

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан транспортного факультета
/П.Э. Итурраиде/



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Начертательная геометрия и инженерная графика»

Специальность

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

профиль

Динамика и прочность транспортно-технологических систем

Квалификация (степень) выпускника
Специалист

Форма обучения
Очная

Москва 2019 г.

Программа дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**, профиль «Динамика и прочность транспортно-технологических систем»

Программу составил
проф., к.т.н.

/Э.М. Фазлулин/

Программа дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» по специальности **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**, профиль «Динамика и прочность транспортно-технологических систем» утверждена на заседании кафедры «Инженерная графика и компьютерное моделирование»

« ____ » _____ 20__ г. протокол № _____

Заведующий кафедрой
доц., к.т.н.

/В.Н. Тимофеев/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по специальности **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**, профиль «Динамика и прочность транспортно-технологических систем»

_____ /М.Н. Лукьянов/

« ____ » _____ 20__ г.

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» следует отнести:

– формирование знаний об основных положениях, признаках и свойствах, вытекающих из метода прямоугольного проецирования и некоторых разделов математики (геометрии и некоторых определений из теории множеств). На этом базируются теоретические основы и правила построения изображений пространственных предметов на плоскости (начертательная геометрия);

– формирование знаний об основных правилах составления технических чертежей, чтении чертежей и требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (инженерная графика);

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению, в том числе формирование навыков разработки с использованием информационных технологий, конструкторско-технической документации для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов и их технологического оборудования.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» следует отнести:

– освоение навыков по ручному эскизированию, составлению чертежей с учетом требований ЕСКД, чтению чертежей, основам реверс-инжиниринга.

– применение методов и способов решения задач начертательной геометрии в последующих разделах инженерной и компьютерной графики при выполнении конструкторской документации;

– выполнение эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц;

– выполнение и чтение чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;

– разработка рабочей проектной и технической документации;

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавра

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части базового цикла (Б1) основной образовательной программы специалитета.

«Начертательная геометрия и инженерная графика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части базового цикла (Б1):

– Математика;

– Физика;

- Теоретическая механика;
- Введение в проектную деятельность;
В вариативной части базового цикла (Б1):
- Введение в инженерную специальность;
- Основы научных исследований

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
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>знать: теоретические основы начертательной геометрии и инженерной графики; правила выполнения изображений и чертежей.</p> <p>уметь: читать чертежи деталей машин, сборочные чертежи изделий.</p> <p>владеть: навыками графических построений при решении практических задач; способами графического представления объектов, техникой и принципами оформления и чтения чертежей.</p> <p style="text-align: center;">:</p>
ОПК-4	Способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • базовые стандарты ЕСКД, – ГОСТ 2.305, ГОСТ 2.307 и пр., возможности их соблюдения в Единой системе конструкторской и технологической документации <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать методы и приемы выполнения чертежей, реверс инжиниринга для решения задач конструирования и расчёта.

		<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации; • методами проектирования узлов и агрегатов, в том числе, с использованием трехмерных моделей.
ПК-7	<p>Способностью разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы построения обратимых чертежей пространственных объектов и зависимостей; • изображения на чертеже прямых, плоскостей, кривых линий и поверхностей; способы • преобразования чертежа; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять методы и способы решения задач начертательной геометрии в последующих разделах инженерной графики при выполнении конструкторской документации; • выполнять эскизы, чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; • выполнять построение и чтение чертежей общего вида; • разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации; • методами проектирования узлов и агрегатов, в том числе, с использованием трехмерных моделей.

4. Структура и содержание дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8** зачетных единиц, т.е. **288** академических часа (из них **162** часов – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе в **первом** семестре выделяется **5** зачетные единицы, т.е. **180** академических часа (из них **102** часа – самостоятельная работа студентов), во **втором** семестре выделяется **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа (из них **60** часа – самостоятельная работа студентов).

Первый семестр: лекции – **1** час в неделю (**18** часов), лабораторные работы – **3** часа в неделю (**54** часов), форма контроля – экзамен.

Второй семестр: лабораторные работы – **3** часа в неделю (**54** часа), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная 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: лекции, практические занятия, коллоквиумы, 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. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Прямая общего и частного положений.

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) без доказательства.

Способы задания плоскости на чертеже. Задание плоскости следами, как частный случай задания плоскости двумя пересекающимися прямыми. Задание плоскости любой плоской фигурой.

4.1.3. Прямая и точка в плоскости. Признаки принадлежности. Главные линии в плоскости (горизонталь и фронталь). 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 прямой с плоскостью общего положения (общий алгоритм).

Пересечение двух плоскостей общего положения (алгоритм решения). Пересечения двух плоскостей по точкам пересечения прямых, лежащих в одной плоскости с другой плоскостью

4.1.4. Параллельность прямой и плоскости и двух плоскостей (признаки параллельности).

Перпендикулярность прямой и плоскости и двух плоскостей (признаки перпендикулярности).

Способы преобразования чертежа: способы перемены плоскостей проекций и способ вращения вокруг оси перпендикулярной к плоскости проекций. 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. Приведение прямой в проецирующее положение относительно плоскости проекций.

Способ вращения вокруг оси перпендикулярной к плоскости проекций и его применение для определения натуральной величины отрезка прямой и углов их наклона ее к плоскостям проекций.

4.1.5. Многогранники. Их изображение на чертеже. Точка на поверхности многогранника. Пересечение многогранника плоскостью. Построение проекций и натурального вида фигуры сечения многогранника плоскостью. Пересечение прямой линии с многогранником. Взаимное пересечение многогранников.

4.1.6. Кривые линии и поверхности. Общие сведения (понятие об образовании кривой поверхности, образующая и направляющие линии, определение линейчатых и нелнейчатых, разворачиваемых и неразворачиваемых поверхностей).

Поверхности вращения их образование и изображение на чертеже.

Цилиндр вращения. Его образование и изображение на чертеже. Точки на поверхности цилиндра. Виды сечения цилиндра плоскостью.

Конус вращения. Его образование и изображение на чертеже. Точка на поверхности конуса (признак принадлежности точки поверхности). Виды сечений конуса плоскостью. Построение проекций и натурального вида фигуры сечения конуса плоскостью.

Сфера. Ее образование и изображение на чертеже. Точка на поверхности сферы. Сечение сферы плоскостью.

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

4.1.7. Взаимное пересечение кривых поверхностей. Общий алгоритм решения. Применение плоскостей в качестве вспомогательных секущих поверхностей.

Взаимное пересечение соосных поверхностей вращения. Применение сфер (с постоянным центром) в качестве вспомогательных секущих поверхностей при построении линии пересечения двух заданных поверхностей. Необходимые условия для применения сфер. Пересечение прямой линии с кривой поверхностью.

4.1.8. Аксонометрические проекции и их назначение. Изометрическая и диметрическая прямоугольные проекции. Коэффициенты искажения действительные и приведенные. Построение аксонометрических проекций окружностей, расположенных в плоскостях параллельных плоскостям проекций.

4.1.9. Обзорная лекция. Подготовка к зачету и экзамену.

Решение типовых позиционных и метрических задач.

Решение задач на взаимное пересечение кривых поверхностей.

4.2 Инженерная графика.

Курс инженерная графика включает в себя два основных раздела:

1. Проекционное черчение;
2. Машиностроительное черчение.

ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

4.1.10 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.

4.1.12 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).

4.1.13 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).

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

4.1.14 Изображения – виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305-2008). Основные положения и определения.

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. Расположение и обозначение разрезов на чертеже. Местные разрезы. Соединение части вида и части соответствующего разреза и их разделение на чертеже.

Сечения. Определение и содержание сечения. Сечения - вынесенные и наложенные, их расположение и обозначение на чертеже. Условности и упрощения, применяемые при изображении видов, разрезов и сечений:

1. 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.

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

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

4.1.17 Аксонометрические проекции (ГОСТ 2.317-69). Прямоугольные изометрическая и диметрическая проекции. Коэффициенты искажения. О проекциях окружностей, расположенных в плоскостях параллельных плоскостям проекций. Направления штриховки в разрезах и сечениях аксонометрических изображений.

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

Второй семестр

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

4.2.1 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.

4.2.2 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).

4.2.3 Некоторые сведения о видах изделий: деталь, сборочная единица, комплекс и комплект (ГОСТ 2.101-68).

4.2.4 Некоторые сведения о видах и комплектности конструкторских документов.

Чертеж детали. Сборочный чертеж, чертеж общего вида, габаритный чертеж, спецификация, их определение, содержание и место в производстве при создании изделия. Понятие об основном конструкторском документе, основном комплекте конструкторских документов и полном комплекте конструкторских документов (ГОСТ 2.102-68, ГОСТ 2.119-73).

4.2.5 Выполнение рабочих чертежей деталей.

Некоторые особенности нанесения размеров на рабочих чертежах технических деталей. Понятие о конструкторских и технологических базах. Нанесение размеров на деталях, изготавливаемых литьем, штамповкой, на деталях, обрабатываемых совместно с сопрягаемой деталью (ГОСТ 2.109-73). Основная надпись, ее заполнение, указание обозначения детали и ее материала (ГОСТ 2.104-2006).

4.2.6. Составление чертежей сборочных единиц. Чертеж общего вида сборочной единицы и сборочный чертеж, их содержание, изображение и нанесение размеров. Некоторые условности и упрощения, применяемые при изображении чертежей сборочных единиц (ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.119-73).

4.2.7. Спецификация, ее назначение, содержание и порядок заполнения всех ее разделов (ГОСТ 2.106-96).

4.2.8. Чтение чертежей. Детализирование как завершающий этап обучения черчению.

4.2.9 Прием расчетно-графических работ. Подготовка к экзамену.

5. Образовательные технологии.

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

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов лабораторных 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 «Начертательная геометрия и инженерная графика» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 20% от объема аудиторных занятий.

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

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

В первом семестре

- рабочая тетрадь;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- решение комплектов задач
- контрольная работа;
- экзамен;

Во втором семестре

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- решение комплектов задач
- 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
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-4	Способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности
ПК-7	Способностью разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.

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).

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
Знать: теоретические основы начертательной геометрии и инженерной графики; правила выполнения изображений и чертежей.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: теоретических основ начертательной геометрии и инженерной графики; правил выполнения изображений и чертежей.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: теоретических основ начертательной геометрии и инженерной графики; правил выполнения изображений и чертежей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: теоретических основ начертательной геометрии и инженерной графики; правил выполнения изображений и чертежей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: теоретических основ начертательной геометрии и инженерной графики; правил выполнения изображений и чертежей, свободно оперирует приобретёнными знаниями.
Уметь: читать чертежи деталей машин, сборочные чертежи изделий.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: читать чертежи деталей машин, сборочные чертежи изделий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: читать чертежи деталей машин, сборочные чертежи изделий. Допускаются зна-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: читать чертежи деталей машин, сборочные чертежи изделий.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: читать чертежи деталей машин, сборочные чертежи изделий.

		чительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

Владеть: навыками графических построений при решении практических задач; способами графического представления объектов, техникой и принципами оформления и чтения чертежей.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками решения практических задач; способами графического представления объектов, техникой и принципами оформления и чтения чертежей.	Обучающийся владеет навыками при решении практических задач; способами графического представления объектов, техникой и принципами оформления и чтения чертежей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет имеющимися навыками графических построений при решении практических задач; способами графического представления объектов, техникой и принципами оформления и чтения чертежей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками графических построений при решении практических задач; способами графического представления объектов, техникой и принципами оформления и чтения чертежей, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ОПК-4: способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

<p>Знать: Основные требования по выполнению расчетов и правил выполнения чертежей и текстовых конструкторских документов в соответствии с ЕСКД и ЕСТД.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: по основным требованиям к выполнению расчетов и правил выполнения чертежей и текстовых конструкторских документов в соответствии с ЕСКД и ЕСТД</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: по основным требованиям к выполнению расчетов и правил выполнения чертежей и текстовых конструкторских документов в соответствии с ЕСКД и ЕСТД 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 частичное соответствие следующих знаний: по основным требованиям к выполнению расчетов и правил выполнения чертежей и текстовых конструкторских документов в соответствии с ЕСКД и ЕСТД, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: по основным требованиям к выполнению расчетов и правил выполнения чертежей и текстовых конструкторских документов в соответствии с ЕСКД и ЕСТД, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>Уметь: выполнять эскизы, чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; читать чертежи общего вида; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: выполнять эскизы, чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; читать чертежи общего вида; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять эскизы, чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; читать чертежи общего вида; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию ситуации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недоста-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта. выполнять эскизы, чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; читать чертежи общего вида; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию Умения освоены, но допус-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять эскизы, чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; читать чертежи общего вида; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию.</p>

		точность умений, по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	каются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

Владеть: имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации; методами проектирования узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации; методами проектирования узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей	Обучающийся владеет имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации; методами проектирования узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации; методами проектирования узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации; методами проектирования узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-7: Способностью разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.

Знать: Основные требования по выполнению расчетов и правил выполнения чертежей и текстовых конструкторских документов в соответствии с ЕСКД и ЕСТД.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: по основным требованиям к выполнению расчетов и правил выполнения черте-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: по основным требованиям к выполнению расчетов и правил выполнения чертежей и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: по основным требованиям к выполнению расчетов и правил выполнения чертежей и текстовых конструкторских доку-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: по основным требованиям к выполнению расчетов и правил
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	жей и текстовых конструкторских документов в соответствии с ЕСКД и ЕСТД	текстовых конструкторских документов в соответствии с ЕСКД и ЕСТД Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	ментов в соответствии с ЕСКД и ЕСТД, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	выполнения чертежей и текстовых конструкторских документов в соответствии с ЕСКД и ЕСТД, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: выполнять эскизы, чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; читать чертежи общего вида; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: выполнять эскизы, чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; читать чертежи общего вида; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять эскизы, чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; читать чертежи общего вида; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию ситуации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта. выполнять эскизы, чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; читать чертежи общего вида; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять эскизы, чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; читать чертежи общего вида; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

<p>Владеть: имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации; методами проектирования узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации; методами проектирования узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей</p>	<p>Обучающийся владеет имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации; методами проектирования узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации; методами проектирования узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации; методами проектирования узлов и агрегатов, в том числе с использованием трехмерных моделей, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.1.3. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» (выполнили лабораторные работы, сдали контрольные работы, расчетно-графические работы).

