах инженерной и компьютерной графики при выполнении конструкторской документации;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять методы и способы решения задач начертательной геометрии в последующих разделах инженерной и компьютерной графики при выполнении конструкторской документации;</p>

<p>уметь: выполнять эскизы, чертежи и технические рисунки стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц;</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять эскизы, чертежи и технические рисунки стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять эскизы, чертежи и технические рисунки стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц. 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: выполнять эскизы, чертежи и технические рисунки стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц. 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: выполнять эскизы, чертежи и технические рисунки стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>уметь: разрабатывать техническую документацию для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления и применять нормативные доку-</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать техническую документацию для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления и применять нормативные документы в своей</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать техническую документацию для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления и применять нормативные документы в своей</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать техническую документацию для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления и применять нормативные документы в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать техническую документацию для</p>

менты в своей профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	профессиональной деятельности		регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления и применять нормативные документы в своей профессиональной деятельности
<p>владеть: имеющимися средствами и способами выполнения рабочей проектной и технологической документации.</p> <p>владеть: методами твердотельного моделирования и генерации чер-</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет имеющимися средствами и способами выполнения рабочей проектной и технологической документации.</p> <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами твердотель-</p>	<p>Обучающийся владеет имеющимися средствами и способами выполнения рабочей проектной и технологической документации, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p> <p>Обучающийся владеет методами твердотельного моделирования и генерации чертежей,</p>	<p>Обучающийся частично владеет имеющимися средствами и способами выполнения рабочей проектной и технологической документации, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> <p>Обучающийся частично владеет методами твердотельного моделирования и гене-</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет имеющимися средствами и способами выполнения рабочей проектной и технологической документации, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p> <p>Обучающийся в полном объ-</p>

<p>тежей, реверс инжиниринга и ручного эскизирования.</p> <p>владеть: практическим опытом участия в формировании технической документации для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления технологий и технических средств</p>	<p>ного моделирования и генерации чертежей, реверс инжиниринга и ручного эскизирования.</p> <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет практическим опытом участия в формировании технической документации для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления технологий и технических средств</p>	<p>реверс инжиниринга и ручного эскизирования, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p> <p>Обучающийся владеет практическим опытом участия в формировании технической документации для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления технологий и технических средств, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>рации чертежей, реверс инжиниринга и ручного эскизирования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> <p>Обучающийся частично владеет практическим опытом участия в формировании технической документации для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления технологий и технических средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>еме владеет методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, реверс инжиниринга и ручного эскизирования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p> <p>Обучающийся в полном объеме владеет практическим опытом участия в формировании технической документации для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления технологий и технических средств, свободно применяет полученные</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				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 «Инженерная компьютерная графика» (выполнили необходимые графические задания, сдали контрольные работы).

Шкала оценивания	Описание
Отлично	<i>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.</i>

Хорошо	<i>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.</i>
Удовлетворительно	<i>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.</i>
Неудовлетворительно	<i>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.</i>

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Курс начертательной геометрии Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. – М.: Высшая школа, 2006. – 272 с.
2. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. – М.: Высшая школа, 2000. – 320 с.
3. Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 394 с.
4. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика (металлообработка). М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 396 с.

б) дополнительная литература:

5. 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.
6. Бродский А.М. Начертательная геометрия. Учебное пособие №1520. - М.: МГТУ «МАМИ», 2004. – 132 с.
7. Бродский А.М. Начертательная геометрия. Построение линий взаимного пересечения поверхностей. Методические указания №504. М.: МГТУ «МАМИ», 2015. – 36 с.
8. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Теоретические основы начертательной геометрии. Методические указания по курсу «Начертательная геометрия». М. «МОСПОЛИТЕХ», 2019. – 50 с.
9. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Метрические задачи в начертательной геометрии. Методические указания по курсу «Начертательная геометрия». М. «МОСПОЛИТЕХ», 2019. – 40 с.
10. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Выполнение чертежей и эскизов. Построение изображений. Методические указания №1720. М.: МГТУ «МАМИ», 2003. – 38 с.
11. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Нанесение размеров на эскизах и рабочих чертежах деталей. Часть 1. Методические указания № 509. М.: МГТУ «МАМИ», 2011.- 28 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

12. Фазлулин Э.М., Нарышкин Д.Н., Яковук О.А. Конспект лекций по дисциплине «Начертательная геометрия»: презентационные методические материалы для мультимедийного сопровождения занятий по дисциплине «Инженерная графика». Москва, 2016. Номер гос. Регистрации электронного издания – 0321602638 ФГУП НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР».
13. Колтунов В.В., Фазлулин Э.М. «Изображения. Виды, разрезы, сечения»: презентационный методический материал для мультимедийного сопровождения занятий по дисциплине «Инженерная графика». Москва, 2014. Номер гос. Регистрации электронного издания – 0321403761 ФГУП НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР».
14. Яковук О.А., Калинин А.Ю., Фазлулин Э.М. «Резьбы и резьбовые соединения»: презентационный методический материал для мультимедийного сопровождения занятий по дисциплине «Инженерная графика». Москва, 2015. Номер гос. Регистрации электронного издания – 0321504508 ФГУП НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР».
15. ЭОР «Основы начертательной геометрии, часть 1»,
<https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=546>
16. ЭОР «Основы начертательной геометрии, часть 2»
<https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=673>

17. ЭОР «Инженерная графика (проеекционное черчение)»
<https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=703>
18. ЭОР «Инженерная графика (машиностроительное черчение)»
<https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=1272>

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. ПК416, ПК417, ПК518 оснащенные 75 компьютерами, лаборатория с фондом типовых деталей и наглядных пособий в ауд. 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.

**Структура и содержание дисциплины «Инженерная компьютерная графика» по направлению подготовки
27.03.04- Управление в технических системах
Профиль «Электронные системы управления»
(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	Реферат	Коллоквиум	Э	З
<i>Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика</i>														
1. Введение. Методы проецирования: центральное, параллельное. Получение ортогональных проекций пространственных объектов на примере проецирования параллелепипеда. Проецирование точки (вершины параллелепипеда). Предмет и краткий очерк развития черчения. 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.	1	1-2			6									
2. Проецирование прямой линии и ее отрезка. Взаимное положение прямых. О проекциях плоских углов. Плоскость. Главные линии плоскости. 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	1	3-4			6					№1				

изображений и их обозначение на чертеже в основной надписи и на поле чертежа (ГОСТ 2.302-68). Основы работы в системе Autodesk Inventor. Основы моделирования деталей. Обзор возможностей системы. Интерфейс. Создание параметрического эскиза.														
3. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение двух плоскостей. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости и двух плоскостей. Линии чертежа. Типы линий, их начертание и основные назначения. Толщина всех типов линий по отношению к сплошной толстой основной линии (ГОСТ 2.303-68). Шрифты чертежные. Типы и размеры шрифта. Ширина букв и толщина линий шрифта (ГОСТ. 2.304-81). Добавление обозначений в чертежные виды в Autodesk Inventor. Маркер центра и осевые линии. Редактирование наименований и положений обозначений видов. Размеры.	1	5-6			6	4				№2				
4. Многогранники. Пересечение многогранника плоскостью. Пересечение прямой линии с многогранником. Взаимное пересечение многогранников. Применение способов преобразования чертежа для определения н.в. рёбер, граней, углов, сечений многогранника.. 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. Добавление и редактирование геометрических зависимостей в Autodesk Inventor. Редактирование размеров. Создание массивов на эскизе. Создание эскизных блоков.	1	7-8			6		№1		№3					
5. Способы преобразования чертежа: перемена плоскостей проекций; вращение вокруг осей перпендикулярных к плоскостям проекций (продолжение). Развёртка. Разрезы. Определение и со-	1	9-10			6				№4					

