

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.09.2023 13:33:31
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
химической технологии и биотехнологии
/ С.В. Белуков /
« 31 августа » 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная графика»

Направление подготовки
20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль «Техносферная безопасность»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная
Прием 2020

Москва 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины.

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

- формирование знаний о основных приемах и средствах компьютерного моделирования в современных САПР (компьютерная графика)
- формирование знаний о основных правилах составления технических чертежей, нанесения размеров с учетом ЕСКД, чтении чертежей (инженерная графика);
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование навыков математическое моделирование технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования.

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

- освоение навыков по ручному эскизированию, составлению чертежей с учетом требований ЕСКД, чтению чертежей.
- освоение навыков по твердотельному моделированию, созданию чертежей на основе 3D-модели.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.

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

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

В базовой части блока 1 (Б1.1):

- Начертательная геометрия;
- Теоретическая механика;
- Системы автоматизированного проектирования;
- Системы графического синтеза;

В вариативной части блока 1 (Б1.2):

- Детали машин;
- Проектная деятельность.

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

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

следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Возможности современных САПР, правила создания эскизов, чертежей и 3D-моделей, в том числе в рамках многопользовательских проектов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать современные компьютерные программы для проектирования оборудования. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методами твердотельного моделирования и создания чертежей с использованием современных компьютерных программ.
ПК-2	способностью разрабатывать и использовать графическую документацию	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Законы, методы и приемы проекционного черчения; основные требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выполнять эскизы и разрабатывать чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД; читать чертежи. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Имеющимися средствами и способами выполнения чертежей деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием ЕСКД.

4. Структура и содержание дисциплины.

Дисциплина «Компьютерная графика» изучается на первом курсе во **втором** семестре. Трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы,

т.е. **108** академических часов (из них **72** часа – самостоятельная работа студентов).

Дисциплина «Компьютерная графика» включает: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – экзамен.

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

Содержание разделов дисциплины.

4.1 Компьютерная графика.

4.1.1 Создание сборки. Понятие фиксированного компонента.

4.1.2 Добавление сборочных зависимостей. Зависимость совмещение. Степени свободы. Зависимость Вставка. Зависимость Угол. Зависимость Касательность. Управляющие зависимости.

4.1.3 Создание 2D-чертежей из 3D-данных.

Создание видов детали. Типы видов на чертеже. Создание нового чертежа. Размещение базового и проекционного видов. Размещение сечения.

4.1.4 Создание дополнительного вида. Создание выносного вида. Редактирование видов. Выравнивание вида. Изменение выравнивания. Отображение вида.

4.1.5 Добавление обозначений в чертежные виды. Маркер центра и осевые линии. Редактирование наименований и положений обозначений видов.

4.1.6 Размеры. Нанесение размеров на чертежах. Редактирование размеров.

4.1.7 Простановка шероховатостей. Простановка баз.

4.1.8 Инструменты обозначения отверстий и резьб. Получение размеров с модели.

4.1.9 Анимация сборки.

4.2 Инженерная графика.

4.2.1 Разъемные соединения. Резьбовые изделия и их соединения. Изображение и обозначение резьб по соответствующим ГОСТам. Виды резьб: метрическая, дюймовая, трубная, коническая, трапецеидальная и специальная. Элементы резьб: длина полного профиля резьбы, сбег, надрезы, фаски, проточки. Крепежные изделия: болты, шпильки, гайки, шайбы. Их изображение на чертеже и обозначение в основной надписи и спецификации.

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

4.2.3 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).

4.2.4 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).

4.2.5. 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).

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

4.2.7. Чтение чертежей. Деталирование.

5. Образовательные технологии.

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

- подготовка к выполнению практических работ в лабораториях вуза;
- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов практических работ;
- игровое проектирование;
- разыгрывание ролей (ролевые игры);
- индивидуальный тренаж;
- групповой тренинг;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по инженерной графике и компьютерному моделированию.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Компьютерная графика» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% 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:

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- графические работы;

- зачет.

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

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

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива
ПК-2	способностью разрабатывать и использовать графическую документацию

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

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

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

ПК-1 - способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

<p>знать: возможности современных САПР, правила создания эскизов, чертежей и 3D-моделей, в том числе в рамках многопользовательских проектов</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: возможности современных САПР, правила создания эскизов, чертежей и 3D-моделей, в том числе в рамках многопользовательских проектов.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: возможности современных САПР, правила создания эскизов, чертежей и 3D-моделей, в том числе в рамках многопользовательских проектов. 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: возможности современных САПР, правила создания эскизов, чертежей и 3D-моделей, в том числе в рамках многопользовательских проектов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: возможности современных САПР, правила создания эскизов, чертежей и 3D-моделей, в том числе в рамках многопользовательских проектов. Обучающийся свободно оперирует приобретенным и знаниями</p>
<p>уметь: использовать современные компьютерные программы для проектирования оборудования</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать современные компьютерные программы для проектирования оборудования.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать современные компьютерные программы для проектирования оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать современные компьютерные программы для проектирования оборудования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать современные компьютерные программы для проектирования оборудования. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