Шкала оценивания	Описание
<i>Отлично</i>	<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>
<i>Хорошо</i>	<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>
<i>Удовлетворительно</i>	<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>
<i>Неудовлетворительно</i>	<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 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. Выполнение чертежей и эскизов. Построение изображений. Методические указания №1720. М.: МГТУ «МАМИ», 2003. – 38 с.
9. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Резьбы и резьбовые соединения. Методические указания №508. М.: МГТУ «МАМИ», 2011.- 41 с.
10. 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:

11. 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».
12. 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».
13. 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».
 14. Autodesk Inventor (Бесплатная студенческая версия).
 15. Autodesk AutoCAD (Бесплатная студенческая версия).
 16. Autodesk Fusion 360 (Бесплатная студенческая версия)

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

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

Учебный курс по Fusion 360:

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

Учебные материалы Autodesk:

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Комплект пространственных моделей по всем разделам курса начертательной геометрии и инженерной графики.
2. Стенды с образцами выполнения графических работ по всем разделам курса начертательной геометрии и инженерной графики.
3. Плакаты по различным темам курса.
4. Программы текущего контроля знаний студентов (коллоквиумы):
 - Коллоквиум №1 “Проецирование точки”.
 - Коллоквиум №2 “Проецирование прямой линии”.
 - Коллоквиум №3 “Проецирование плоскости”.
 - Коллоквиум №4 “Преобразование чертежа”.
 - Коллоквиум №5 “Кривые поверхности”.
5. Рубежные контрольные работы по основным разделам начертательной геометрии и инженерной графики.
6. Объяснения по основным разделам начертательной геометрии и инженерной графики с использованием мультимедийной техники.
7. Комплект учебных моделей по начертательной геометрии и инженерной графики.
8. Компьютерные лаборатории кафедры «Инженерная графика и компьютерное моделирование» Ауд. ПК-416, ПК-417, ПК-418, ПК-516, ПК-517 оснащенные современными компьютерами.

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

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

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

В процессе самостоятельной работы студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с ФГОС высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по данной дисциплине;
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;
- осуществлять самостоятельную работу в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня.

10. Методические рекомендации для преподавателя

В первую очередь необходимо опираться на действующую рабочую программу по дисциплине, в которой обязательно должны быть определены количество и тематика практических занятий на каждый семестр. Для каждого занятия определяются тема, цель, структура и содержание. Исходя из них, выбираются форма проведения занятия (интерактивная, самостоятельная работа, мастер-класс, тестирование и т.д.) и дидактические методы, которые при этом применяет преподаватель (индивидуальная работа, работа по группам, деловая игра и проч.). Целесообразность выбора преподавателем того или иного метода зависит, главным образом, от его эффективности в конкретной ситуации. Например, если преподаватель ставит задачу оттачивание

практического навыка при освоении сложной темы, то проводится мастер-класс с личной демонстрацией выполнения работы. Для трудоемких по времени и рутинных операций задач следует проводить ролевую игру с коллективным участием студентов.

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

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

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

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

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

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

	плоскостей. Способы преобразования чертежа: перемена плоскостей проекций; вращение вокруг осей перпендикулярных к плоскостям проекций.														
1.5	Многогранники. Пересечение многогранника плоскостью. Пересечение прямой линии с многогранником. Взаимное пересечение многогранников.	1	9-10	2		2	5				№2		№1		
1.6	Кривые линии и поверхности. Поверхности общего вида. Поверхности вращения: цилиндр, конус, сфера, тор.	1	11-12	2		2	5								
1.7	Взаимное пересечение кривых поверхностей. Взаимное пересечение соосных поверхностей вращения: применение сфер с постоянным центром.	1	13-14	2		2	6								
1.8	Аксонметрические проекции. Примеры построения аксонметрических проекций.	1	15-16	2		2	6				№3				
1.9	Обзорная лекция. Подготовка к зачету и экзамену.	1	17-18	2		2	6								
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА (Раздел: Проекционное черчение)														
1.1	Единая система конструкторской документации. Стандарты ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов.	1	1-2			4	6								
1.2	Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись.	1	3-4			4	6				№4				

1.3	Общие правила выполнения чертежей.	1	5-6			4	6								
1.4	Изображения – виды, разрезы, сечения. Определение и содержание	1	7-8			4	6				№5				
1.5	Главный, основные, дополнительные и местные виды		9-10			4	6								
1.6	Условности и упрощения, применяемые при изображении видов, разрезов и сечений	1	11-12			4	6				№6		№2		
1.7	Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах (ГОСТ 2.306-68).	1	13-14			4	6								
1.8	Нанесение размеров (ГОСТ 2.307-68). Сведения об основных требованиях и правилах нанесения размеров.	1	15-16			4	6				№7				
1.9	Основные положения по съемке эскизов. Рекомендации по последовательности выполнения эскиза	1	17-18			4	6				№8				
	Форма аттестации		19-21												Э
	Всего часов по дисциплине в первом семестре			18		54	102								
	Второй семестр														
	(Раздел: Машиностроительное черчение)														
2.1	Правила выполнения чертежей машиностроительных деталей и их соединений. Резьбы. Виды. Изображение резьб на чертеже.	2	1-2			6	7								
2.2	Крепежные изделия: болты, шпильки, гайки, шайбы. Их изоб-	2	3-4			6	7				№1				

	ражение на чертеже. Резьбовые соединения: болтовое, шпилечное, винтовое и трубное.														
2.3	Шпоночные и шлицевые соединения. Виды шпоночных и шлицевых соединений. Изображение на чертеже. Зубчатые передачи: цилиндрические, реечные, конические, червячные. Их изображение на чертеже. Пружины. Их классификация и изображение на чертеже	2	5-6			6	7				№2				
2.4	Некоторые сведения о видах и комплектности конструкторских документов. Чертеж детали. Сборочный чертеж, чертеж общего вида	2	7-8			6	7					№1			
2.5	Некоторые условности и упрощения, применяемые при изображении чертежей сборочных единиц (ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.119-73).	2	9-10			6	7				№3				
2.6	Выполнение рабочих чертежей деталей. Некоторые особенности нанесения размеров на рабочих чертежах технических деталей.	2	11-12			6	7								
2.7	Спецификация, ее назначение, содержание и порядок заполнения всех ее разделов (ГОСТ 2.106-96).	2	13-14			6	6								
2.8	Чтение чертежей. Детализация как завершающий этап обучения черчению.	2	15-16			6	6				№4				
2.9	Прием графических работ.	2	17-18			6	6								

	Подготовка к экзамену.														
	<i>Форма аттестации</i>		19-21												Э
	Всего часов по дисциплине во втором семестре					54	60								
	Всего часов по дисциплине в первом и втором семестрах			18		108	162								

Приложение 2 к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Профиль специализации

Динамика и прочность транспортно-технологических систем

Форма обучения: **очная**

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

Кафедра: «Инженерной графики и компьютерного моделирования»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Начертательная геометрия и инженерная 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.

Составители: Фазлулин Э.М.

Москва, 2019 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Начертательная геометрия и инженерная графика					
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства Профиль специализации Динамика и прочность транспортно-технологических систем					
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
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>знать: теоретические основы начертательной геометрии и инженерной графики; правила выполнения изображений и чертежей.</p> <p>уметь: читать чертежи деталей машин, сборочные чертежи изделий.</p> <p>владеть: навыками графических построений при решении практических задач; способами графического представления объектов, техникой и принципами оформления и чтения чертежей.</p>	лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Э, ИП, К/Р, РТ, РГР, ТЗ	<p>Базовый уровень - способен использовать знания по основам Начертательной геометрии при выполнении изображений и чертежей</p> <p>Повышенный уровень - способен свободно читать чертежи общих видов и сборочные чертежи</p>

ОПК-4	Способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	<p>знать базовые стандарты ЕСКД, – ГОСТ 2.305, ГОСТ 2.307 и пр., возможности их соблюдения в Единой системе конструкторской и технологической документации</p> <p>уметь: использовать методы и приемы выполнения чертежей, реверс инжиниринга для решения задач конструирования и расчёта.</p> <p>владеть имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации; методами проектирования узлов и агрегатов, в том числе, с использованием трехмерных моделей.</p>	лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Э, ИП, К/Р, РТ, РГР, ТЗ	<p>Базовый уровень – способен выполнять геометрические модели и чертежи на компьютере в стандартных учебных ситуациях.</p> <p>Повышенный уровень – способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</p>
ПК-7	Способностью разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования .коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>знать: основные требования по выполнению расчетов и правил выполнения чертежей и текстовых конструкторских документов в соответствии с ЕСКД и ЕСТД.</p> <p>уметь: выполнять эскизы, чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; читать чертежи общего вида; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию</p> <p>владеть: Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий имеющимися средствами и способами выполнения рабочей документации;</p>	лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Э, ИП, К/Р, РТ, РГР, ТЗ	<p>Базовый уровень - способен использовать требования ЕСКД в стандартных учебных ситуациях.</p> <p>Повышенный уровень - способен оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами.</p>

Перечень оценочных средств по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен, зачет, дифференцированный зачет (Э)	Курсовые экзамены (зачеты, дифф. зачеты) по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Образцы экзаменационных билетов.
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Образцы контрольных заданий
3	Игровое проектирование (ИП)	Игровое проектирование (конструирование, разработка методик) предполагает наличие исследовательской, инженерной или методической проблемы или задачи, разделение участников на небольшие соревнующиеся группы и разработку ими вариантов решения поставленной проблемы (задачи), проведение заключительного заседания экспертного совета, на котором группы публично защищают разработанные варианты решений. Учебные цели и система оценки деятельности в основном ориентированы на качество выполнения конкретного проекта и представления результатов проектирования.	Образец задания на игровое проектирование

4	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
5	Творческое задание (ТЗ)	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Образец группового творческого задания
6	Расчетно- графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Образец заданий для выполнения расчетно- графической работы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО РАЗДЕЛУ «НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ»

Рабочая тетрадь лекционная

Титульный лист

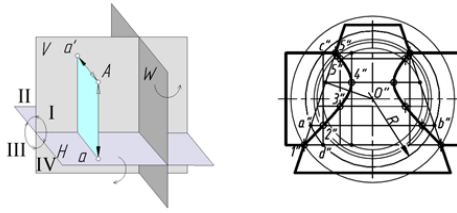
Вариант лекции

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАМИ)»
/Университет машиностроения/

Калинин А. Ю., Фазлулин Э.М., Швец А. Я., Яковук О.А.



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КОНСПЕКТУ ЛЕКЦИЙ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ.

Под редакцией профессора Э. М. Фазлулина

МОСКВА 2016

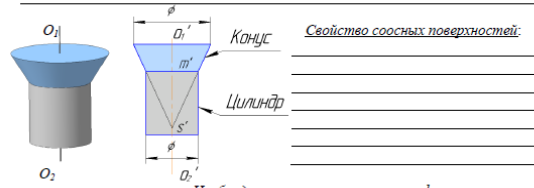
ЛЕКЦИЯ 12

Взаимное пересечение криволинейных поверхностей

12.1 Применение сфер в качестве вспомогательной секущей поверхности.

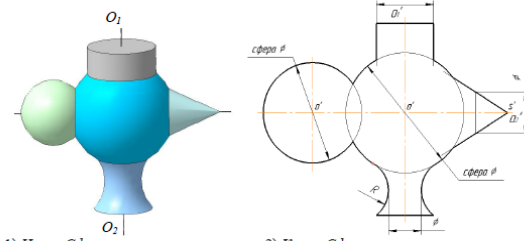
В основе применения сфер в качестве вспомогательных секущих поверхностей лежит свойство соосных поверхностей вращения пересекаться по общим окружностям.

Соосными -



Необходимые условия применения сфер:

1. Пересекающиеся поверхности должны иметь общую плоскость симметрии.
2. Пересекающиеся поверхности могут быть представлены как множества окружностей.



- 1) Цил. и Сф. -
- 2) Кон. и Сф. -
- 3) Тор и Сф. -
- 4) Сф. и Сф. I -

70

Рабочая тетрадь практических занятий

Титульный лист

Варианты практических задач

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО
ОБРАЗОВАНИЮ РФ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МАМИ)

Кафедра "Компьютерное моделирование и аддитивные технологии"

Одобрено
методической комиссией
общетехнических дисциплин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И УСЛОВИЯ ЗАДАЧ ПО КУРСУ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Под редакцией
проф. Э.М. Фазлулина

Студент _____
Группа _____

МОСКВА 2016

Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей

48. Назовите возможные случаи взаимного положения прямой и плоскости и двух плоскостей в пространстве.

49. Построить точку пересечения прямой AB с плоскостью заданной треугольником CDE , соблюдая условия видимости.

50. Построить линию пересечения фронтально-проецирующей плоскости T с плоскостью, заданной двумя параллельными прямыми AB и CD .

51. Составить алгоритм решения и построить точку пересечения прямой CD с плоскостью треугольника ABC , соблюдая условия видимости.

52. Построить точку пересечения прямой MN с плоскостью заданной параллелограммом $ABCD$, соблюдая условия видимости.