<p>держание 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.</p>														
<p>6. Кривые линии и поверхности. Поверхности общего вида. Поверхности вращения: цилиндр, конус, сфера, тор. 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. Понимание оповещений эскизов в Autodesk Inventor. Создание 3D-геометрии: параметрическая твердотельная модель. Выдавливание. Установка материала и цвета.</p>	1	11-12			6					№5				
<p>7. Взаимное пересечение кривых поверхностей. Взаимное пересечение соосных поверхностей вращения: применение сфер с постоянным центром. Разъемные соединения. Резьбовые изделия и их соединения. Изображение и обозначение резьб (ГОСТ 2.311-68). ГОСТ 2.315-68. Виды резьб: метрическая, дюймовая, трубная, коническая, трапецеидальная и специальная. Элементы резьб: длина полного профиля резьбы, сбеги, надрезы, фаски, проточки. Крепежные изделия: болты, шпильки, гайки, шайбы. Их изображение на чертеже и обозначение в основной надписи и спецификации. Изменение стиля цвета в Autodesk Inventor. Определение нового материала. Определение основной надписи. Сохранение нового шаблона. Создание шаблона быстрого запуска.</p>	1	13-14			6					№6				
<p>8.. Зубчатые зацепления и соединения шпоночные и шлицевые и их изображение на чертеже. Пружины, их изображений на чертеже. Условности при изображении пружин (ГОСТ 2.401÷ГОСТ 2.409-74). Использование сложных инструментов для обозначений на чертеже в Autodesk Inventor. Автоматический текст. Вы-</p>	1	15-16			6					№7				

носка. Специальные обозначения. Номера позиций. Автономумерация позиций. Создание спецификации. Редактирование значения размеров. Простановка ординатных размеров и автоматических осевых линий. Таблица отверстий. Повторное использование геометрии эскиза в Autodesk Inventor/. 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.														
9. Обзорное занятие. Оформление графических работ. Подготовка к экзамену.	1	17-18			6									
Итого					54	90							Э	

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

Направление подготовки: **27.03.04 Управление в технических системах**

Форма обучения: **очная**

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая, производственная и проектно-технологическая, организационно-управленческая.

Кафедра: «Инженерной графики и компьютерного моделирования»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Инженерная компьютерная графика»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

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

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Инженерная компьютерная графика					
ФГОС 27.03.04 «Управление в технических системах»					
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-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);	<p>знать: методы построения обратимых чертежей пространственных объектов и зависимостей; изображения на чертеже прямых, плоскостей, кривых линий и поверхностей; способы преобразования чертежа;</p> <p>уметь: применять методы и способы решения задач начертательной геометрии в последующих разделах инженерной и компьютерной графики при выполнении конструкторской документации;</p> <p>владеть: имеющимися средствами и способами выполнения рабочей проектной и технологической документации.</p>	практические занятия, лабораторные работы.	Э, ИП, К/Р, РТ, РГР, ТЗ	<p>Базовый уровень - способен использовать современные информационно – коммуникационные технологии в стандартных учебных ситуациях.</p> <p>Повышенный уровень - способен использовать глобальные информационные ресурсы в научно – исследовательской и расчетно-аналитической деятельности.</p>
ПК-7	способностью разрабатывать проект-	<p>знать: требования государственных стандартов Единой системы конструкторской доку-</p>	практические занятия, лабора-		

ОПК-10	<p>ную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-7);</p> <p>способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления</p>	<p>ментации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации;</p> <p>уметь: выполнять эскизы, чертежи и технические рисунки стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц;</p> <p>владеть: методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, реверс инжиниринга и ручного эскизирования, методами построения графиков и номограмм.</p> <p>знать: нормативно-правовые акты в области регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления</p> <p>уметь: разрабатывать техническую документацию для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления и применять нормативные документы в своей профессиональной деятельности</p> <p>владеть: практическим опытом участия в формировании технической документации для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления технологий и технических средств</p>	<p>торные работы.</p> <p>практические занятия, лабораторные работы</p>	<p>Э, ИП, К/Р, РТ, РГР, ТЗ</p> <p>Э, ИП, К/Р, РТ, РГР, ТЗ</p>	<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> <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> <p>-</p>
--------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Перечень оценочных средств по дисциплине «Инженерная 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)	<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	Рабочая тетрадь (РТ)	<p>Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.</p>	Образец рабочей тетради
5	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
6	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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО РАЗДЕЛУ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Образец Рабочей тетради

«Рабочая тетрадь к конспекту по начертательной геометрии» содержит вопросы и условия задач по основным разделам начертательной геометрии. Материал изложен по принципу от простого к сложному, что обеспечивает лучшее освоение предмета. Данные указания позволяют повысить активность студентов, сократить затраты времени, связанные с вычерчиванием графической части условий задач на 43 страницах. Ниже представлены титульный лист и одна страница с заданиями

Титульный лист рабочей тетради

Вариант типовой лекции

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВОСШЕГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)



Рабочая тетрадь
к конспекту лекций
по начертательной геометрии
(Заочное отделение)

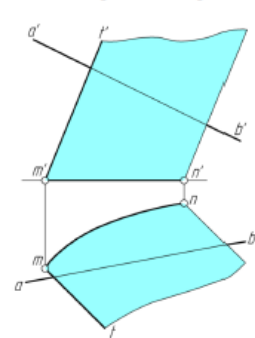
Составители:
Э.М. Фазлулли, О.А. Яковук

Под редакцией профессора Э. М. Фазлуллина

Студент _____
Группа _____

Москва 2019

4.3 Пересечение прямой линии с кривой поверхностью



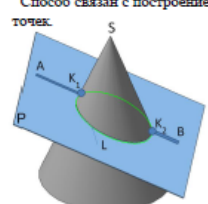
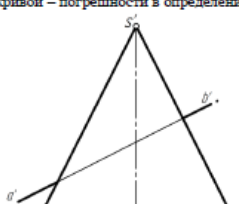
MN – _____
 MT – _____
 AB – _____

Алгоритм:

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

4.4 Пересечение прямой с конусом (общий способ)

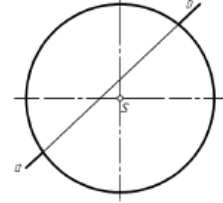
Способ связан с построением локальной кривой – погрешности в определении точек.

Алгоритм:

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

Видимость на ПП V определяет _____
ли-ть симметрии конуса: _____



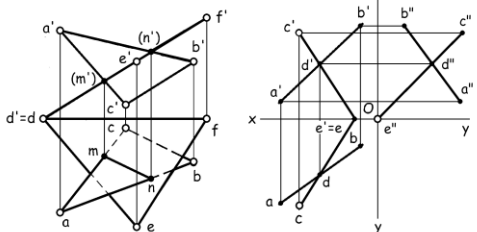
38

Расчетно-графические работы

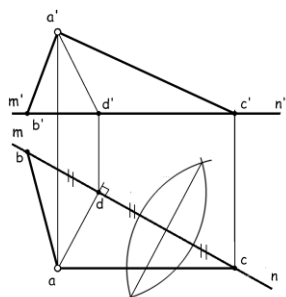
Вариант расчетно-графической работы по Начертательной геометрии №1- Позиционные задачи

1. Построить проекции линии пересечения двух плоскостей, заданных треугольниками ABC и DEF, соблюдая условия видимости.
2. Построить проекции прямой, проходящей через точку C и пересекающей прямую AB и ось проекций OX.

100



3. Построить проекции треугольника ABC, если сторона BC лежит на прямой MN, параллельной плоскости H, а сторона AC параллельна плоскости V. Основание D высоты AD делит сторону BC в отношении $|BD| : |DC| = 1 : 2$.

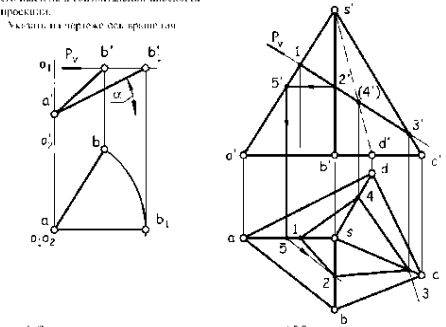


Студент _____
Группа _____

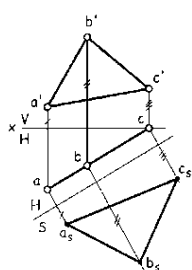
Вариант расчетно-графической работы по Начертательной геометрии №2 - Метрические задачи

1. Способом ортогонального проецирования построить фронтальную проекцию дуги окружности R, описанной над дугой окружности АВ и упирающейся в нее в единственной точке проекции.
2. Построить проекции линии пересечения фронтальной цилиндрической поверхности Р с горизонтальной поверхностью SABC.

200



3. Определить формулы координат вершины SABC



Студент _____
Группа _____

Вариант расчетно-графической работы по Начертательной геометрии №3- Пересечение поверхностей

Построить проекции линии взаимного пересечения двух кривых поверхностей.