		умениями при их переносе на новые ситуации.		
владеть: методами твердотельного моделирования и создания чертежей с использованием современных компьютерных программ	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами твердотельного моделирования и создания чертежей с использованием современных компьютерных программ	Обучающийся владеет методами твердотельного моделирования и создания чертежей с использованием современных компьютерных программ в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами твердотельного моделирования и создания чертежей с использованием современных компьютерных программ, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами твердотельного моделирования и создания чертежей с использованием современных компьютерных программ, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-2 - способностью разрабатывать и использовать графическую документацию

знать: законы, методы и приемы проекционного черчения; основные требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: законы, методы и приемы проекционного черчения; основные требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: законы, методы и приемы проекционного черчения; основные требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). 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: законы, методы и приемы проекционного черчения; основные требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: законы, методы и приемы проекционного черчения; основные требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), свободно оперирует
---	--	--	---	--

				приобретенным и знаниями.
<p>уметь: выполнять эскизы и разрабатывать чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД; читать чертежи</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять эскизы и разрабатывать чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД; читать чертежи.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять эскизы и разрабатывать чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД; читать чертежи. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять эскизы и разрабатывать чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД; читать чертежи. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять эскизы и разрабатывать чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД; читать чертежи. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: имеющимися средствами и способами выполнения чертежей деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием ЕСКД</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет имеющимися средствами и способами выполнения чертежей деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием ЕСКД.</p>	<p>Обучающийся владеет имеющимися средствами и способами выполнения чертежей деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием ЕСКД в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные</p>	<p>Обучающийся частично владеет имеющимися средствами и способами выполнения чертежей деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием ЕСКД, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет имеющимися средствами и способами выполнения чертежей деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием ЕСКД,</p>

		затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
--	--	---	--	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

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

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Описание</i>
<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>

<p><i>Хорошо</i></p>	<p><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></p>
<p><i>Удовлетворительно</i></p>	<p><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></p>
<p><i>Неудовлетворительно</i></p>	<p><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></p>

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Колесниченко, Н.М. Инженерная и компьютерная графика / Н.М. Колесниченко, Н.Н. Черняева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 237 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493787>
2. Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 394 с.-743

б) дополнительная литература:

1. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Выполнение чертежей и эскизов. Построение изображений. Методические указания

- №1720. М.: МГТУ «МАМИ», 2003. – 38 с. Э.р.
<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>
2. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Резьбы и резьбовые соединения. Методические указания №508. М.: МГТУ «МАМИ», 2011.- 41 с. Э.р. <http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>
 3. 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. Э.р. <http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

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

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

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

Учебный курс по Fusion 360:

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

Учебные материалы Autodesk:

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

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

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Этапы процесса организации самостоятельной работы студентов:

- подготовительный (определение целей и составление программы самостоятельной работы, подготовка методического обеспечения и оборудования);

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

Чтобы правильно организовать свою самостоятельную работу, необходимо студенту создать условия для продуктивной умственной деятельности. К условиям продуктивности умственной деятельности относятся:

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

Студенту важно помнить:

- отдых не предполагает полного бездействия, он может быть достигнут переменной деловой деятельностью;
- 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.

**Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика» по направлению подготовки
20.03.01 «Техносферная безопасность»
(бакалавр)**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З	
	КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА															
1.1	Создание сборки. Понятие фиксированного компонента	2	1-2	1		1	3									
1.2	Добавление сборочных зависимостей. Зависимость совмещение. Степени свободы. Зависимость Вставка. Зависимость Угол. Зависимость Касательность. Управляющие зависимости	2	3-4	1		1	3									
1.3	Создание 2D-чертежей из 3D-данных. Создание видов детали. Типы видов на чертеже. Создание нового чертежа. Размещение базового и проекционного видов. Размещение сечения	2	5-6	1		1	3									
1.4	Создание дополнительного вида. Создание выносного вида. Редактирование видов. Выравнивание вида. Изменение выравнивания. Отображение вида	2	7-8	1		1	3									
1.5	Добавление обозначений в чертежные виды. Маркер центра и осевые линии. Редактирование наименований и положений обозначений видов	2	9-10	1		1	3									
1.6	Размеры. Нанесение размеров на чертежах. Редактирование размеров	2	11-12	1		1	3									

1.7	Простановка шероховатостей. Простановка баз	2	13-14	1	1	3								
1.8	Инструменты обозначения отверстий и резьб. Получение размеров с модели	2	15-16	1	1	3								
1.9	Анимация сборки	2	17-18	1	1	3								
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА														
2.1	Резьбовые изделия и их соединения. Изображение и обозначение резьб по соответствующим ГОСТам. Виды резьб.	2	1-2	1	1	3				№1				
2.2	Крепежные изделия: болты, шпильки, гайки, шайбы.	2	3-4	1	1	3								
2.3	Виды изделий: деталь, сборочная единица, комплекс и комплект	2	5-6	1	1	3								
2.4	Чертеж детали. Сборочный чертеж, чертеж общего вида, габаритный чертеж, спецификация.	2	7-8	1	1	3								
2.5	Выполнение рабочих чертежей деталей. Нанесение размеров.	2	9-10	1	1	3				№2				
2.6	Понятие о конструкторских и технологических базах.	2	11-12	1	1	3								
2.7	Нанесение размеров на деталях, изготавливаемых литьем, штамповкой, на деталях, обрабатываемых совместно с сопрягаемой деталью.	2	13-14	1	1	3								
2.8	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. Спецификация, ее назначение, содержание и порядок заполнения всех ее разделов	2	15-16	1	1	3				№3				
2.9	Чтение чертежей. Детализирование.	2	17-18	1	1	3								
Форма аттестации			19-21											Э
Всего часов по дисциплине				18	18	72								

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

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

Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»

ОП (профиль): «Техносферная безопасность»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: проектно-конструкторская; сервисно-эксплуатационная; организационно-управленческая; экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская; научно-исследовательская.