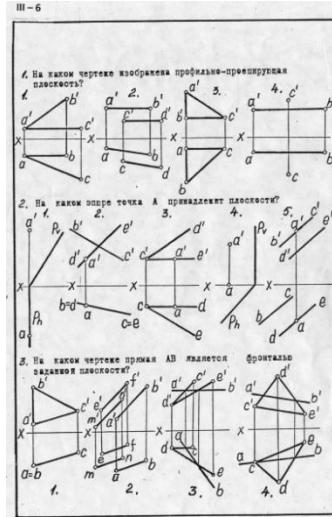
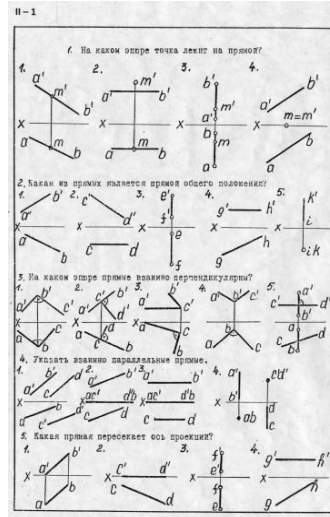
Алгоритм:

1.1. Варианты коллоквиумов

№1: Точка

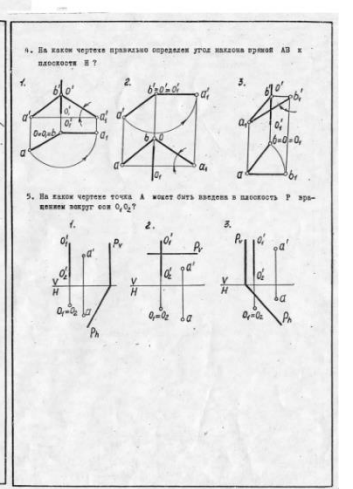
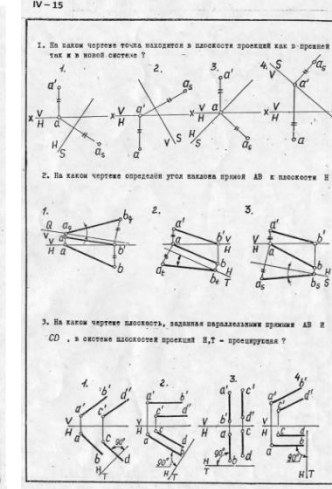
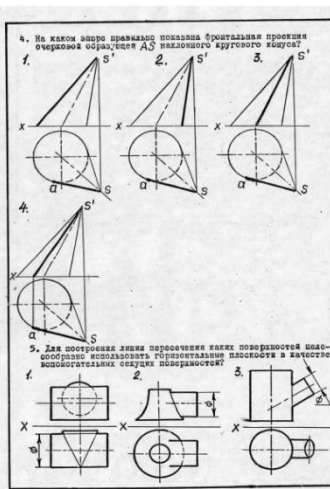
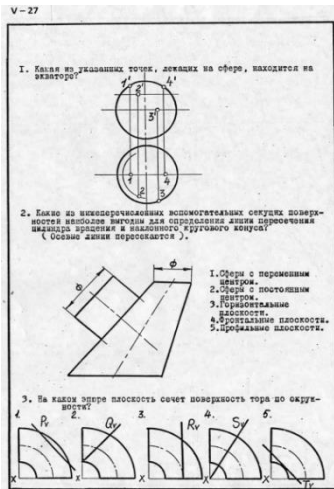
№2: Прямая, плоскость

№3 Тема: Принадлежность точки прямой и плоскости



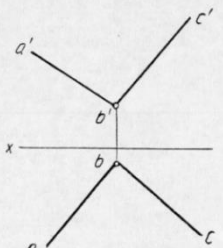
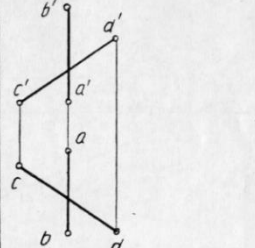
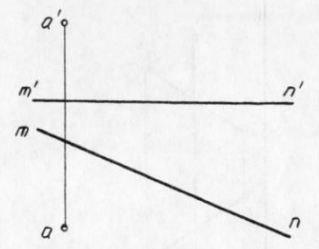
№4: Преобразования чертежа

№5: Поверхности

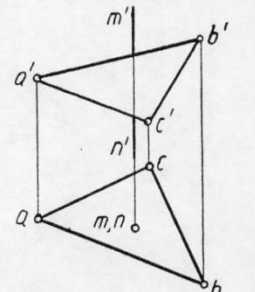
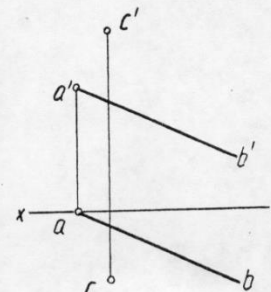
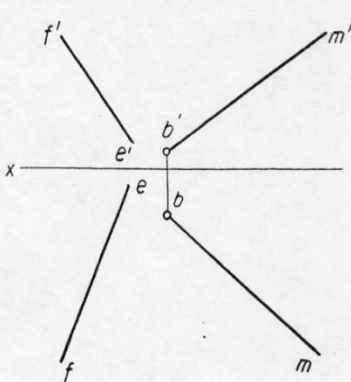


1.2. Варианты контрольных работ

№1: Позиционные задачи

<p>1. В плоскости, заданной пересекающимися прямыми AB и BC, провести горизонталь, отстоящую от плоскости H на 25 мм, и фронталь, удаленную от плоскости V на 15 мм.</p> 	<p>2. Определить взаимное положение прямых AB и CD. AB \perp W. Если прямые AB и CD скрещиваются, определить видимость конкурирующих точек.</p>  <p>Ответ: AB и CD</p>	<p>3. Построить проекции прямоугольника ABCD, сторона BC которого расположена на прямой MN // MN \perp H и равна 50 мм.</p>  <p>Студент _____ Группа _____</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

№2: Метрические задачи

<p>1. Построить проекции точки пересечения прямой MN с плоскостью треугольника ABC, соблюдая условия видимости.</p> 	<p>2. Определить угол наклона плоскости, заданной прямой AB и точкой C, к плоскости V.</p> 	<p>3. Построить проекции прямоугольника ABCD, вершина A которого лежит на прямой EF, а сторона BC расположена на луче EK и равна 50 мм.</p>  <p>Студент _____ Группа _____</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.3. Расчетно-графические работы

Работа №1: Позиционные задачи

Условие задачи

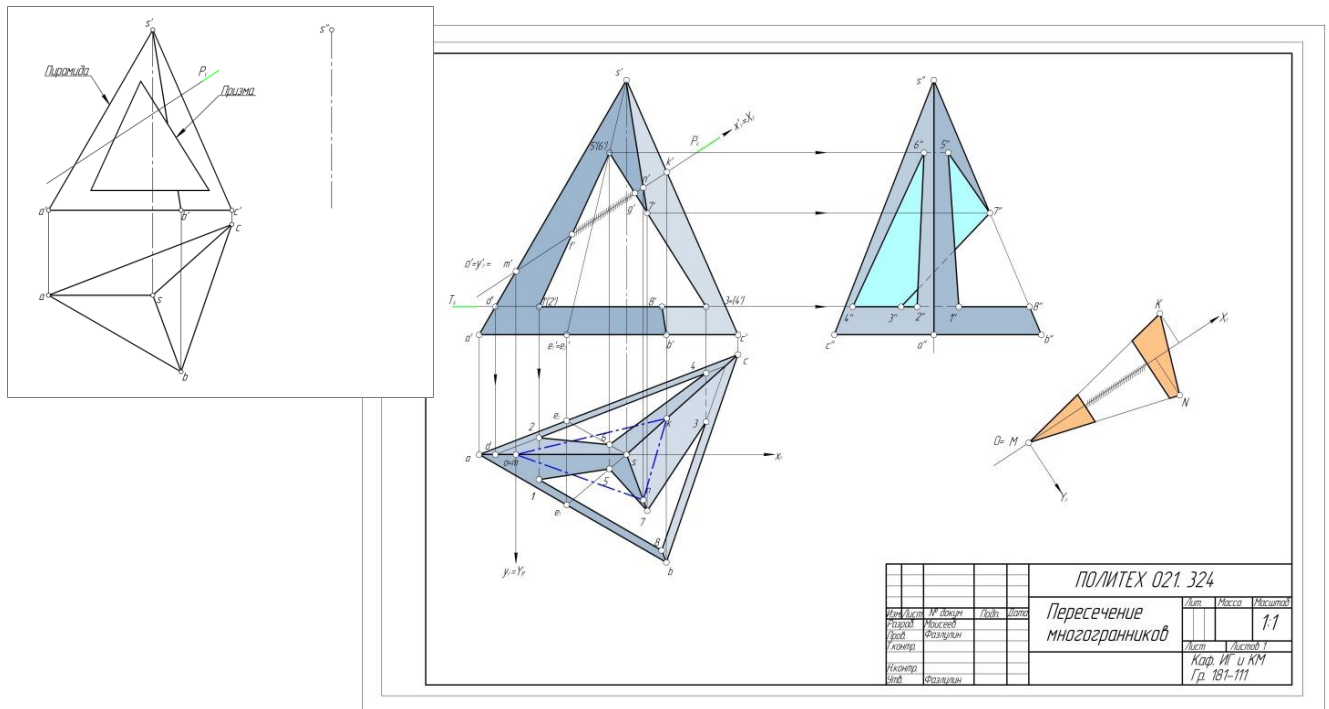
Задача №3. Даны плоскость P , заданная пересекающимися прямыми QF и FN , горизонтальные проекции сторон BC и CD плоского пятиугольника $ABCDE$. Построить проекции этого пятиугольника, если сторона AE параллельна плоскости P , а сторона DE перпендикулярна стороне CD .

Решение

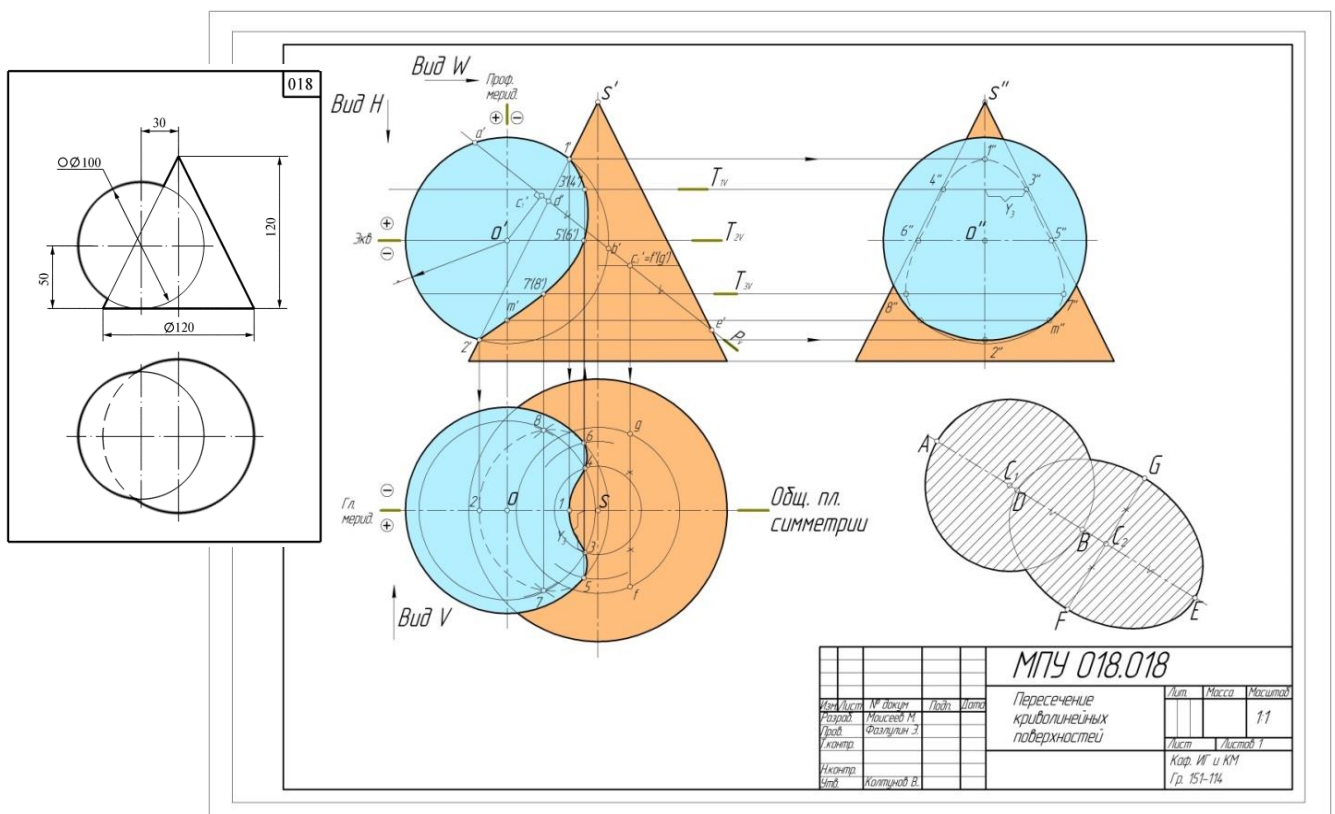
Даны плоскость P , заданная пересекающимися прямыми QF и FN , горизонтальные проекции сторон BC и CD плоского пятиугольника $ABCDE$. Построить проекции этого пятиугольника, если сторона AE параллельна плоскости P , а сторона DE перпендикулярна стороне CD .