МПУ 018.018

Имя	Фамилия	Дата	Лист	Кол-во
			11	

Пересечение криволинейных поверхностей
Кар. № 018
Гр. 15-116

Вопросы для подготовки к разделу «Начертательная геометрия»

I. Точка, прямая, плоскость.

1. Проекции центральные и параллельные.
2. Инвариантные свойства параллельных проекций.
3. Метод Монжа.
4. Ортогональные проекции и система прямоугольных координат.
5. Точки в 4^x четвертях пространства
6. Проекции прямой и отрезка прямой линии.
7. Особые (частные) положения прямой линии.
8. Точка на прямой.
9. Следы прямой.
10. Построение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Метод прямоугольного треугольника.
11. Взаимное положение двух прямых.
12. Теорема о проецировании плоского прямого угла.
13. Способы задания плоскости на чертеже.
14. Следы плоскости.
15. Прямая и точка на плоскости. Условие принадлежности точки плоскости.
16. Прямые особого положения на плоскости. Линия наибольшего наклона (линия ската) плоскости к плоскости проекций.
17. Построение линии пересечения 2^x плоскостей. (I-я позиционная задача)
18. Правило построения линии пересечения 2^x плоскостей в общем случае.
19. Построение прямой линии и плоскости параллельных между собой.
20. Построение взаимно параллельных плоскостей.
21. Построение точки пересечения прямой и плоскости. (Правило построения)
22. Построение взаимно перпендикулярных прямой и плоскости.
23. Построение взаимно перпендикулярных плоскостей.
24. Построение проекций многогранников и развертки боковой поверхности.

II. Способы преобразования чертежа.

1. Способ перемены плоскостей проекций:
 - определение натуральной величины и углов наклона прямой к плоскостям проекций;
 - определение натуральной величины заданной плоскости и углов ее наклона к плоскостям проекций;
 - определение кратчайшего расстояния между скрещивающимися прямыми;
 - определение натуральной величины двугранного угла.
2. Способ вращения:
 - 2.а. Способ вращения вокруг проецирующей прямой:
 - определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона её к плоскостям проекций;
 - совмещение точки с заданной плоскостью (поверхностью).
 - 2.б. Способ вращения вокруг линии уровня (горизонтали, фронтали):

- определение натуральной величины отрезка прямой линии;
- определение расстояния от точки до заданной прямой;
- определение натуральной величины плоскости треугольника;
- определение угла между прямой и плоскостью;
- определение угла между плоскостями.

3. Способ вращения без указания осей вращения. Способ плоскопараллельного перемещения:

- определение натуральной величины отрезка прямой и углов её наклона к плоскостям проекций;
- определение величины двугранного угла;
- определение натуральной величины заданной плоскости.

III. Кривые поверхности.

1. Способы задания и изображения поверхностей на чертежах. Каркас поверхности.

2. Поверхности вращения. Винтовые поверхности.

3. Построение недостающей проекции точки, принадлежащей поверхности. (Правило)

4. Проведение плоскостей, касательных к кривым поверхностям.

5. Построение линии среза, пересечение линии среза поверхности заданной плоскостью.

6. Построение развертки кривой поверхности. (Цилиндра, конуса)

7. Построение точек пересечения поверхности прямой (кривой) линией. (Правило).

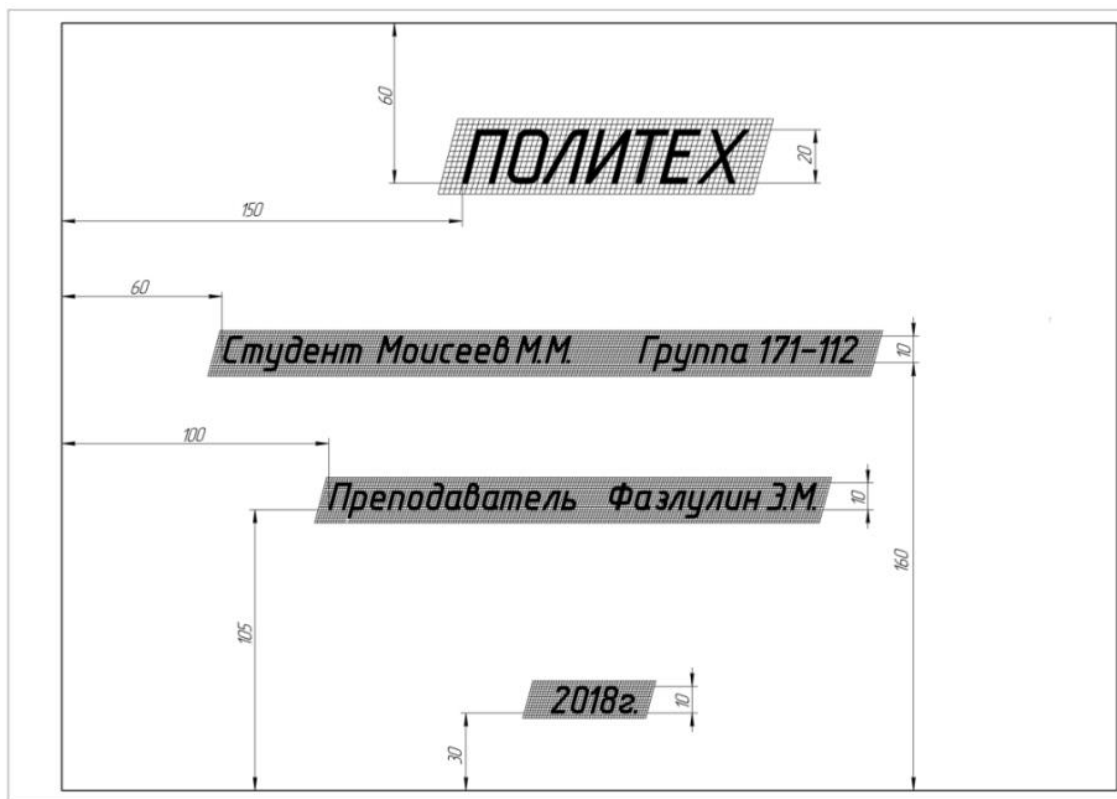
8. Построение линии пересечения (линии перехода) 2^x поверхностей вращения:

- способ секущих поверхностей;
- способ концентрических сфер;
- способ эксцентрических сфер.

9. Построение линии пересечения 2^x поверхностей $2^{\text{го}}$ порядка. Метод Монжа.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО РАЗДЕЛУ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА (ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ)»

Титульный лист



Вариант расчетно-графической работы по Инженерной графике №4

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



Рис. Фото учебной модели.

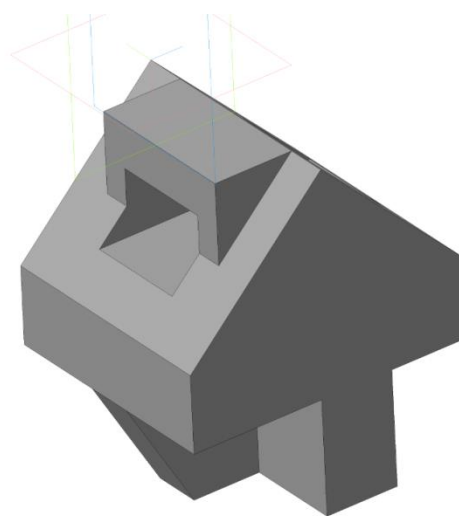


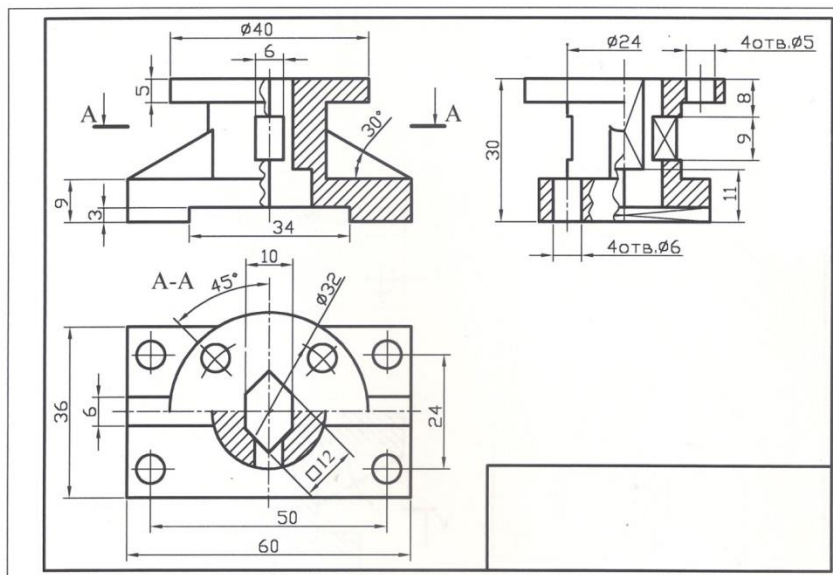
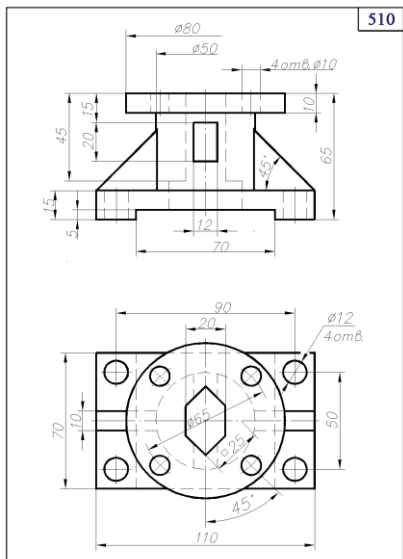
Рис. 3D модель.