Кафедра: «Инженерной графики и компьютерного моделирования»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Компьютерная графика»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
вариант экзаменационного билета
варианты РГР
вариант задания Игрового проектирования
вариант Творческого задания
перечень комплектов заданий

Составители:

Фазлулин Э.М.

Баранова Е.Ю.

Москва, 2020 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компьютерная графика					
ФГОС ВО 20.03.01 «Техносферная безопасность»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Возможности современных САПР, правила создания эскизов, чертежей и 3D-моделей, в том числе в рамках многопользовательских проектов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать современные компьютерные программы для проектирования оборудования. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методами твердотельного моделирования и создания чертежей с использованием современных компьютерных программ 	лекция, самостоятельная работа, практическая работа	Э, ИП, К / Р, Р, Г Р, Т З	<p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспроизводит полученные знания в ходе текущего контроля <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - практически применяет полученные знания в процессе подготовки и выполнения лабораторных работ

ПК-2	способностью разрабатывать и использовать графическую документацию	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Законы, методы и приемы проекционного черчения; основные требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнять эскизы и разрабатывать чертежи стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД; читать чертежи. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Имеющимися средствами и способами выполнения чертежей деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием ЕСКД. 	лекция, самостоятельная работа, практическая работа	Э, ИП, К / Р, Р, Г, Р, Т, З	<p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспроизводит полученные знания в ходе текущего контроля <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - практически применяет полученные знания в процессе подготовки и выполнения лабораторных работ
------	--	--	---	-----------------------------	---

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

Перечень оценочных средств по дисциплине Компьютерная графика

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

5	Расчетно- графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Образец заданий для выполнения расчетно-графической работы
---	--	---	--

Вариант экзаменационного билета.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

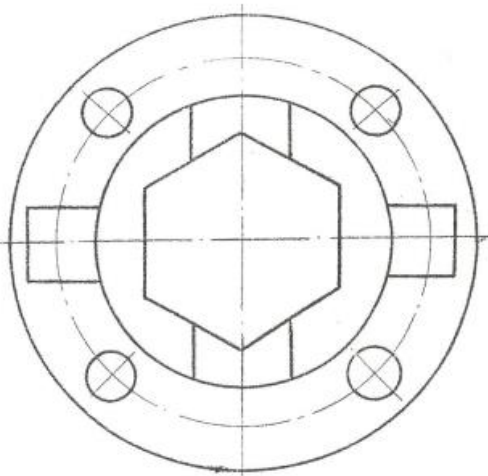
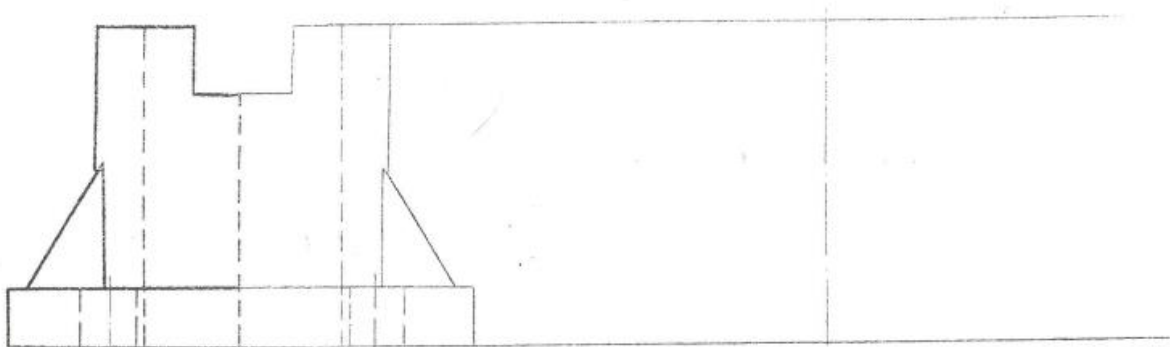
Факультет Базовых компетенций, кафедра «Инженерная графика и компьютерное моделирование»
Дисциплина Компьютерная графика
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14.

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

Утверждено на заседании кафедры «21» декабря 2020 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____ / В.Н.Тимофеев /



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

Студент		Гр.	Ив
---------	--	-----	----

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Московский политехнический университет

Направление подготовки:

20.03.01 «Техносферная безопасность»

ОП (профиль): «Техносферная безопасность»

Кафедра «Инженерной графики и компьютерного моделирования»

Игровое проектирование

по дисциплине «Компьютерная графика»

1. Тема: Создание моделей сборок и анимации в САПР Autodesk Inventor

2. Концепция игры: Организация небольших соревнующихся групп учащихся. Постановка задачи по созданию моделей деталей и сборки, выбору оптимального сценария анимации, внесению изменений в конструкцию. Создание «экспертного сообщества» из представителей команд. Защита проектов.