				МПУ 040.031			
Имя	Фамилия	Город	Школа	Позиционная задача		Лист	Листов
Имя	Фамилия	Город	Школа			11	
Имя	Фамилия	Город	Школа			Код	И.И. КМ
Имя	Фамилия	Город	Школа			Гр.	171 - 111

Работа №2: Пересечение многогранников
Натуральный вид фигуры сечения



Работа №3: Пересечение криволинейных поверхностей
Натуральный вид фигуры сечения



**Вопросы для подготовки к экзамену и зачету по курсу
«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. Проекция 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, фронталы):
 - 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^{10} порядка. Метод Монжа.

Вариант экзаменационного билета.

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

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

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Образовательная программа **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**, специализации «**Динамика и прочность транспортно-технологических систем»**

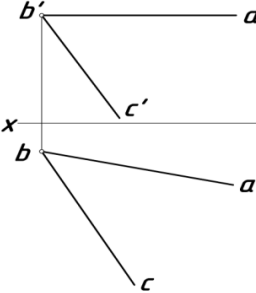
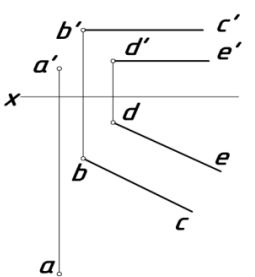
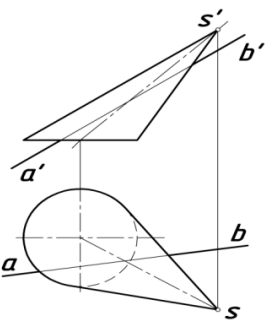
Курс 1, семестр 1

БИЛЕТ № 5

1. Решить три графические задачи из задания билета № по Начертательной геометрии и ответить на теоретический вопрос.
2. Дать теоретическое обоснование полученных результатов решения.

Утверждено на заседании кафедры «16» апреля 2019 г., протокол № 9.

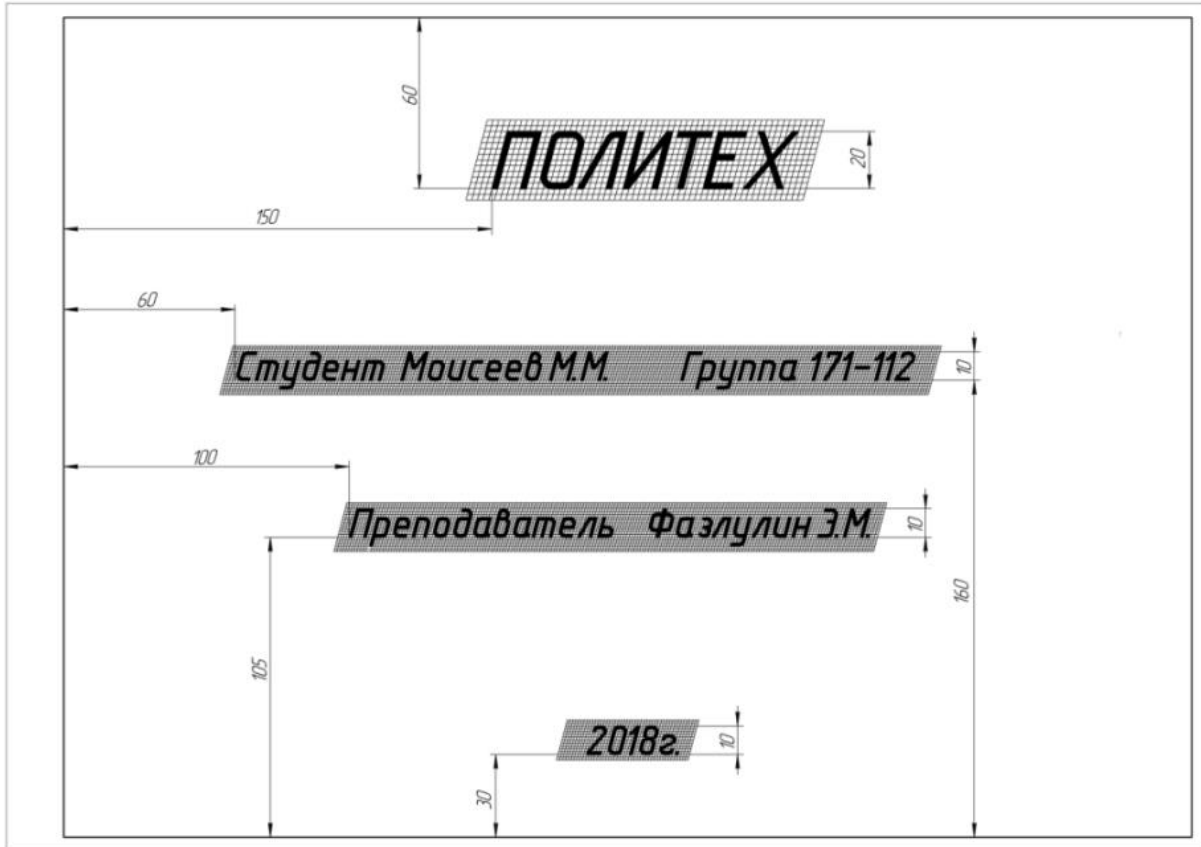
Зав. кафедрой _____ /В.Н. Тимофеев/

<p>Московский Политехнический университет Кафедра «Инженерная графика и компьютерное моделирование» Дисциплина: Начертательная геометрия Билет №5</p>	<p>2. Построить множество точек пространства, равноудаленных от сторон угла $ABC / AB \parallel H /$.</p>
<p>1. Развертка цилиндра вращения. Пример построения точки, лежащей на цилиндрической поверхности, на развертке</p>	
<p>3. Определить расстояние от точки A до плоскости, заданной параллельными прямыми BC и DE, и построить проекции отрезка, измеряющего это расстояние, в системе $V, H. [BC(DE) \parallel H]$.</p> 	<p>4. Построить проекции точек пересечения прямой AB с поверхностью конуса.</p> 

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО РАЗДЕЛУ «ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ»

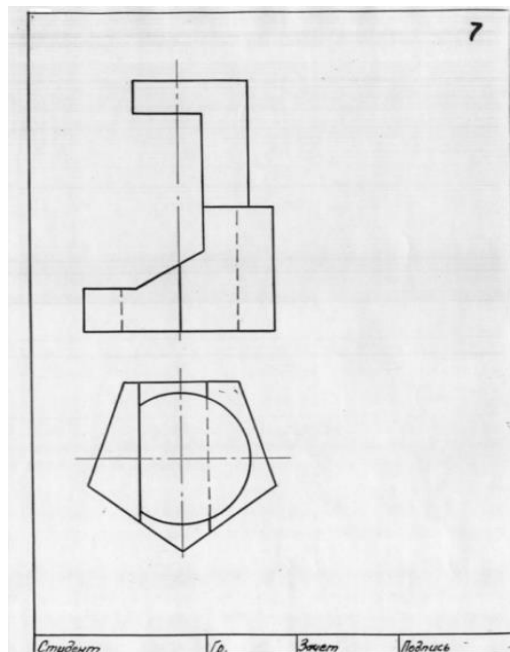
ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Титульный лист



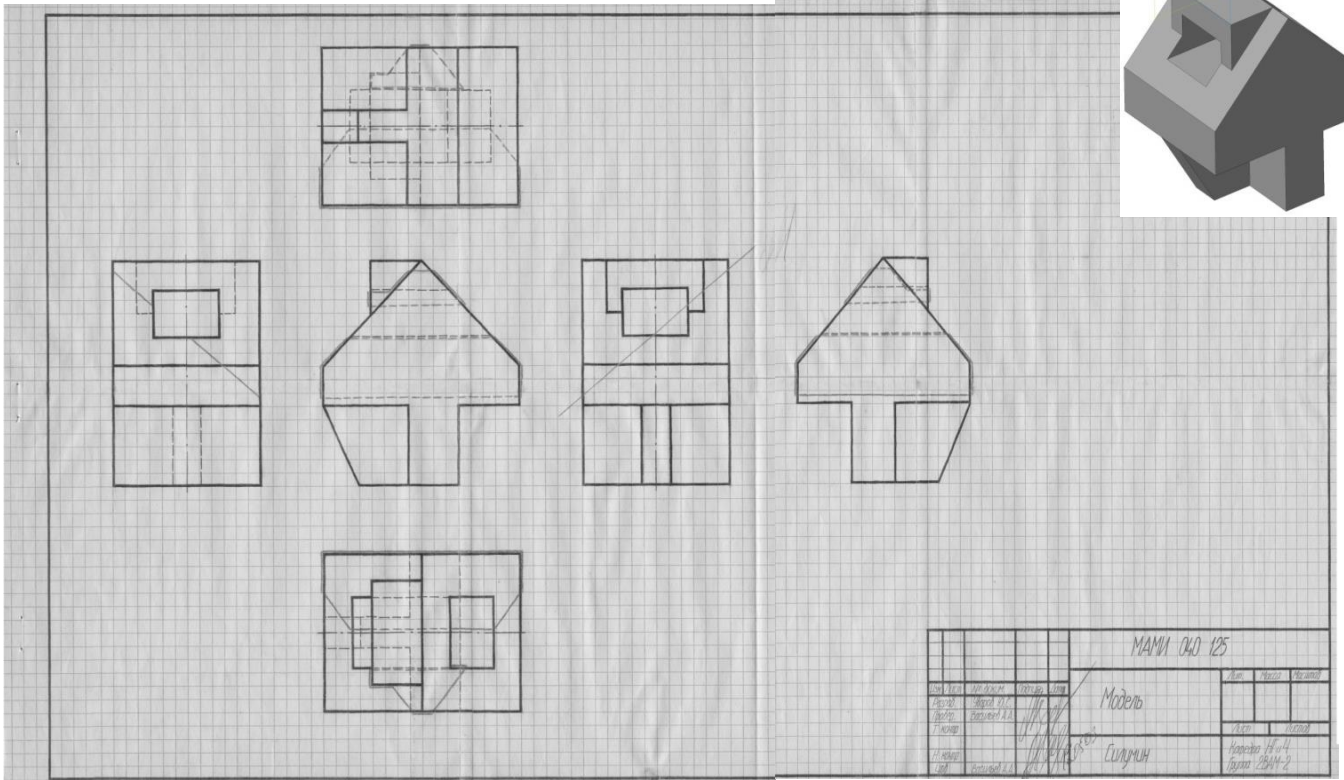
2.1. Варианты контрольных работ

(По двум видам построить третий вид)