**Вариант расчетно-графической работы
по Инженерной графике №5**

Построить третий вид предмета по двум заданным его видам (два чертежа)
Построить 3D модель изделия.

Вариант задания

Решение

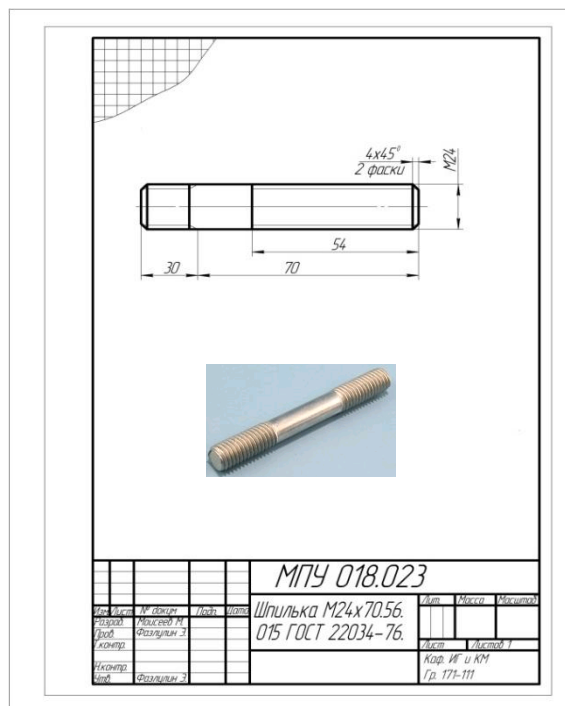
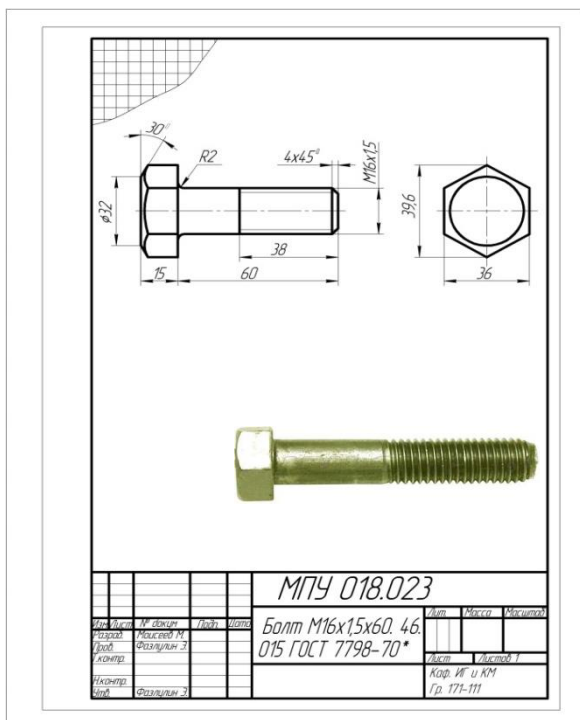


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО РАЗДЕЛУ
«ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА (МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ)»**

Вариант расчетно-графической работы по Инженерной графике №6

Болтовое и шпильчное соединение

– Эскизы: по натурным образцам болта



- По эскизам выполнить сбороч-

ную единицу болтового и шпильчного соединения

СОЕДИНЕНИЕ БОЛТОВОЕ (2:1)

СОЕДИНЕНИЕ ШПИЛЕЧНОЕ

Обозначения крепежных деталей:

- 1 Болт М16х15х60.015 ГОСТ 7798-70
- 2 Гайка М16х15.46.015 ГОСТ 5915-70
- 3 Гайка 2М24.56.015 ГОСТ 5915-70
- 4 Шайба 2.16.011 ГОСТ 11371-78
- 5 Шайба 24.011 ГОСТ 11371-78
- 6 Шпилька М24х70.56.015 ГОСТ 22034-76

МПУ 018.023				Лист	Масса	Масштаб
Соединения				4		1:1
резьбовые				Лист	Листов	
				Кар. ИГ и КМ		
				Гр. 171-111		

Работа №7: Выполнение рабочих чертежей 6-ти деталей по чертежу общего вида

Формат		Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Планир.
А2	А3					
28. ЦИЛИНДР ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ						
3-е детализация						
Документация						
Сборный чертёж						
Детали						
A3	1	МЧ00.28.00.01	Цилиндр	1		
A3	2	МЧ00.28.00.02	Поршень	1		
A3	3	МЧ00.28.00.03	Крышка	1		
A3	4	МЧ00.28.00.04	Крышка	1		
A4	5	МЧ00.28.00.05	Ось	1		
A3	6	МЧ00.28.00.06	Шток	1		
Стандартные изделия						
7		Болт М16х38.58		4		
8		ГОСТ 7798-70				
9		Гайка М12.5		8		
10		ГОСТ 9015-70				
11		Кольцо 025-030.30		2		
12		ГОСТ 9831-73				
13		Кольцо 025-030.30		2		
14		ГОСТ 9831-73				
15		Шайба 12.01.05		8		
16		ГОСТ 11371-78				
17		Шпилька М12х45.58		8		
18		ГОСТ 22043-76				
Материалы						
19		Картон А1		2		
20		ГОСТ 9347-74				

Пневматические цилиндры применяются в приспособлениях, предназначенных для быстрой установки и надежного закрепления обрабатываемых деталей на металлообрабатывающих станках. Изображенный на чертеже пневматический цилиндр — качающийся, крепится к станку с помощью шарнирных устройств. Основными элементами пневматического цилиндра являются цилиндр поз. 1 и поршень поз. 2.

В цилиндр через отверстия крышек поз. 3 и поз. 4 то с одной, то с другой стороны поршня попеременно подводится сжатый воздух, под действием которого поршень совершает возвратно-поступательное движение. К правому концу штока поз. 6 присоединяется шланг механизма, которому шток сообщает это движение. Поршень и шток имеют уплотнительные кольца поз. 9 и поз. 10.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 1...6. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. 1 или детали поз. 2.

Материалы деталей поз. 1...5 — СЧ 15 ГОСТ 1412-79, поз. 2, 6 — Сталь 35 ГОСТ 1050-74.

Ответьте на вопросы:

1. Для чего предназначены отверстия с конической резьбой?
2. Каким количеством болтов крепится к корпусу поз. 1 крышка поз. 4?
3. Покажите контур детали поз. 4.