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

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе команды, проявлял инициативу, участвовал в распределении задач, внес несколько существенных предложений по выполнению поставленной задачи, без ошибок выполнил свою часть работы;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе команды, проявлял инициативу, без существенных ошибок выполнил свою часть работы;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил свою часть работы без существенных ошибок;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не справился с поставленной задачей, допустил существенные ошибки при моделировании, игнорировал командную работу.

Составитель _____ А.В. Толстиков
(подпись)

« _____ » _____ 2020 г.

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

Вентиль предназначен для соединения трубопроводной сети с устройством.

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

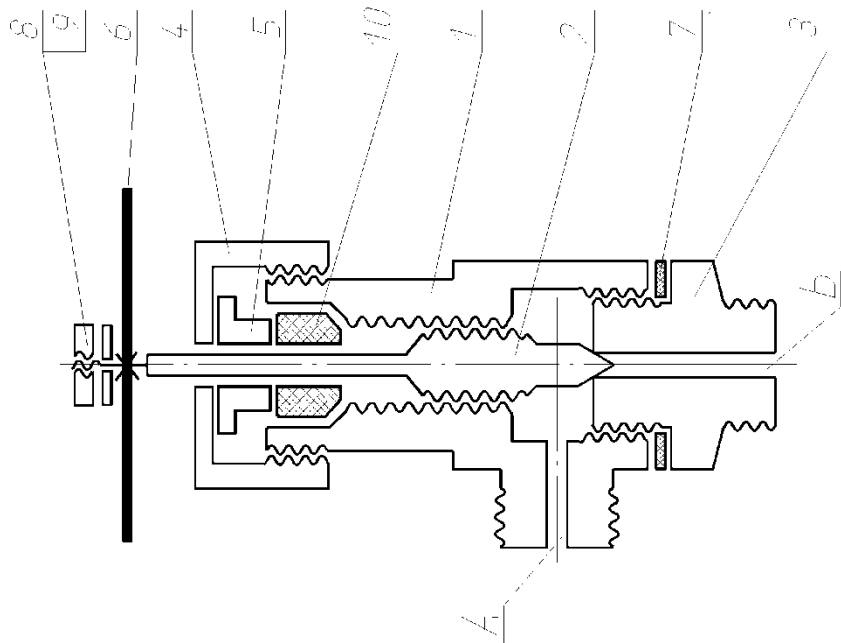
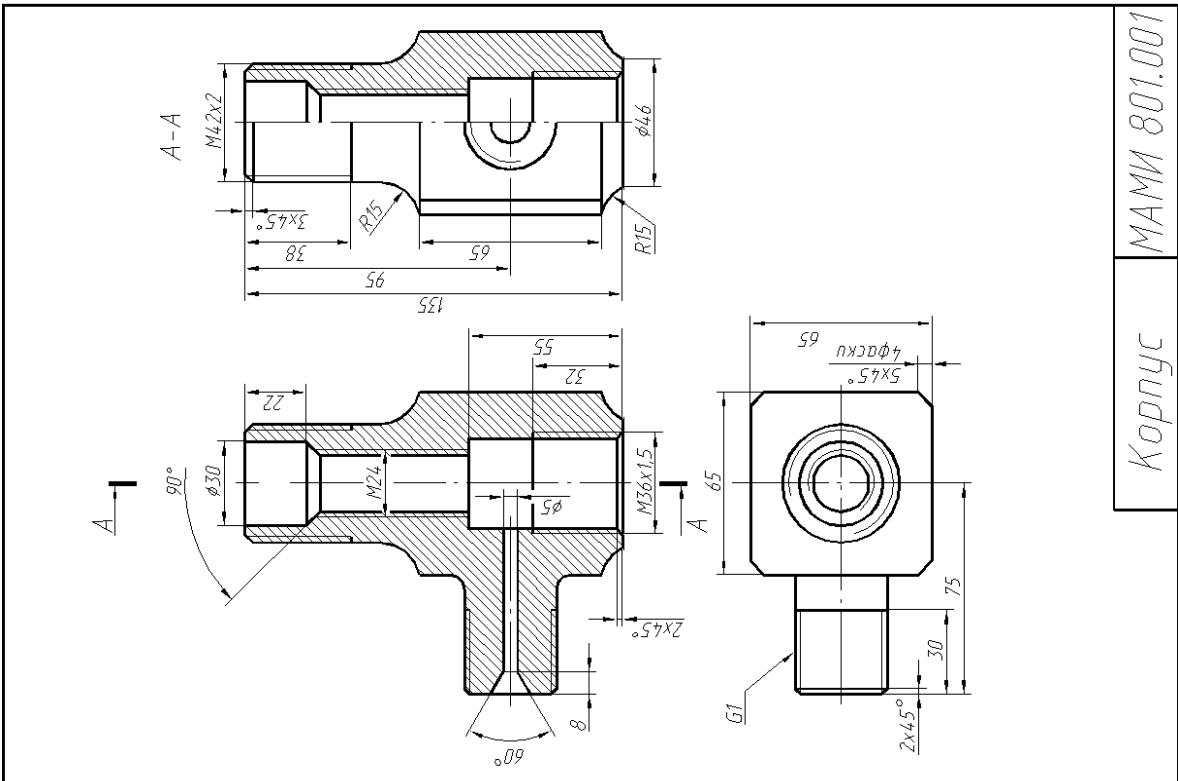
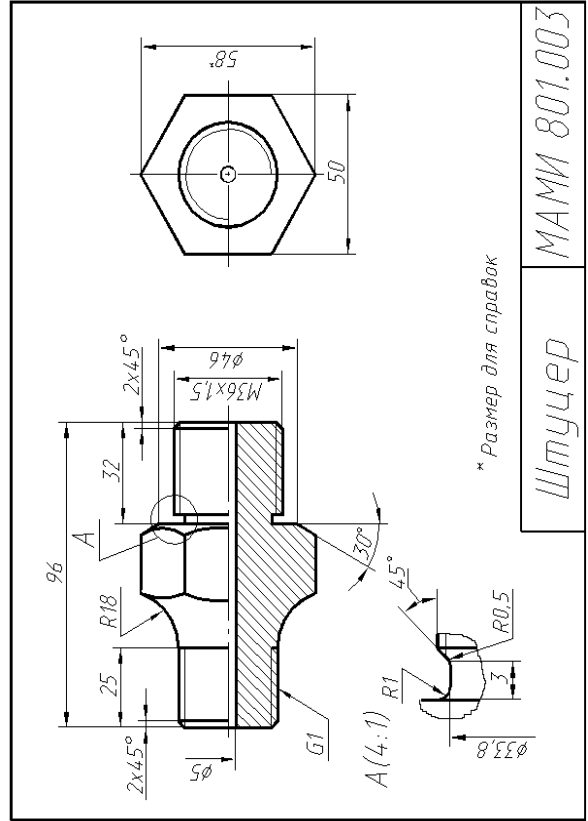
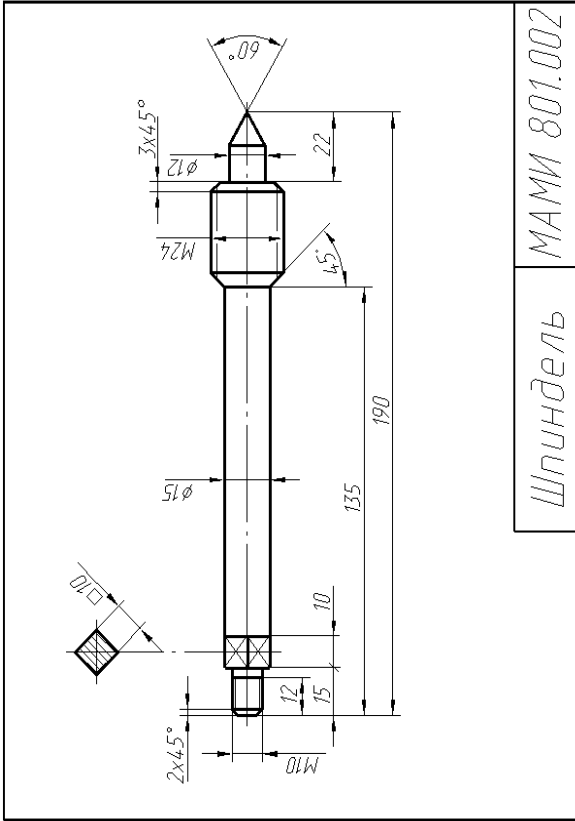
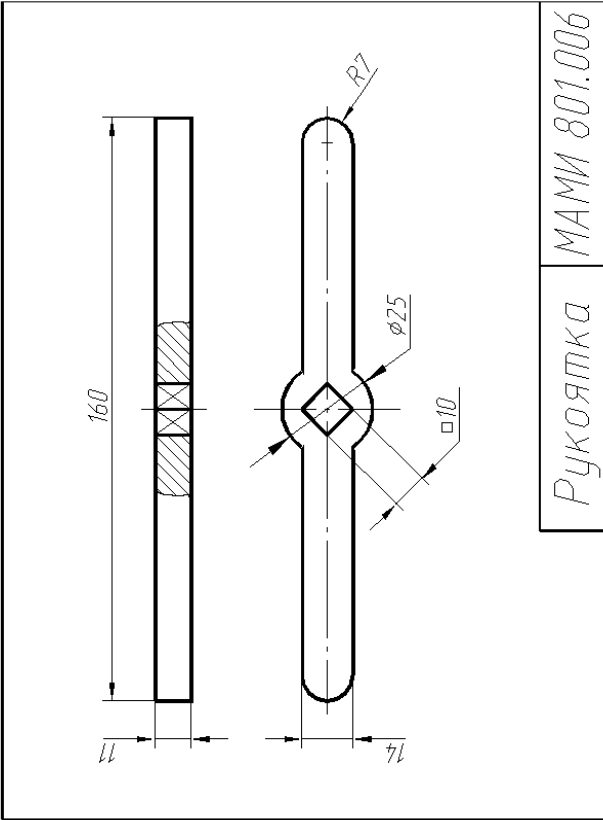