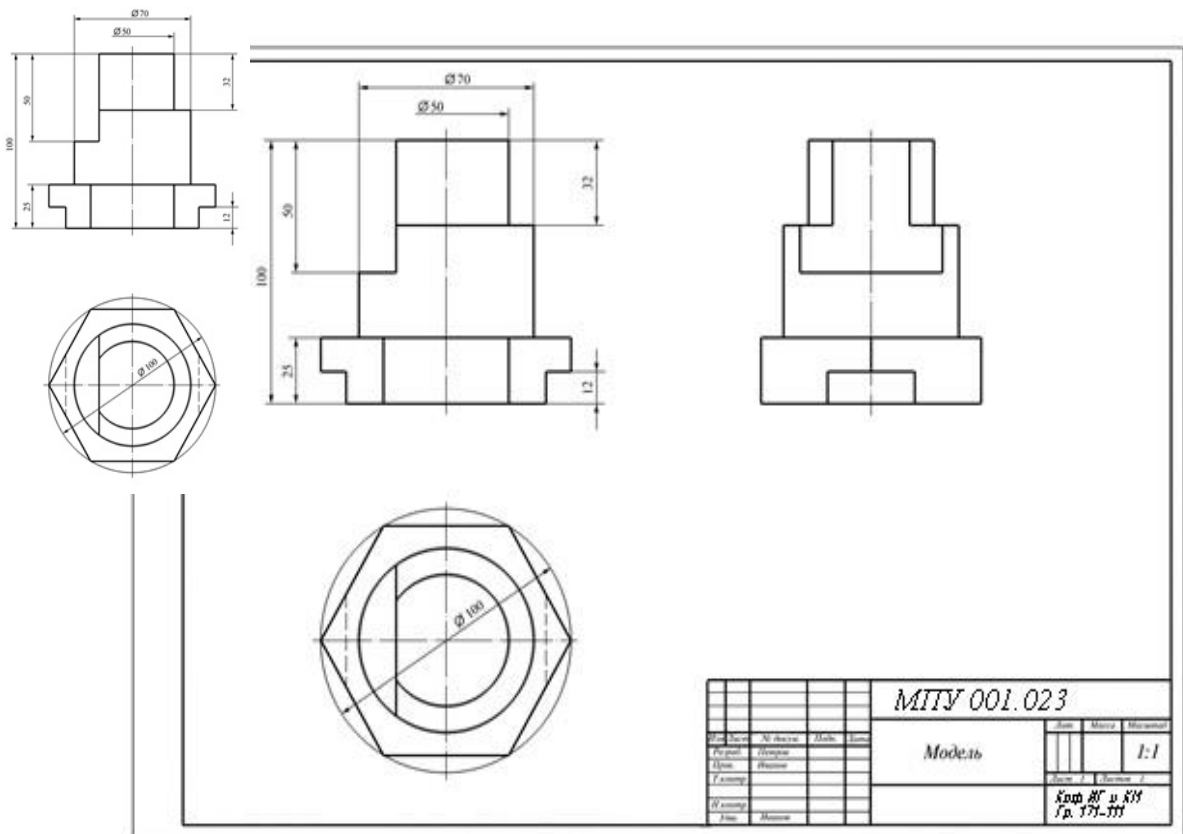


2.2. Расчетно-графические работы

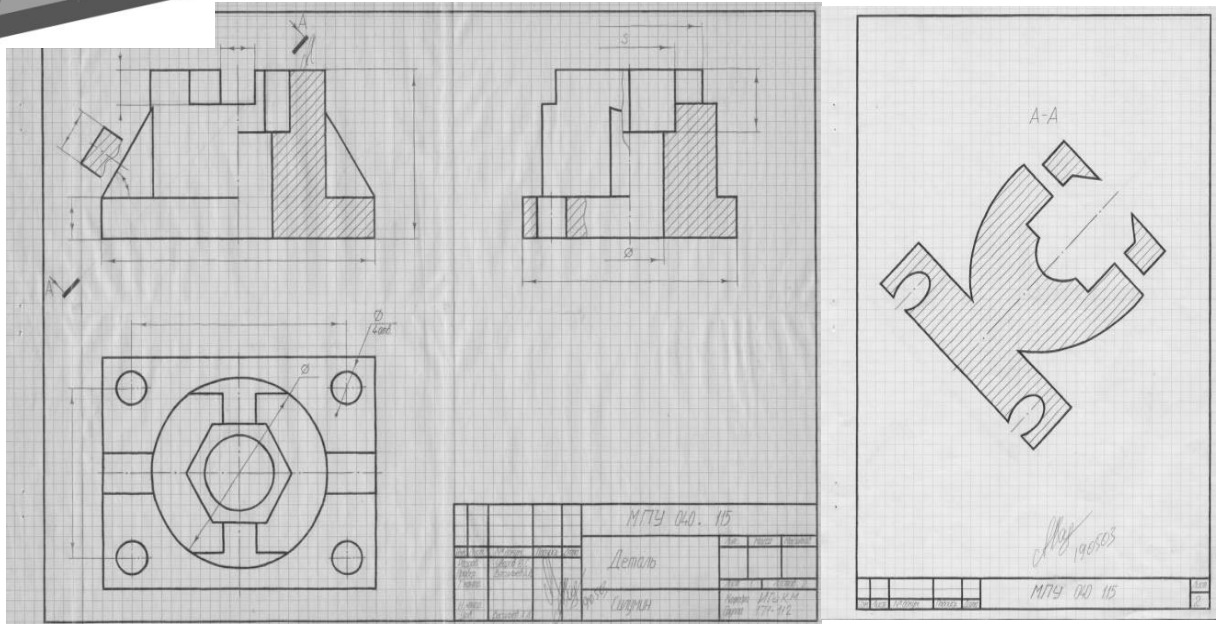
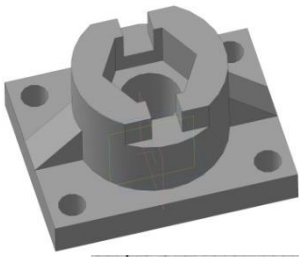
Работа №4: Построение эскиза модели на 6-ть видов



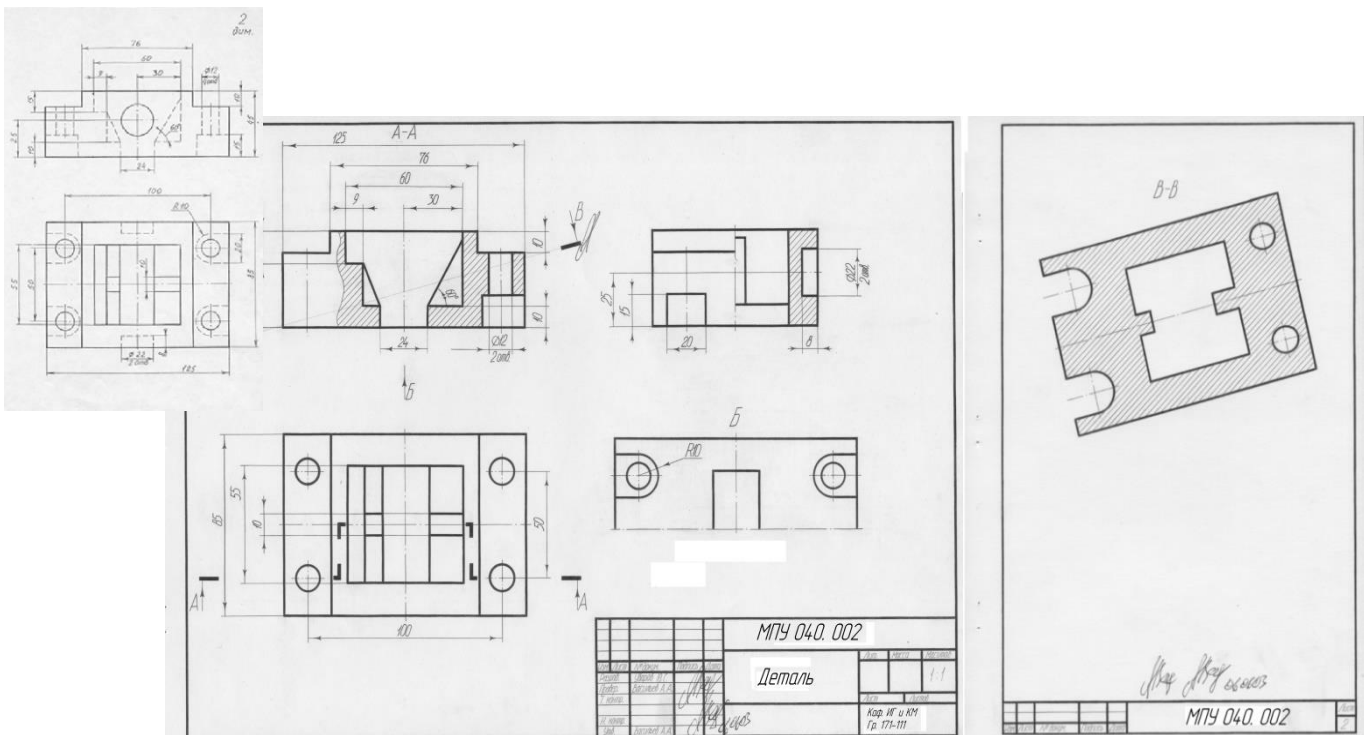
Работа №5: По 2-м видам построить третий



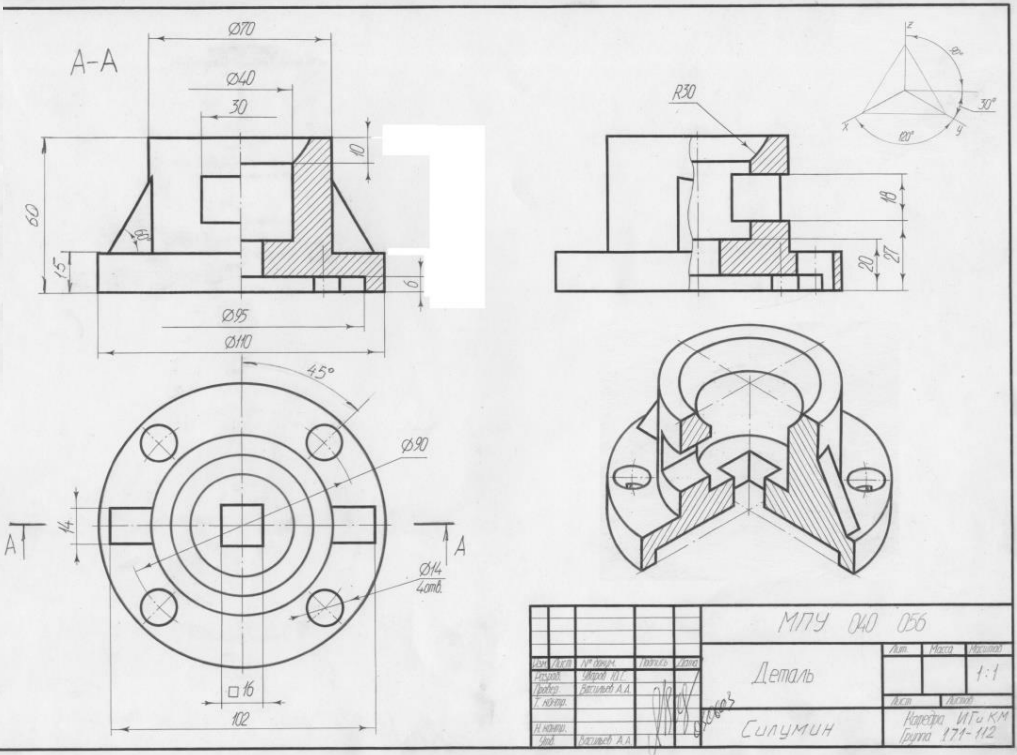
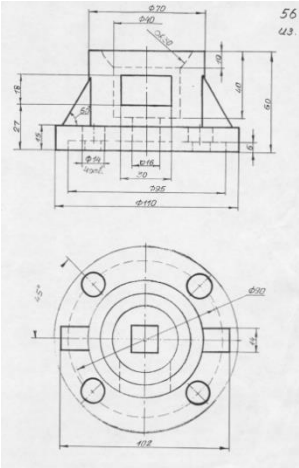
**Работа №6: Выполнить эскизы детали с разрезами (три модели)
Натуральный вид фигуры сечения**



**Работа №7: Построение 3^{ей} проекции по 2^м заданным с разрезами.
Натуральный вид фигуры сечения**



Работа №8: Построение 3^{ей} проекции по 2^м заданным с разрезами.
Изометрия



Вариант экзаменационного билета.

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

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

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Образовательная программа **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**, специализации «Динамика и прочность транспортно-технологических систем»

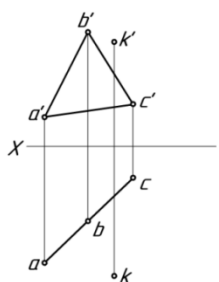
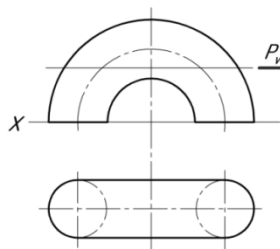
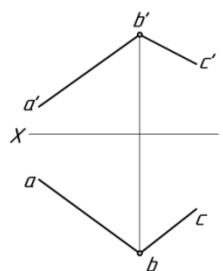
Курс 1, семестр 1

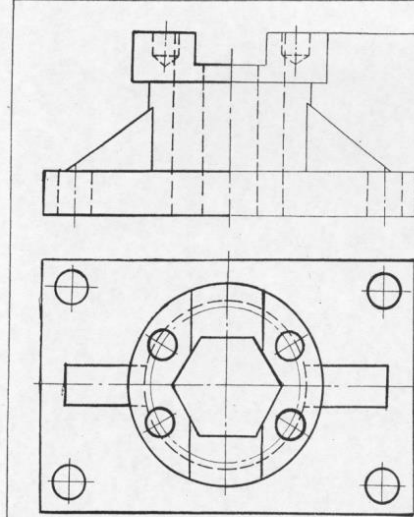
БИЛЕТ № 5

1. Решить четыре графические задачи из задания билета № по Начертательной геометрии и ответить на теоретический вопрос.
2. Построить третий вид по двум заданным с выполнением фронтального и профильного разрезов детали в задании № 10 .

Утверждено на заседании кафедры «16» апреля 2019 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой _____ /В.Н. Тимофеев/

<p><i>Московский Политехнический университет</i> Кафедра «Инженерная графика и компьютерное моделирование» Дисциплина: Начертательная геометрия Билет: №48</p>	<p>2. Построить точку, симметричную точке K относительно плоскости треугольника ABC.</p> 
<p>1. Построить проекции прямой AB, параллельной плоскости проекций H и удаленной от нее на 15мм.</p> <p style="text-align: center;">X _____</p>	<p>4. Построить линию пересечения торцовой поверхности с плоскостью $P (P // H)$.</p> 
<p>3. Определить угол наклона плоскости, заданной пересекающимися прямыми AB и BC, к плоскости проекций V.</p> 	<p>1. Выполнить вид слева и разрез (фронтальный и профильный) совместив их с соответствующими видами.</p> <p>2. Назначение сплошной основной, штрихово-штрихпунктирной и штрихпунктирной с двумя точками линии. В каких пределах должна быть толщина сплошной основной линии (S). В зависимости от чего выбирается толщина этой линии?</p> <p>3. Что называется местным видом? В каких случаях и как обозначают местный вид? Привести примеры.</p>