93 00 00 02 00 04 И

М 400.28.00.00.СБ

М 400.28.00.00.СБ				Лист	Масса	Масштаб
Цилиндр				4		1:2
пневматический				Лист	Листов	
Сборный чертёж						

Вопросы для подготовки к разделу «Инженерная графика»

1. Назовите основные линии чертежа, их назначение и параметры.
2. Назовите основные форматы и их размеры.
3. Как получают и обозначают дополнительные форматы? Укажите размеры листа формата А4х3.
4. Где на чертеже формата А4 располагают основную надпись и где её располагают на остальных форматах?
5. Что такое масштаб? Назовите стандартные масштабы уменьшения и увеличения?
6. Что такое масштабы увеличения и уменьшения? Какие указывают размеры изделия при выполнении его чертежа в масштабе увеличения или уменьшения?
7. Что такое прописные и строчные буквы? Чем определяется размер(номер) шрифта?
8. Назовите разницу между шрифтами типа А и Б. Какова высота арабских цифр для каждого номера шрифта?
9. Что называется видом? Какой вид называется главным и как он выбирается?
10. Как получают основные виды, как они называются и располагаются на чертеже?
11. В каком случае на чертеже наносится название вида? Что означает знак «о», какова его форма, размеры и в каком случае и как он наносится?
12. Какое изображение называют сечением и для чего его применяют? Какими линиями обводят вынесенные и наложенные сечения?
13. Какое изображение называют разрезом? Для чего применяют разрезы?
14. Чем отличается разрез от сечения? Какие разрезы называют сложными?
15. В каких случаях используют выносные элементы? Как оформляют изображение выносного элемента?
16. Как указывается масштаб, в котором выполнен выносной элемент? Может ли выносной элемент содержать подробности, не указанные на основном изображении изделия, и отличаться от него по содержанию?
17. Как изображаются симметричные фигуры? В каких случаях допускается соединять половину вида и половину разреза и как выполняются эти изображения?
18. Изображение сплошных валов, винтов, заклёпок. Изображение разрезов рёбер жесткости или тонких стенок.
19. Что такое выкатывание отверстия в секущую плоскость и как оно оформляется при выполнении разреза?
20. Изображение деталей с разрывом. Наложённая проекция.
21. Как проводятся выносные линии при нанесении размера прямолинейного отрезка и размерная линия по отношению к выносным линиям?
22. Какие формы стрелок, используются на концах размерной линии и примерное соотношение её элементов?
23. В каком случае стрелки на размерной линии наносятся только с одной стороны, а размерная линия проводится за ось изображения?
24. Как проводят выносные и размерные линии при нанесении размера угла?

25. Как располагают размерные числа по отношению к размерным линиям? Допускается ли пересечение размерных чисел и стрелок размерных линий какими-либо линиями чертежа?
26. В каких случаях линейные и угловые размеры наносятся на полке линии-выноске?
27. В каких единицах указывают линейные размеры на чертежах, и в каком случае эти единицы обозначаются на чертеже?
28. В каких единицах указывают угловые размеры и проставляют ли эти единицы у размерных чисел?
29. Каковы минимальные расстояния между параллельными размерными линиями и между размерной линией и линией видимого контура?
30. Как рекомендуется располагать размерные числа по отношению к нескольким параллельным или концентрическим размерным линиям? Как следует указывать меньшие и большие размеры по отношению к контуру изображения, чтобы размерные и выносные линии не пересекались?

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

Факультет Базовых компетенций, кафедра «Инженерная графика и компьютерное моделирование»
 Дисциплина «Инженерная компьютерная графика»
 Образовательная программа **27.03.04 «Управление в технических системах»**

Курс 1, семестр 1

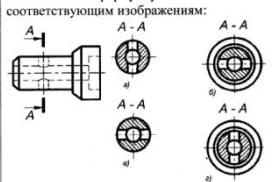
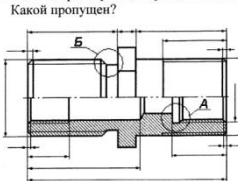
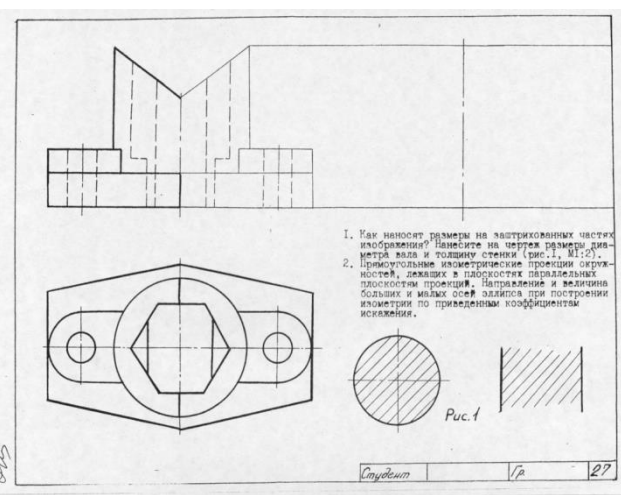
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 114

1. Построить третий вид по двум заданным с выполнением фронтального и профильного разрезов детали в предложенном задании №
2. Дать теоретическое обоснование полученных результатов решения.

Утверждено на заседании кафедры, протокол № .

Зав. кафедрой _____ /В.Н. Тимофеев/

Вариант билета для экзамена

<p style="text-align: center;">Вариант экзаменационного билета №14 по Инженерной графике</p> <p style="text-align: center;">Московский Политехнический Университет</p> <p>Кафедра: Инженерная графика и Компьютерное моделирование Экзаменационная сессия 2016–2017 гг.</p> <p>Дисциплина: Начертательная геометрия и Инженерная графика</p> <p>Курс: 1 Зав. кафедрой _____</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Дата</th> <th style="width: 15%;">Группа</th> <th style="width: 40%;">Студент (ФИО)</th> <th style="width: 30%;">Зачетная книжка №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Экзаменационное задание №14</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>1. Из приведенного ряда размеров – 1189x841, 297x210, 594x420, 148x210, 841x594, 297x420 выберите соответствующие форматам:</p> <p>A1 – A3 – A5 –</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>2. Сопоставьте формулировки соответствующим изображениям:</p>  <p>Правильное изображение разреза – Правильное изображение сечения – Неправильное изображение разреза – Неправильное изображение сечения –</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p>3 Какой из размеров на чертеже «лишний»? Какой пропущен?</p>  </div> <div style="width: 45%;"> <p>4 Расшифруйте обозначение резьбы:</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">M20x1 LH</p> </div> </div> <p style="margin-top: 10px;">5 Построить третье изображение по двум заданным с соответствующими разрезами.</p>	Дата	Группа	Студент (ФИО)	Зачетная книжка №					<p style="text-align: center;">Построить третье изображение по двум заданным с выполнением фронтального и профильного разрезов детали</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 20px;">  <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">1. Как наносят размеры на заштрихованных частях изображения? Нанесите на чертеж размеры диаметра вала и толщину стенки (рис.1, М1:2). 2. Приведите примеры изометрических проекций окружностей, лежащих в плоскостях параллельных плоскостям проекций. Направление и величина больших и малых осей оцифруйте при построении изометрии по приведенным коэффициентам искажения.</p> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">Рис.1</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">Студент _____ /И/ 27</p> </div>
Дата	Группа	Студент (ФИО)	Зачетная книжка №						

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:

27.03.04 «Управление в технических системах»

Кафедра «Инженерной графики и компьютерного моделирования»

Игровое проектирование

по дисциплине «Инженерная компьютерная графика»

- 1. Тема:** Создание моделей сборок и анимации в САПР Autodesk Inventor (ОПК-4).
- 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.

801. Наименование изделия - *Вентиль угловой*. Кинематическая схема приведена 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 уплотняться втулкой 5 при навинчивании гайки 4.