Рис. 8.4

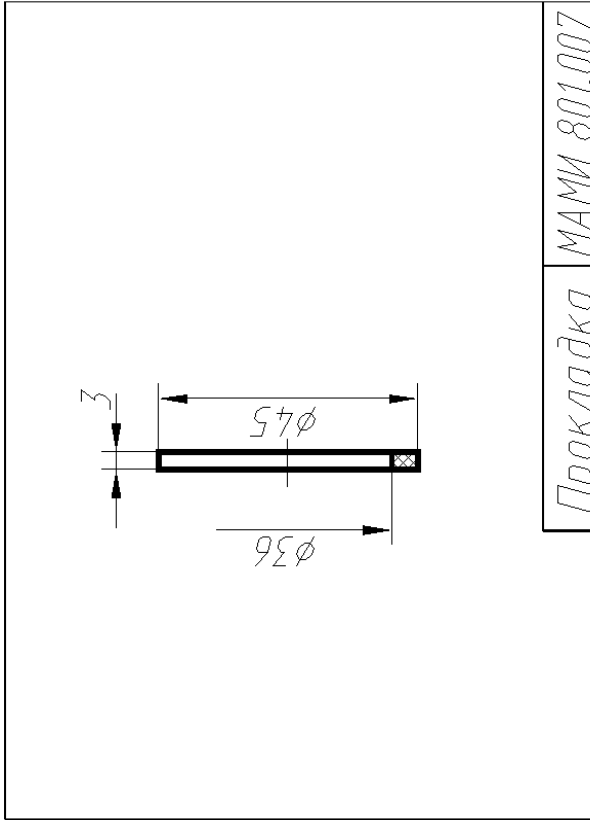
№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Документация		
	МАМИ 801.000	Схема изделия		
		Детали		
1	МАМИ 801.001	Корпус	1	Латунь
2	МАМИ 801.002	Шпиндель	1	Ст.3
3	МАМИ 801.003	Штуцер	1	Ст.3
4	МАМИ 801.004	Гайка	1	Ст.3
5	МАМИ 801.005	Втулка	1	Латунь
6	МАМИ 801.006	Рукоятка	1	Ст.3
7	МАМИ 801.007	Прокладка	1	Резина
		Стандартные изделия		
8		Гайка М10.5.019 ГОСТ 5915-70	1	
9		Шайба 10.01.019 ГОСТ 11371-74	1	
		Материалы		
10		Ленька ПП ГОСТ 9993-74		0,01кг.
		МАМИ 801.000		
		Вентиль угловой		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Лист
Выраб.	Лист	Проб.		Лист
Исполн.				Лист
Утв.				Лист