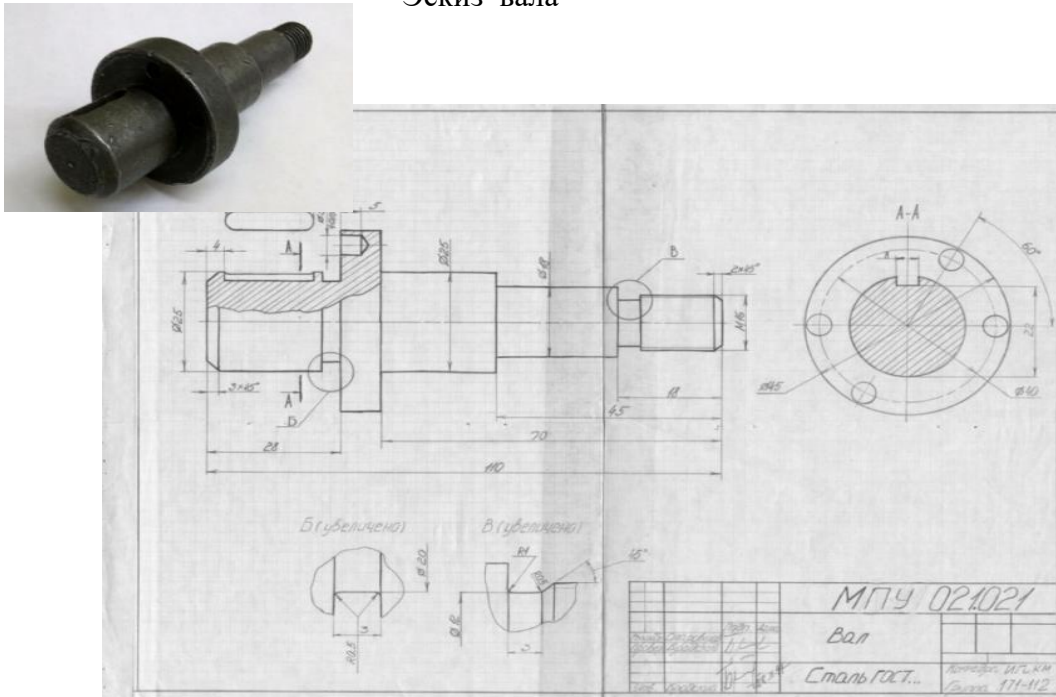


Студент _____ /г. _____ 10

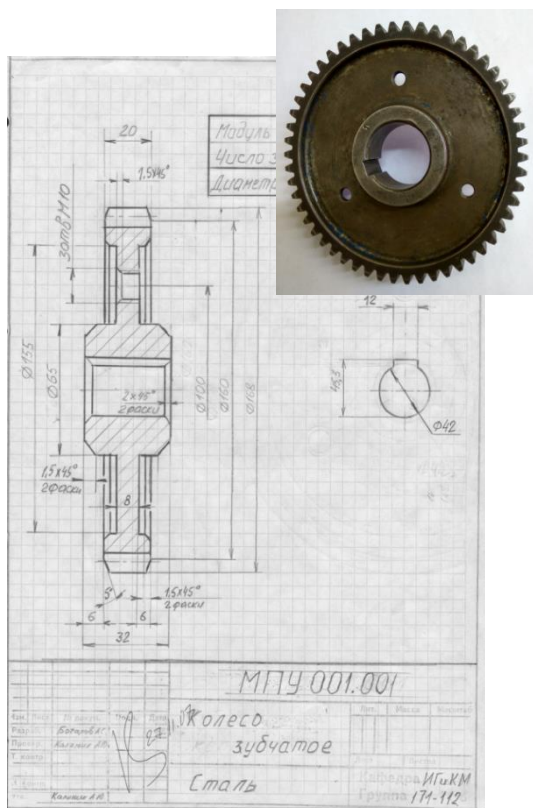
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Работа №1: Эскизы основных машиностроительных деталей:

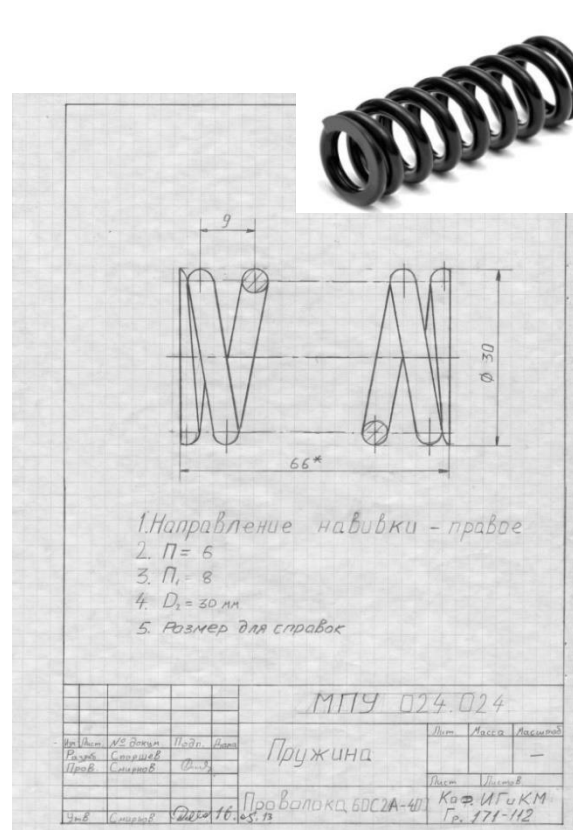
– Эскиз вала



– Эскиз шестерни

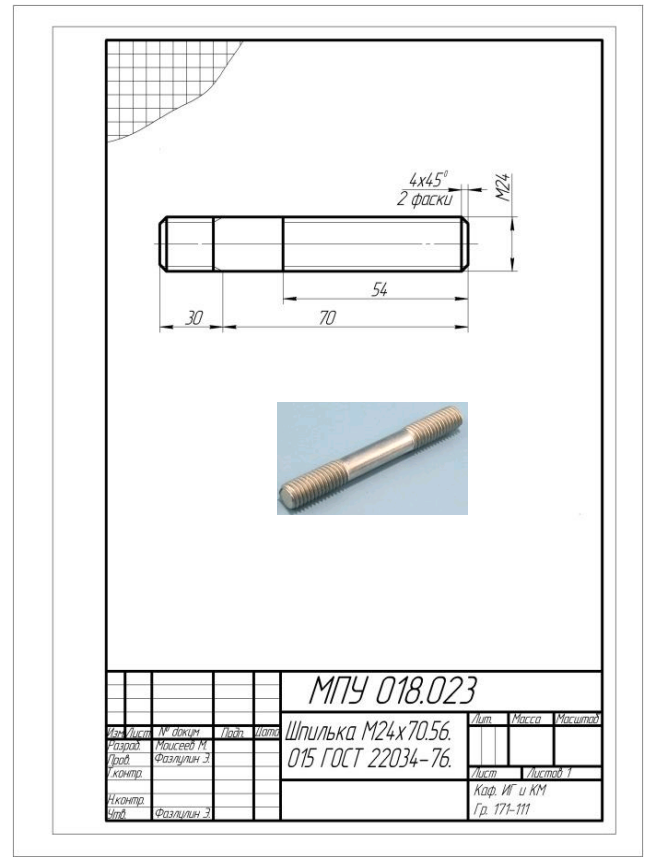
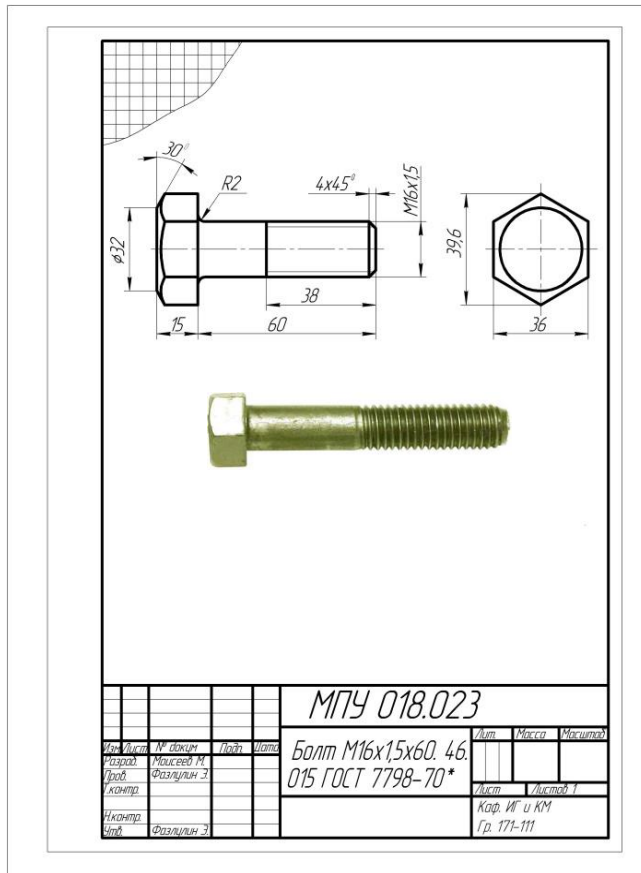