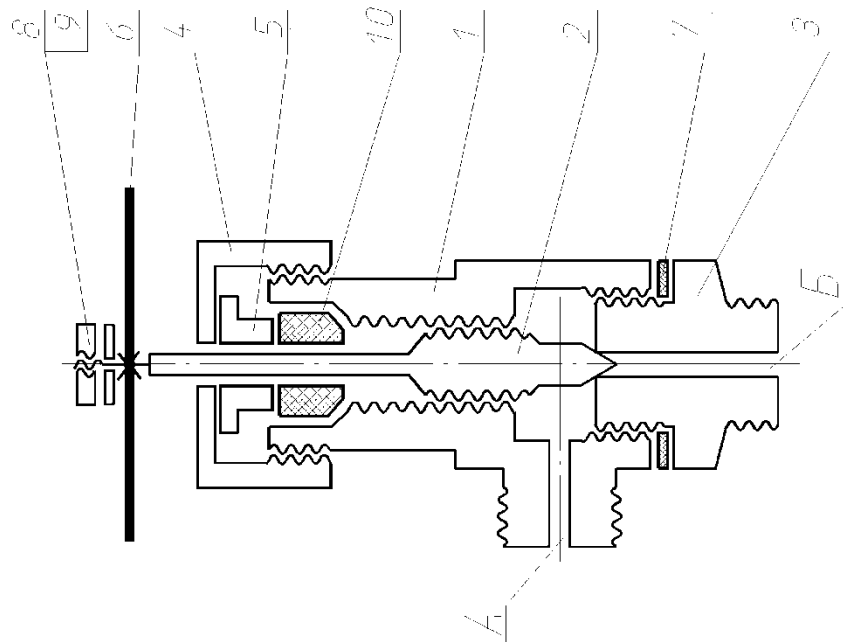
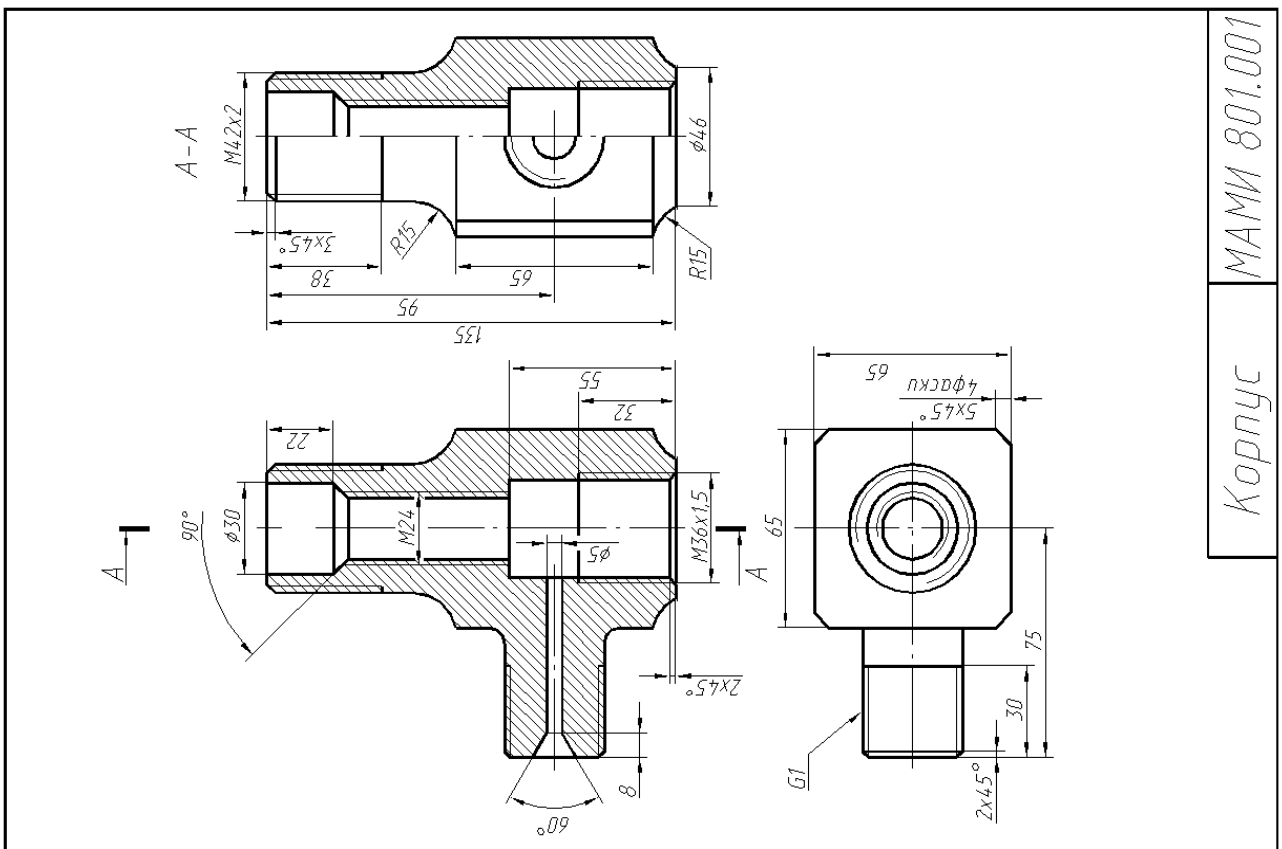
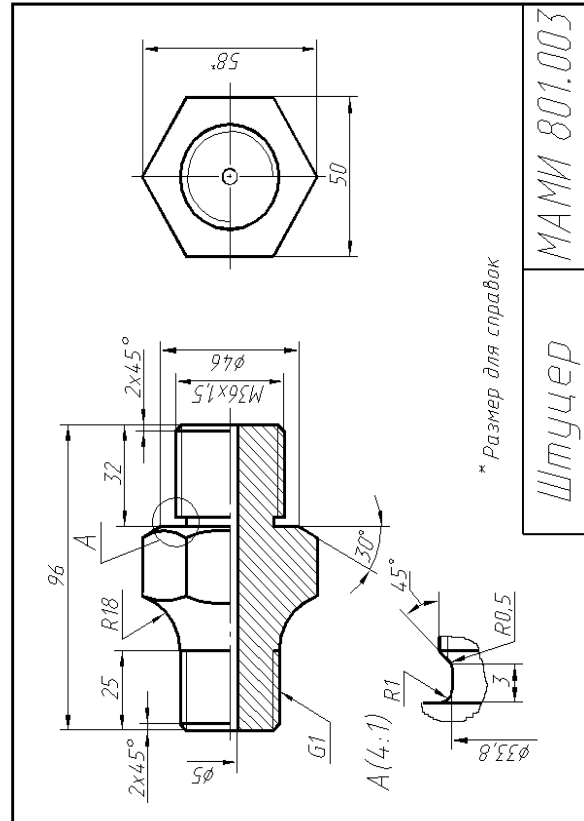
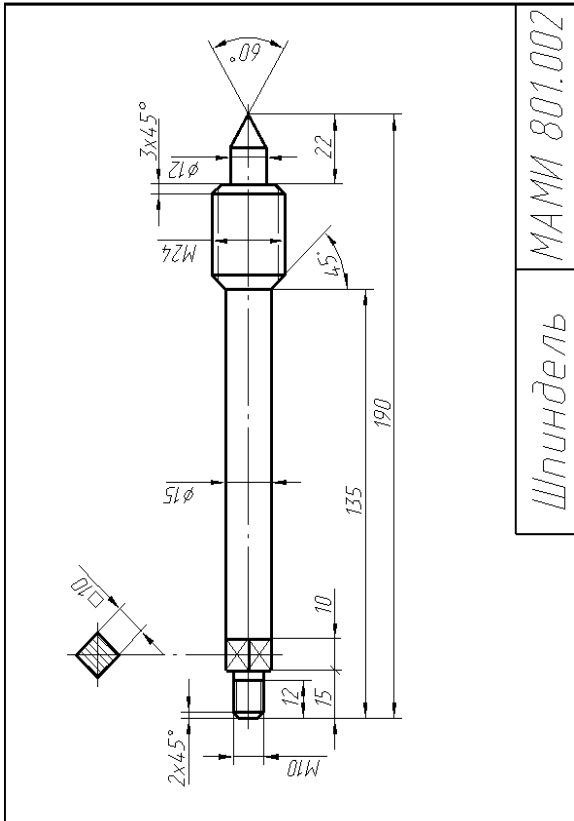


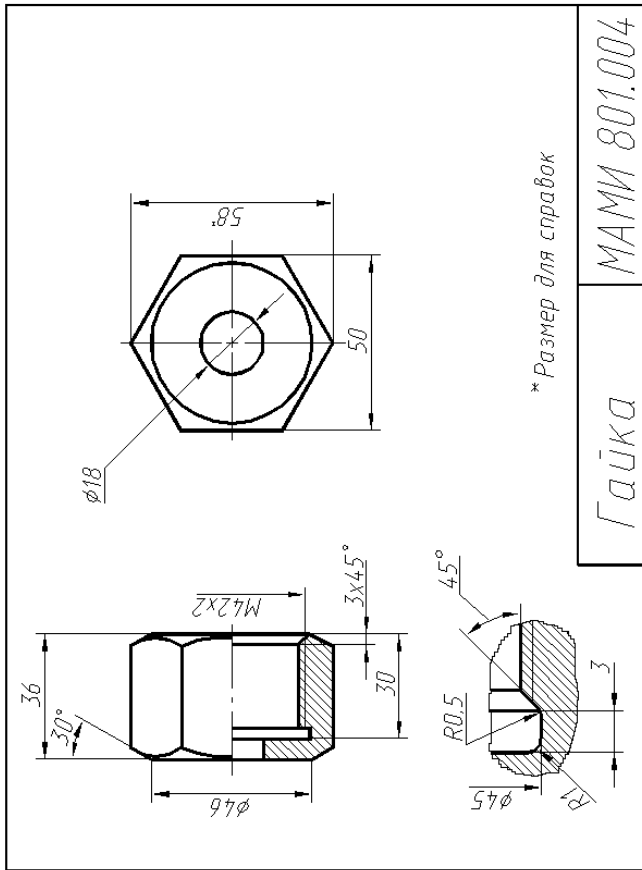
Схема сборки изделия

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
		<u>Документация</u>		
	МАМИ 801.000	Схема изделия		
		<u>Детали</u>		
1	МАМИ 801.001	Корпус	1	Латунь
2	МАМИ 801.002	Шпindel	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
		<u>Стандартные изделия</u>		
8	Гайка М10.5.019 ГОСТ 5915-70		1	
9	Шайба 10.01.019 ГОСТ 11371-74		1	
		<u>Материалы</u>		
10	Лента ПП ГОСТ 9993-74			0.01кг.
		МАМИ 801.000		
		Вентиль угловой		
Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Лист
Разраб.		Проф.		
Нормир.		Этб.		