Рис. 8.5

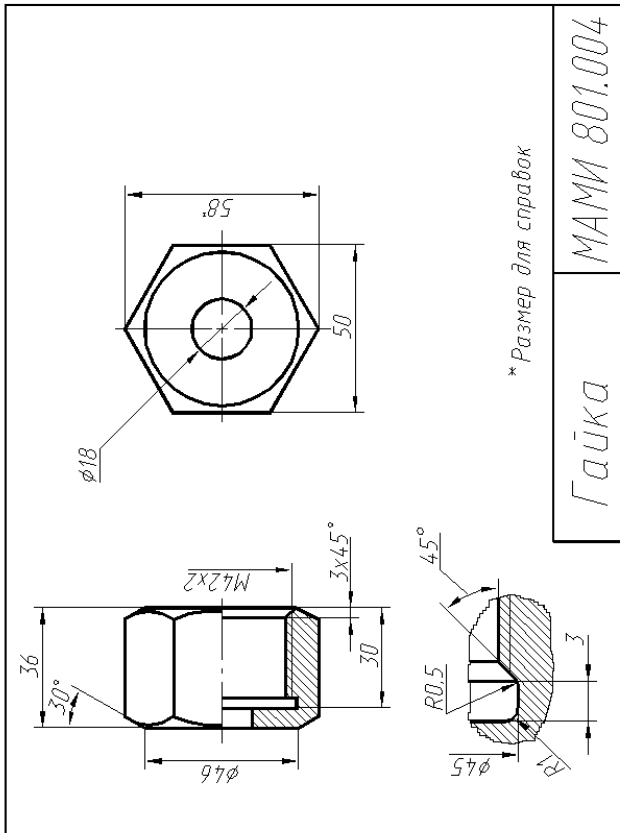




Рукоятка МАМИ 801.006

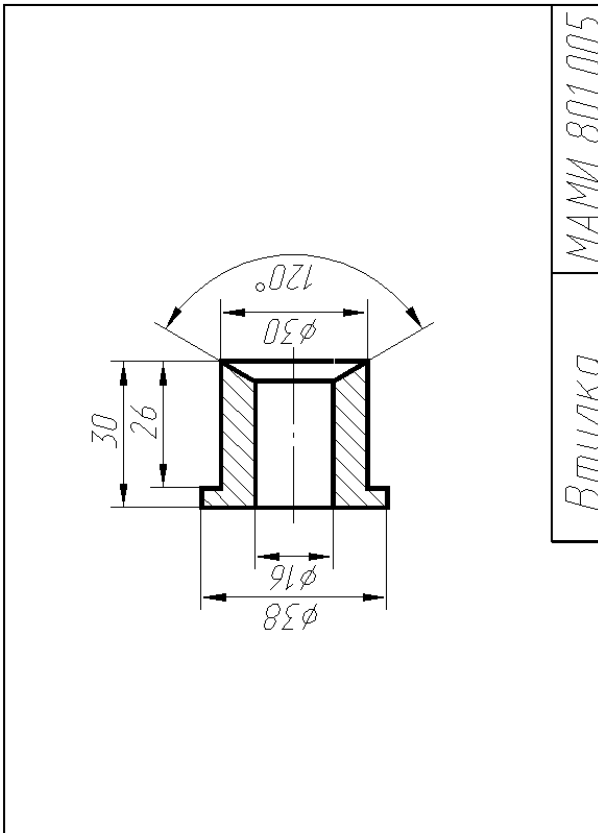


Покладка МАМИ 801.007



Гаўка МАМИ 801.004

* Размер для справок



Втылка МАМИ 801.005

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:
20.03.01 «Техносферная безопасность»
ОП (профиль): «Техносферная безопасность»

Кафедра «Инженерной графики и компьютерного моделирования»

Групповой творческий проект.

по дисциплине «Компьютерная графика»

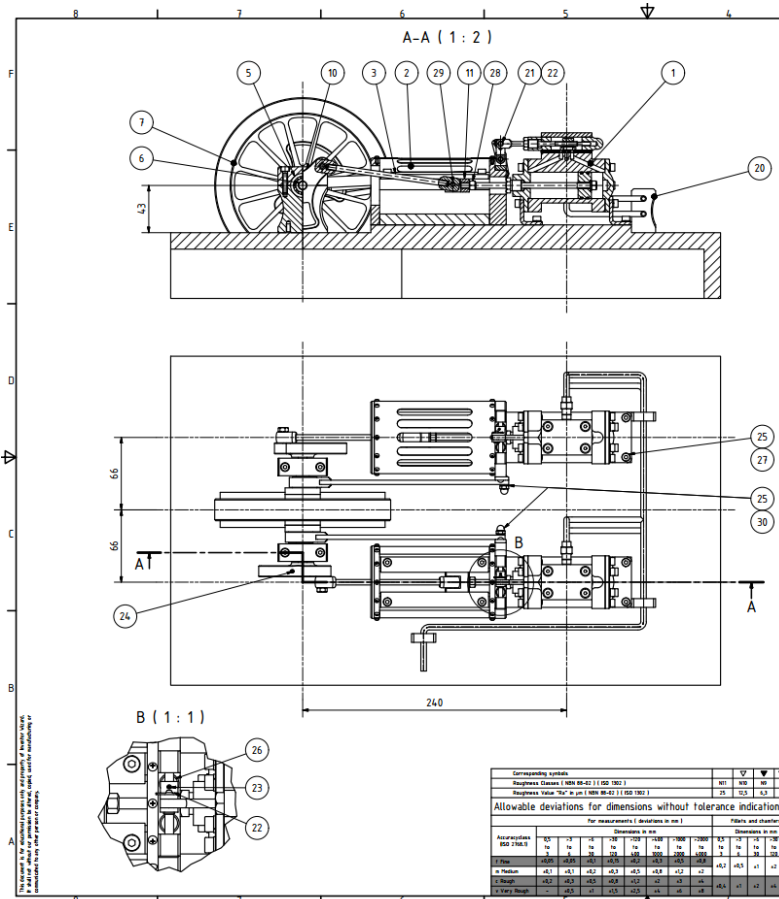
- 1. Тема:** Создание моделей сборок и анимации в САПР Autodesk Inventor
- 2. Цель проекта:** Объединение нескольких студентов в творческую группу (не более 4 человек). Создание по заданным чертежам (47 лист.) модели сборки парового двигателя. Самостоятельное изучение стандартов ISO студентами. Создание анимации, схемы сборки, фотореалистичного изображения.
- 3. Ожидаемый (е) результат (ы):** Приобретение практических навыков моделирования деталей и сборок, создание анимации, фотореалистичного изображения.

Критерии оценки:

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

Составитель _____ А.В. Толстиков
(подпись)

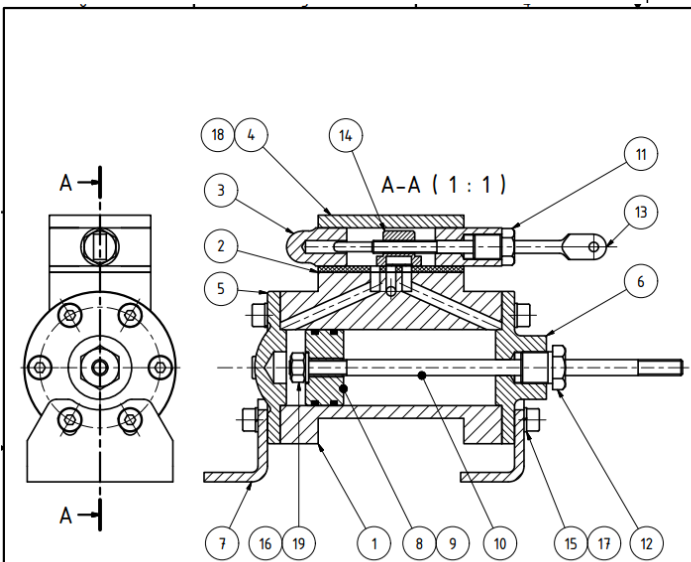
« ____ » _____ 2020 г.