– Эскиз пружины

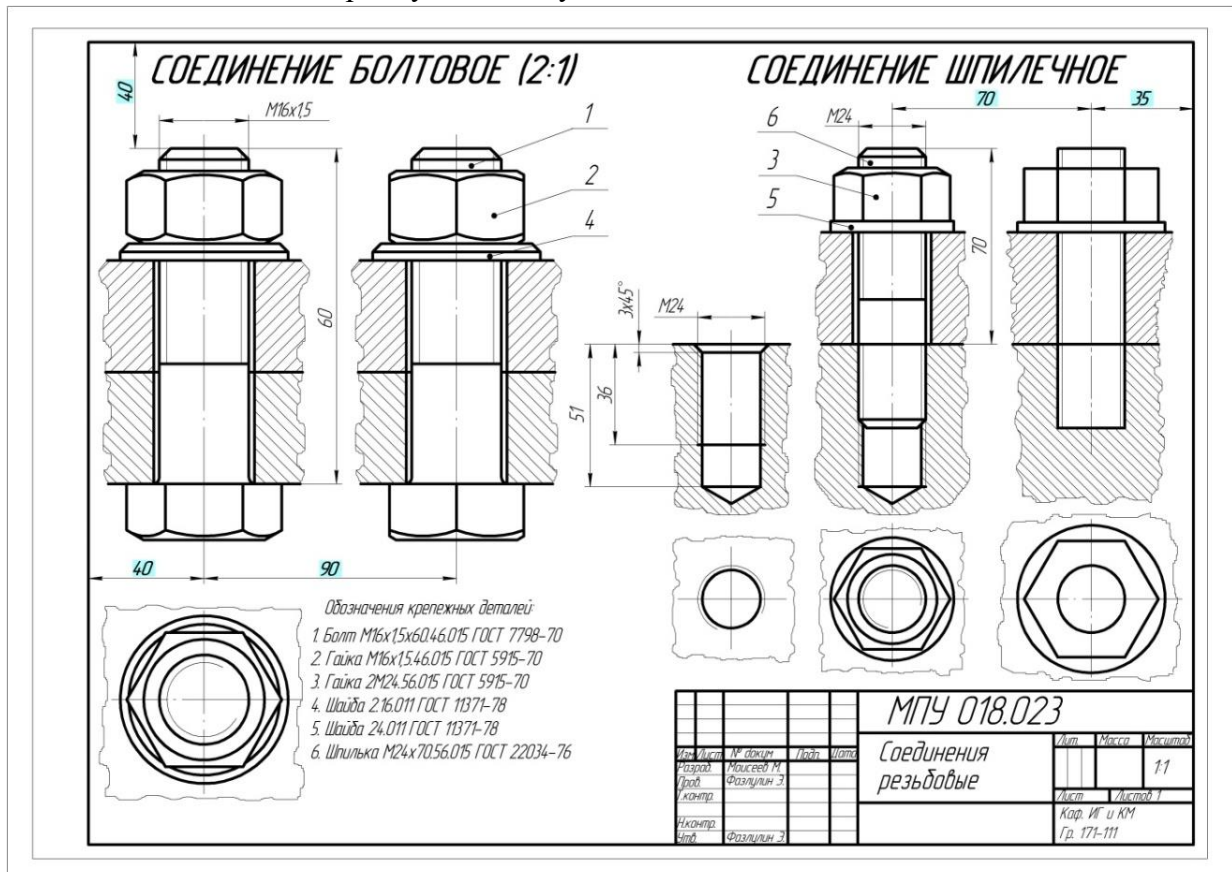


Работа №2: Болтовое и шпильчное соединение

– Эскизы: по натурным образцам болта и шпильки выполнить эскизы

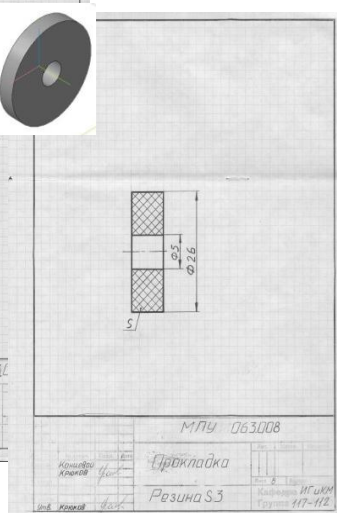
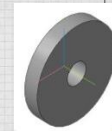
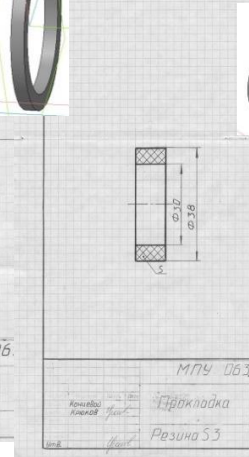
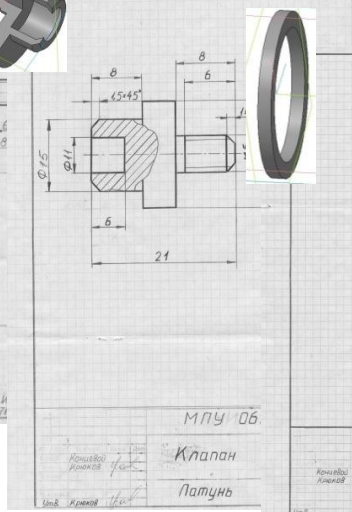
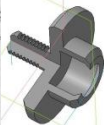
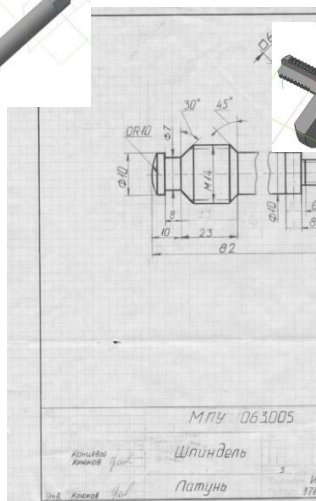
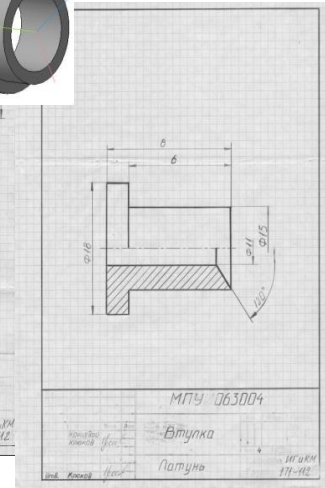
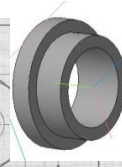
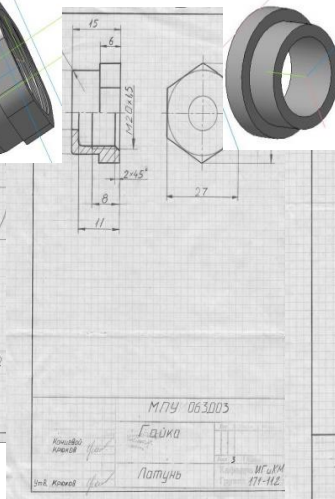
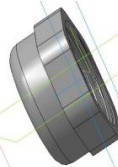
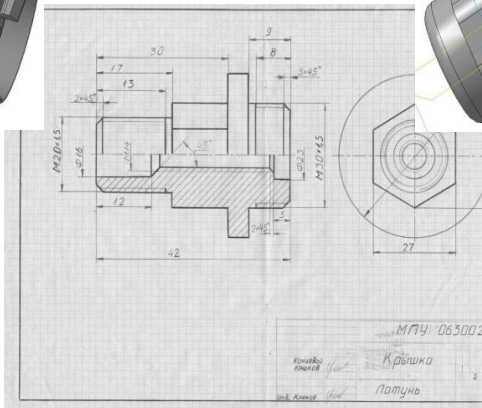
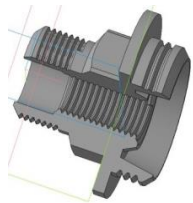
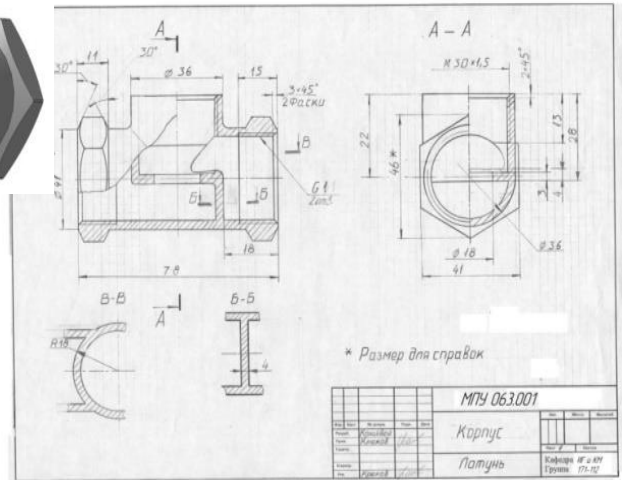
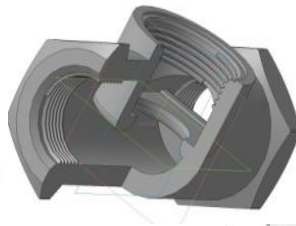
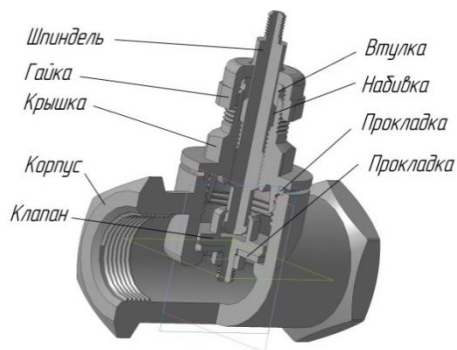


- По эскизам выполнить сборочную единицу болтового и шпильчного соединения



Работа №3: Сборочная единица

– Выполнить эскизы деталей сборочной единицы (Вентиль, пробковый кран)



– По эскизам деталей выполнить чертеж общего вида сборочной единицы. Спецификация

МПУ 063.000 СБ	
Вентиль (Сборочный чертёж)	
Исполн.	11
Провер.	
Кор. № и КМ	Гр 171-112

Код	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
		Документация		
A2	МАМИ063.000.СБ	Сборочный чертёж		
Детали				
A3	1 МАМИ063.001	Корпус	1	
A3	2 МАМИ063.002	Крышка	1	
A4	3 МАМИ063.003	Гайка	1	
A4	4 МАМИ063.004	Втулка	1	
A4	5 МАМИ063.005	Штифт	1	
A4	6 МАМИ063.006	Клапан	1	
A4	7 МАМИ063.007	Пакля	1	
A4	8 МАМИ063.008	Пакля	1	
Стандартные изделия				
9		Гайка М5	1	
10		ГОСТ 5915-70 Шайба 5.01	1	
		ГОСТ 11371-78		
Материалы				
11		Пенька ПП		0.01кг
		ГОСТ 9993-74		
МПУ 063.000.СБ				
Вентиль				
Кор. № и КМ Гр 171-112				

Работа №4: Выполнение рабочих чертежей 6-ти деталей по чертежу общего вида

2-е детализирование

28. ЦИЛИНДР ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ

Код	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
A2	МЧ00.28.00.00.СБ	Документация Сборочный 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	Фланец	1	
A3	6 МЧ00.28.00.06	Шток	1	
Стандартные изделия				
7		Болт М10х38.58	4	
		ГОСТ 7798-70		
8		Гайка М12.5	8	
		ГОСТ 6915-70		
9		Кольцо 025-030-30	2	
		ГОСТ 9833-73		
10		Кольцо 025-060-30	2	
		ГОСТ 9833-73		
11		Шайба 12.01.05	8	
		ГОСТ 11371-78		
12		Шайба М10х45.58	8	
		ГОСТ 22043-76		
Материалы				
13		Картон А1	2	
		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 специальными шарнирными устройствами. 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 подводит сжатый воздух, под действием которого поршень совершает возвратно-поступательное движение. К правому концу штока поз. 6 присоединяется звено 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. 5.

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

Ответьте на вопросы:

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

МЧ00.28.00.00.СБ	
Цилиндр пневматический (Сборочный чертёж)	
Исполн.	1
Провер.	
Кор. № и КМ	Гр 171-112

Вопросы к зачетным билетам по курсу «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 рас полагают 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?

31. Как следует группировать размеры, относящиеся к внешним и внутренним очертаниям предмета, при совмещении вида с разрезом?
32. Какой размер называется справочным и как он оформляется на чертеже?
33. Как рекомендуется группировать размеры, относящиеся к одному конструктивному элементу, при выполнении нескольких его изображений?
34. Какими знаками обозначаются диаметр, радиус, дуга, сфера, квадрат, уклон, конусность и каковы их размеры по отношению к размерным числам?
35. Как обозначаются, вычисляются, строятся уклон и конусность?
36. Как наносятся размеры нескольких одинаковых отверстий и фасок, выполняемых под углом 45°?
37. Чем заменяют стрелки размерных линий при недостатке места в случае их цепочкой?
38. На каком изображении рекомендуется наносить размеры цилиндрических поверхностей?
39. Что понимают под чтением чертежа?
40. Какие условности и упрощения, установленные стандартами, следует учитывать при чтении чертежа детали?
41. Сформулируйте условие принадлежности точки поверхности.
42. С каких видов берут высоту и ширину детали для вида слева?
43. В чём состоит сущность координатного метода, используемого при построении натурального вида фигуры сечения?
44. Как направлены аксонометрические оси в прямоугольной изометрии и диметрии и каковы варианты их построения?
45. Каковы коэффициенты искажения по аксонометрическим осям в изометрии и диметрии согласно ГОСТ 2.317-69?
46. Как штрихуются разрезы на изометрии и диметрии в различных плоскостях?
47. В какие линии проецируются окружности в аксонометрических проекциях? Как направлены большие и малые оси эллипсов в изометрии и диметрии и каковы их размеры?
48. Что такое овал?
49. Что такое эскиз детали и чем он отличается от чертежа детали?
50. Чем руководствуются при выборе главного вида и его расположения?
51. Как и под каким углом к линии контура проводится штриховка рассечённых деталей?
52. Чем определяется необходимое число изображений (видов, разрезов, сечений) на эскизе детали?
53. Дайте графическое изображение материалов в сечении (металл и твёрдые сплавы, неметаллические материалы, стекло и другие прозрачные материалы).
54. Как обозначается секущая плоскость и разрез в простых и сложных разрезах?
55. Какие разрезы называют местными, для чего они используются и как выполняются?
56. Как выделяются плоские поверхности на чертеже?
57. Как влияет направление плоскости сечения ребра, спицы и т.п. на штриховку их в разрезе?
58. Что такое линии перехода и как они проводятся?
59. Какими линиями соединяется вид с разрезом, когда на изображении детали имеется плоскость симметрии и когда не имеется?
60. Как соединяются половина вида и половина разреза, если линия видимого контура совпадает с осью симметрии?

Вариант билета для экзамена

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВА-

НИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

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

Дисциплина: Инженерная компьютерная графика и основы ЕСКД

Образовательная программа **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**,
специализации «Динамика и прочность транспортно-технологических систем»

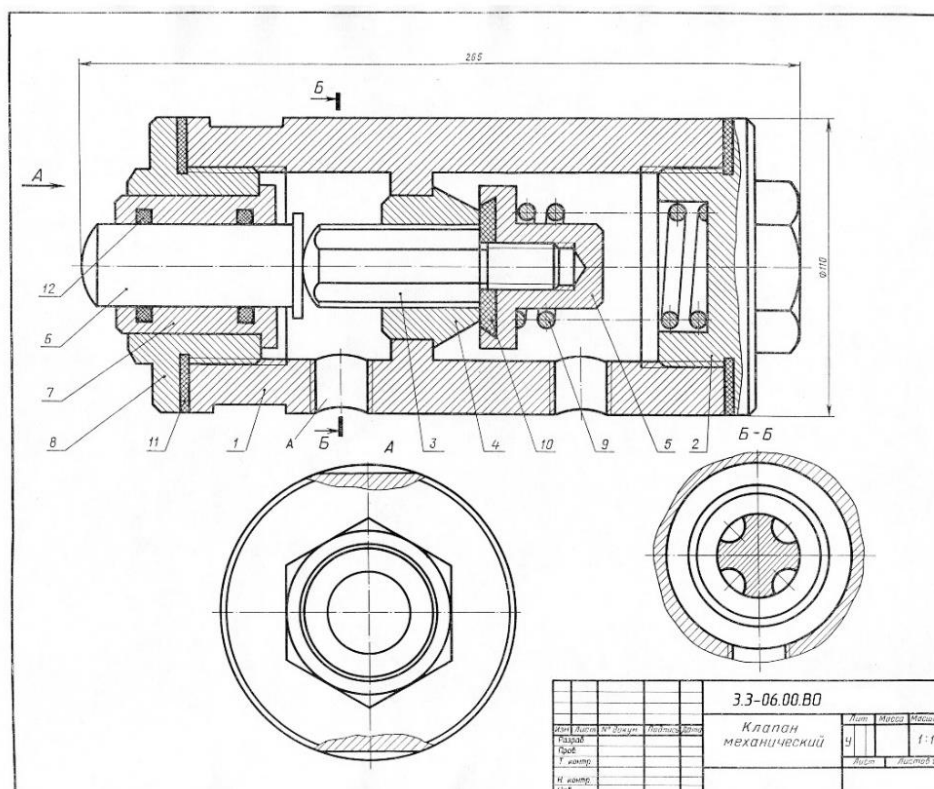
Курс 1 , семестр 2

БИЛЕТ № 15

1. Выполнить рабочий чертеж детали № 1.
2. Нанести размерные линии (без размерных чисел), обозначить резьбу, радиусы, диаметры.

Утверждено на заседании кафедры «16» апреля 2019 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой _____ /В.Н. Тимофеев/



Задание к билету №15

Перечень комплектов заданий.

1. Комплект заданий по разделу «Начертательная геометрия»:

1.1. Контрольные работы

Тема: Позиционные задачи, Вариант 1...30

1.2. Расчетно-графические работы

Тема: Позиционные задачи, вариант 1...60

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

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

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

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

2.2. Машиностроительное черчение

Тема: Резьбы – «Эскизы болта и шпильки. Соединения резьбовые», вариант 1...60

Тема: Основные машиностроительные изделия – «Эскизы вала, шестерни, пружины», вариант 1...60

Тема: «По эскизам сборочной единицы выполнить чертеж общего вида», вариант 1...150

Тема: Детализация – «Выполнение рабочих чертежей шести деталей по чертежу общего», вариант 1...60

2.3. Игровое проектирование.

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

Образец задания «ИП»

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

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», профиль «Динамика и прочность транспортно-технологических систем»

Кафедра «Инженерной графики и компьютерного моделирования»

Игровое проектирование

По дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика»

1. **Тема:** Создание сборочного чертежа

2. **Концепция игры:** Организация небольших соревнующихся групп учащихся. Постановка задачи по созданию чертежей деталей и сборочного чертежа, внесению изменений в конструкцию. Создание «экспертного сообщества» из представителей команд. Защита проектов.

- Группе учащихся в количестве 4...6 чел. предлагается на проработку "свободный" вариант **Расчетно-графической работы – Создание сборочного чертежа**
- По представленным эскизам, каждый участник обязан начертить на стандартном формате минимум одну деталь по заданным размерам в масштабе 1:1. Готовые чертежи передаются лидеру группы.
- В соответствии с условной кинематической схемой устройства, спецификацией и описанием работы устройства и используя чертежи деталей, лидер группы, с помощью и при поддержке своих коллег, выполняет сборочный чертеж.
- В процессе "сборки" по мере необходимости "разработчики" конкретных деталей вносят изменения в их конструкцию.

3. **Ожидаемый (е) результат (ы):** Приобретение практических навыков черчения деталей и сборочных чертежей.