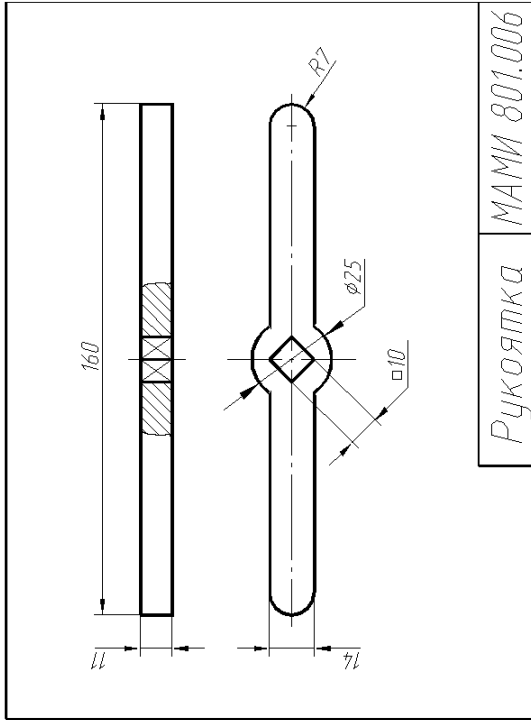
Спецификация



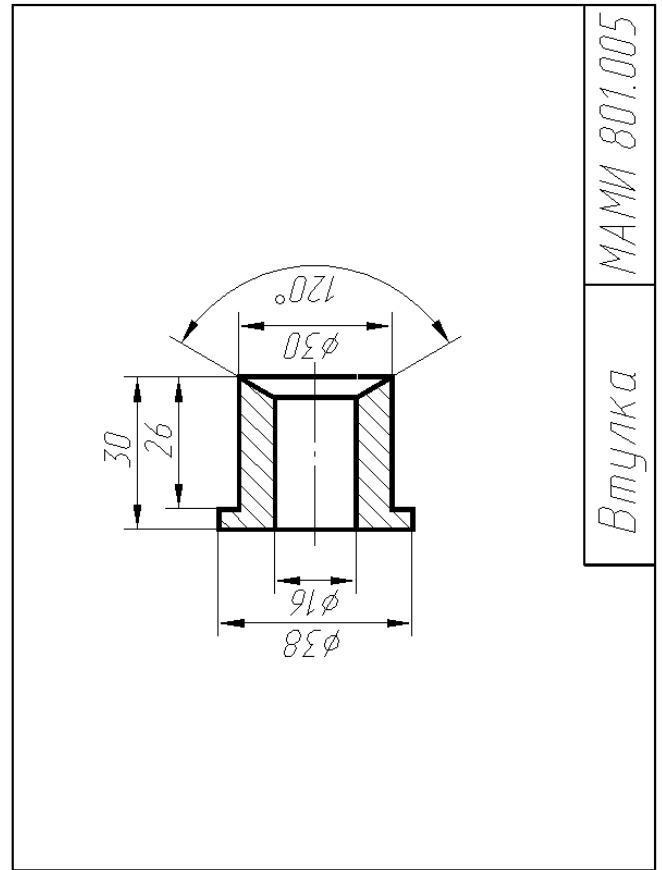
Образец задания «ИП»



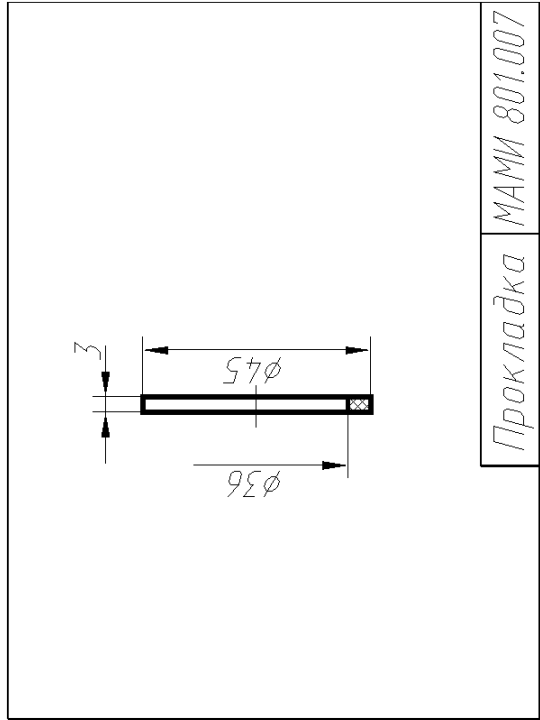
Гайка МАМИ 801.004



Рукоятка МАМИ 801.006



Втулка МАМИ 801.005



Прокладка МАМИ 801.007

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:

27.03.04 «Управление в технических системах»

Кафедра «Инженерной графики и компьютерного моделирования»

Групповой творческий проект
по дисциплине «Инженерная компьютерная графика»

- 1. Тема:** Создание моделей сборок и анимации в САПР Autodesk Inventor (ПК-7).
- 2. Цель проекта:** Объединение нескольких студентов в творческую группу (не более 4 человек). Создание по заданным чертежам 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.