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

Revision	Date	Description	Name	Date	Scale	1:2
Engineered by:			Galba, J.	15/01/2012	Sheet	A2
Approved			Galba, J.	15/01/2012	Material:	
Project: P0001						Total Mass: 9,966 kg
Title: Dual Horizontal Steam Engine for Factory Layout 000.000						
Drawingnumber: P0001 - 000.000						Sheet: 0001
Design State: Released						

Corresponding symbols	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV
Roughness Classes (ISO 1997) (ISO 1902)	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Roughness Value "Ra" in µm (ISO 1902)	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1



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

Revision	Date	Description	Name	Date	Scale	1:1
Engineered by:			Galba, J.	15/01/2012	Sheet	A3
Approved			Galba, J.	15/01/2012	Material:	
Project: P0001						Total Mass: 0,587 kg
Title: Miniature Steam Engine						
Drawingnumber: P0001 - 001.000						Sheet: 0001
Design State: Released						

Corresponding symbols	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV
Roughness Classes (ISO 1997) (ISO 1902)	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Roughness Value "Ra" in µm (ISO 1902)	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1

This document is for informational purposes only and property of Inventor Wizard. It is not to be used for manufacturing. Revisions only permitted by CAD.

Рис.5. Образцы чертежей для творческого задания.

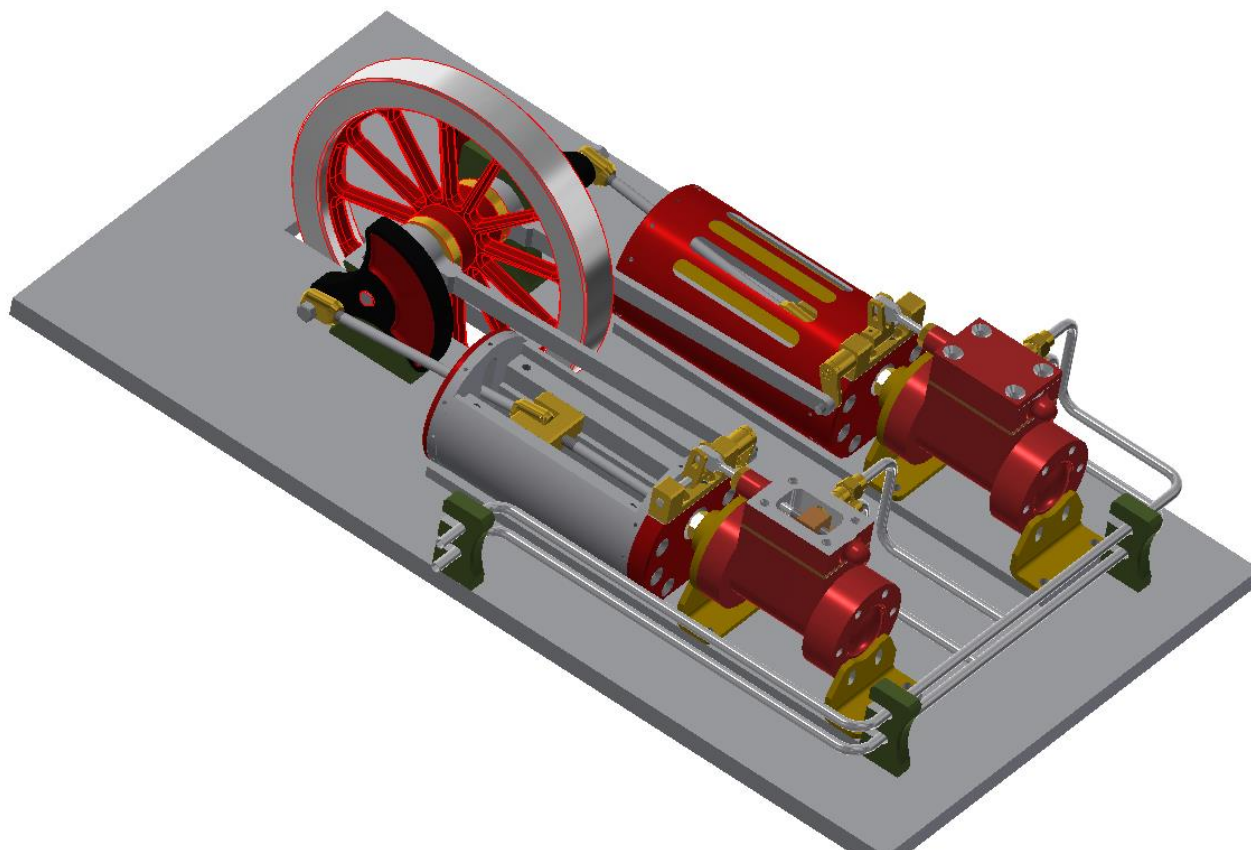


Рис.6. 3D модель.

Перечень комплектов заданий.

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

Расчетно-графические работы

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

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

Тема: Сборочная единица – «Эскизы деталей сборочной единицы»;

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

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

2. Комплект заданий по разделу «Компьютерная графика». (ПК-1)

2.1. Игровое проектирование.

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

2.2. Творческое задание.

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

2.3. Контрольные работы

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