4.

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 выполнении чертежа, игнорировал командную работу.

Образец задания «ИП»

Задание:

- по условным кинематическим схемам изделий, спецификациям и рабочим чертежам выполнить чертежи общего вида. В соответствии с ГОСТ 2.109-73 по спецификации и рабочим чертежам выполняют сборочный чертеж. Мы условно принимаем сборочный чертеж за чертеж общего вида.

Согласно ГОСТ 2.102-68, чертеж общего вида должен содержать данные, определяющие конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и принцип работы. Поэтому чертеж общего вида должен содержать необходимое, но достаточное количество изображений, чтобы по ним можно было иметь представление о каждой детали входящей в сборочное изделие. Перед выполнением чертежа общего вида необходимо ознакомиться с имеющимся описанием изделия, что поможет разобраться с назначением его составных деталей, их взаимодействием между собой, а также правильно нанести штриховку.

Составные части изделия обозначаются на чертеже общего вида номерами позиций из предварительно составленной к ним спецификации и кинематическим схемам. Задания выполняются на листах чертежной бумаги формата А3 (297×420).

Упражнения

В качестве образца на рис. 3.1 приведена условная кинематическая схема изделия, на рис. 3.2 - спецификация, а на рис. 3.3 - чертёж общего вида на изделие *Амортизатор*. Обозначения рабочих чертежей на изделие представлены в спецификации.

Амортизатор крепится к раме подъемно-транспортного устройства (на схеме не показано) и служит для гашения ударных нагрузок при ударе груза о буфер. При ударе буфер 3 передает нагрузку через крышку 2 пружине 4, которая сжимаясь, гасит удар. Втулка 5 служит направляющей для стержня буфера 3. Гайка 6 регулирует величину сжатия пружины 4.

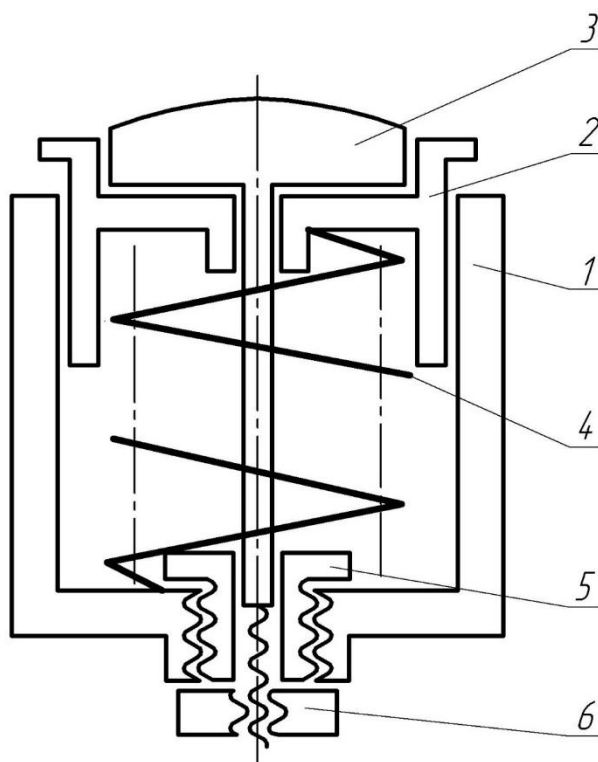
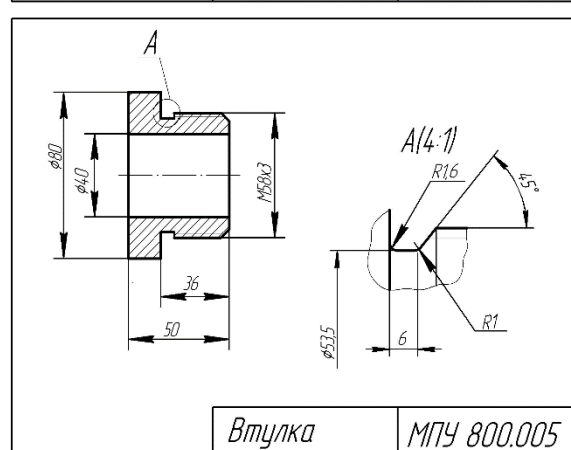
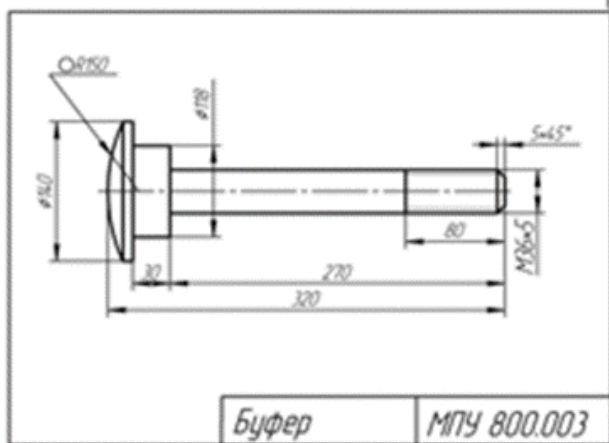
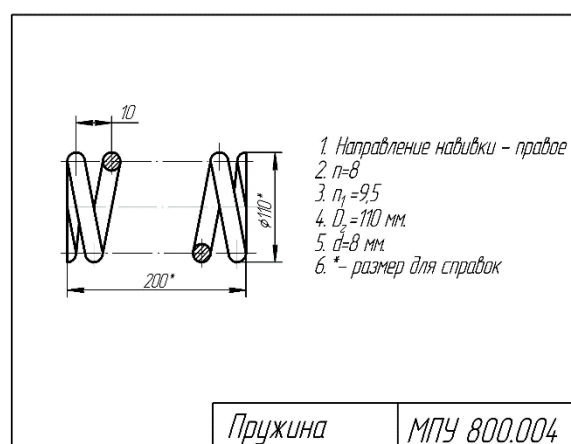
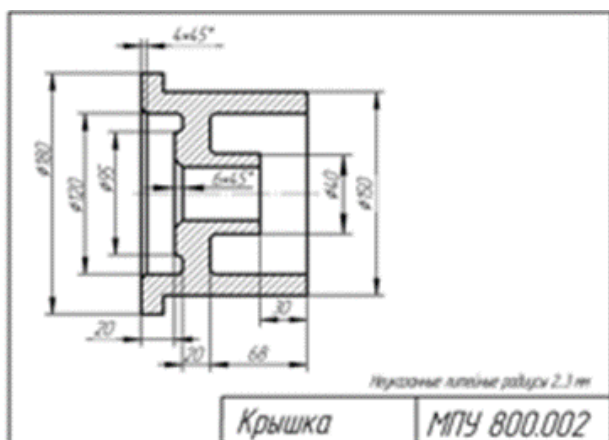
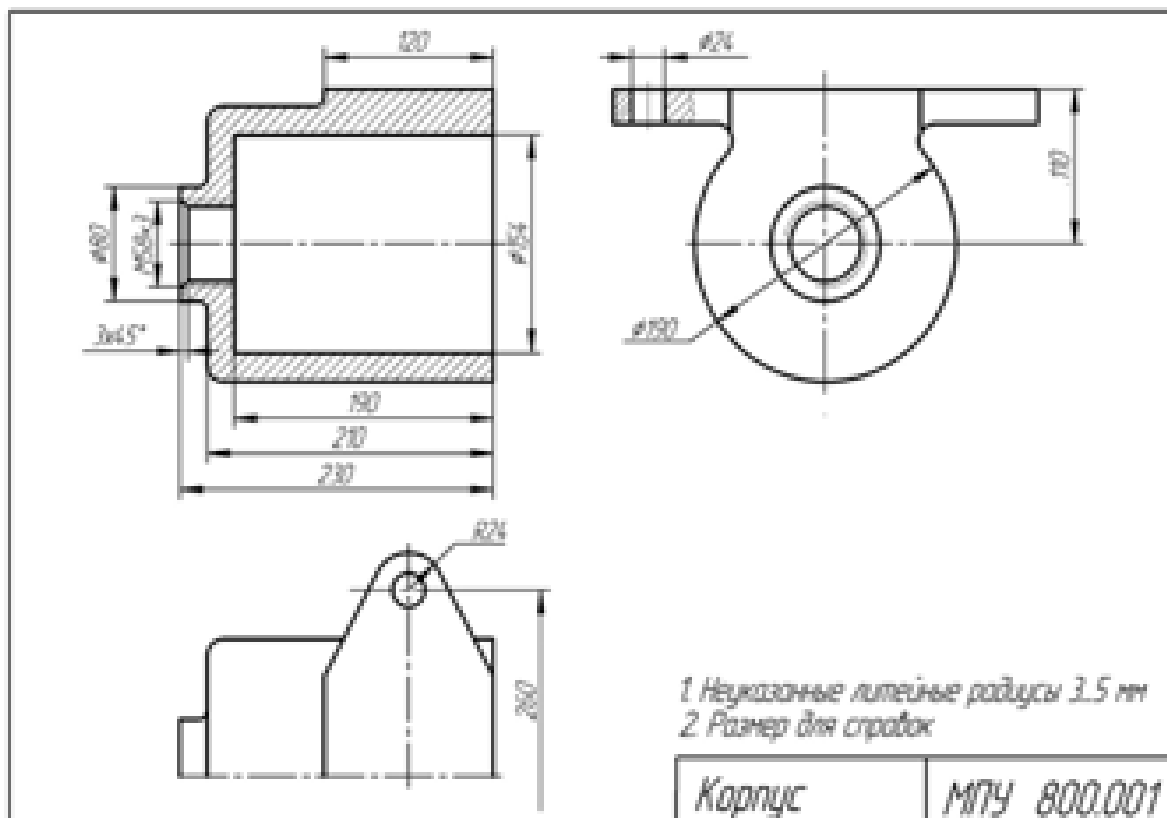


Рис. 3.1

Вид	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
			МПУ 800.000 СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
		1	МПУ 800.001	Корпус	1	СЧ 21-40
		2	МПУ 800.002	Крышка	1	СЧ 21-40
		3	МПУ 800.003	Буфер	1	Ст5
		4	МПУ 800.004	Пружина	1	Сталь 65
		5	МПУ 800.005	Втулка	1	Ст5
				Стандартные изделия		
		6		Гайка М36х5 ГОСТ ISO 4032-2014	1	
МПУ 800.000 СБ						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.					Лист	Листов
Пров.					Амортизатор	
Н. констр.					Кафедра ИИ и КМ	
Удб.					ГР.	

Рис. 3.2

Рабочие чертежи деталей сборочной единицы:



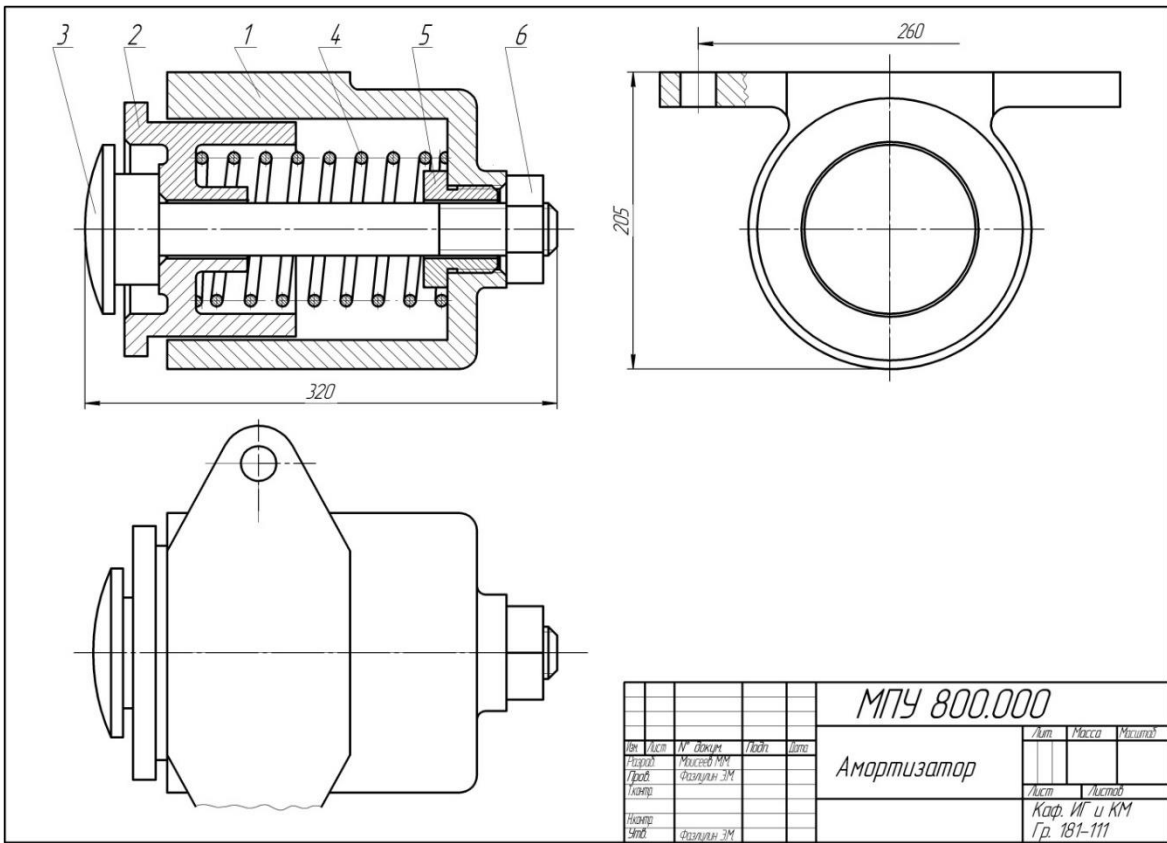


Рис. 3.3