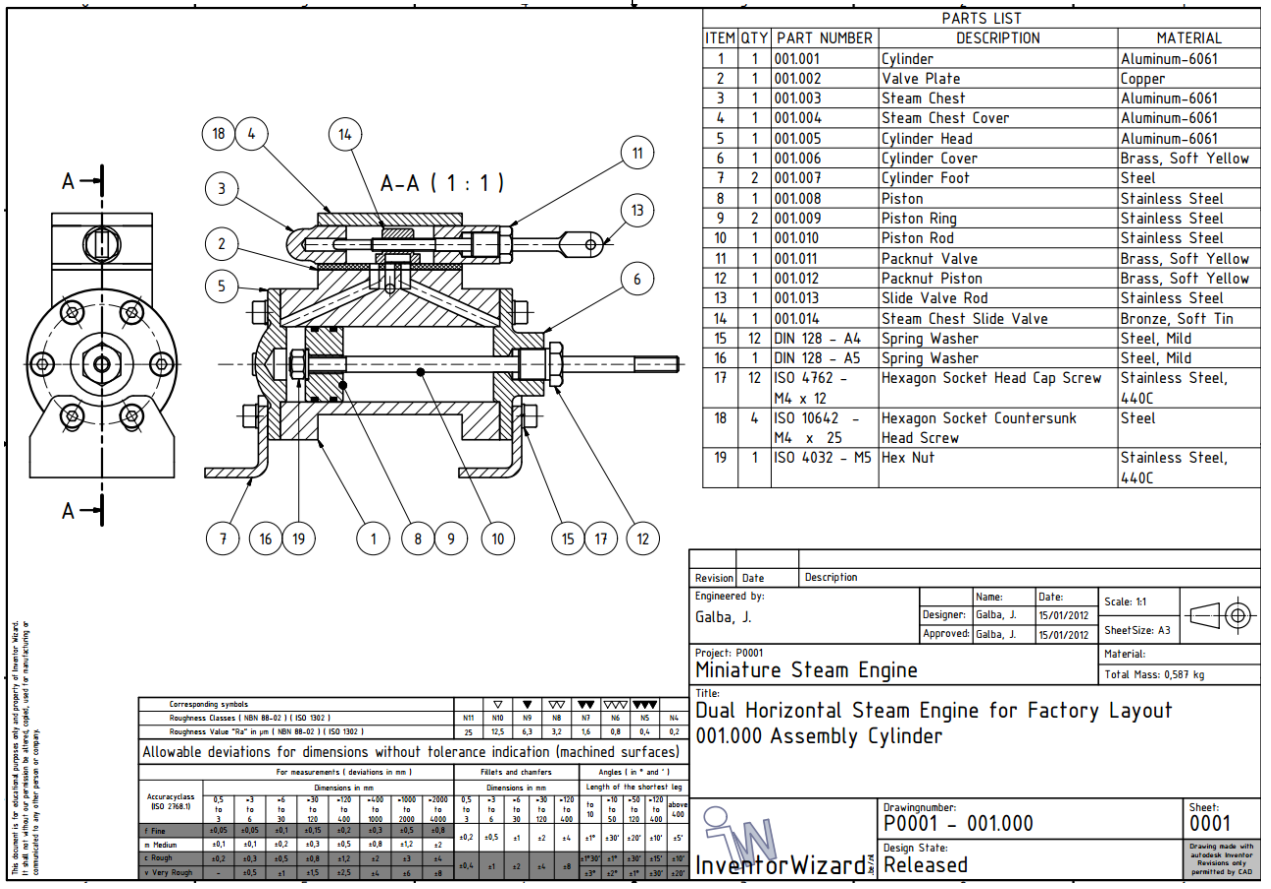
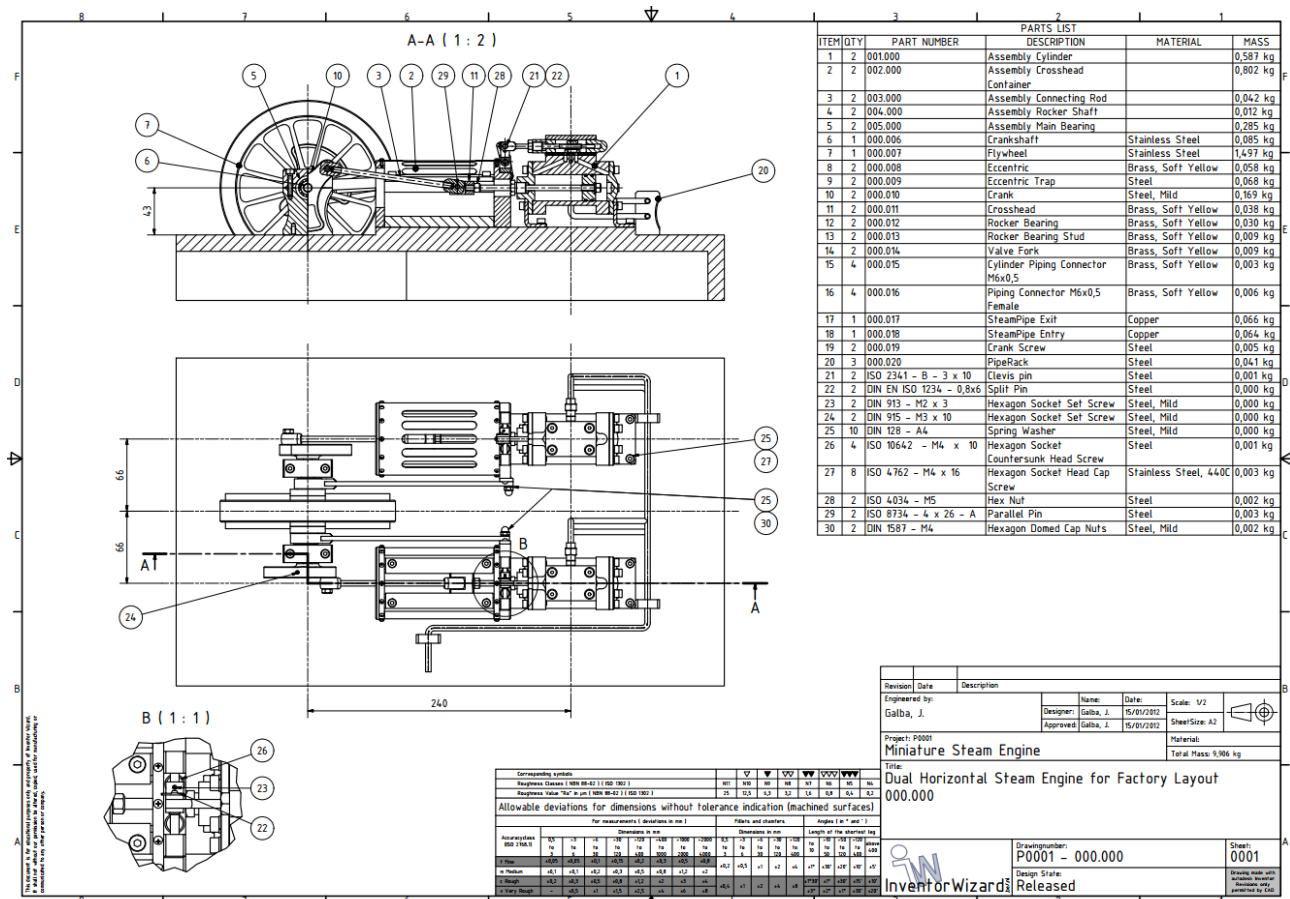


Рис.7. Образцы чертежей для творческого задания.

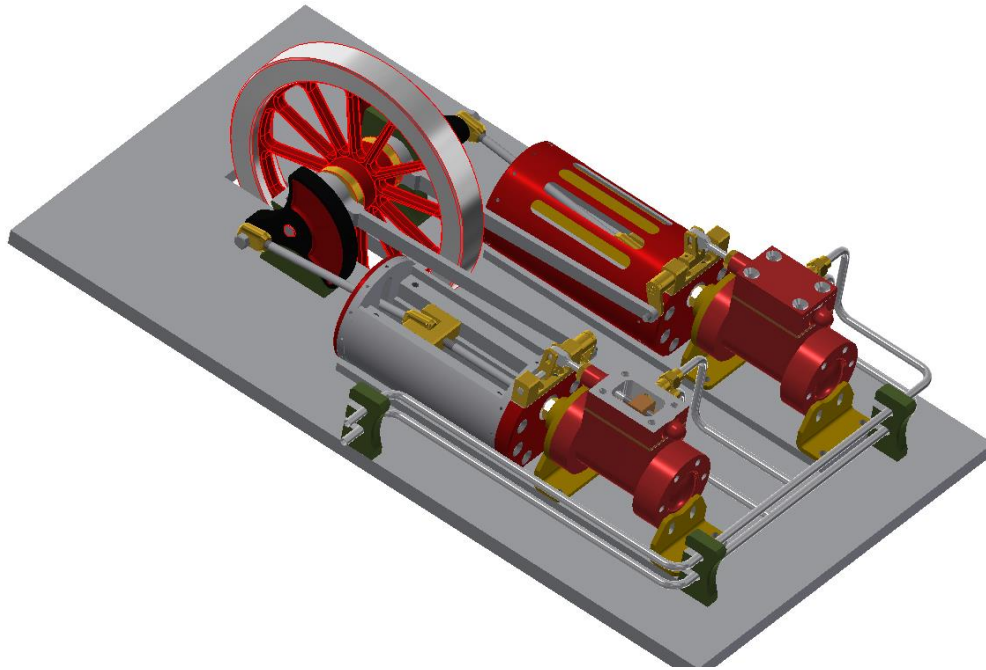


Рис.8. 3D модель сборки.

Перечень комплектов заданий

1. Комплект заданий по разделу «Начертательная геометрия»:

1.1. Контрольные работы

Тема: Позиционные задачи, Вариант 1...30

Тема: Метрические задачи, Вариант 1...30

1.2. Расчетно-графические работы

Тема: Позиционные задачи, вариант 1...60

Тема: Метрические задачи, Вариант 1...60

Тема: Пересечение криволинейных поверхностей, Вариант 1...90

2. Комплект заданий по разделу «Инженерная графика»

2.1. Проекционное черчение

2.1.1 Контрольные работы

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

2.1.2 Расчетно-графические работы

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

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

Изометрия», вариант 1...55

2.2. Машиностроительное черчение

2.2.1. Контрольные работы

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

2.2.2. Расчетно-графические работы

Тема: Болтовое и шпилечное соединение – «Эскизы: болта и шпильки»;

«Сборочная единица болтового и шпилечного соединения», вариант 1...90

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

3. Комплект заданий по разделу «Компьютерная графика». (ПК-7)

3.1. Игровое проектирование.

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

3.2. Творческое задание.

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

3.3. Контрольные работы

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