



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«КОНСТРУИРОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Профиль программы  
**«ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ»**

ИНСТИТУТ

морских технологий, энергетики и строительства

РАЗРАБОТЧИК

кафедра энергетики

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-3: Способен подготавливать проектную документацию по отдельным узлам и элементам тепломеханической части котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;</p> <p>ПК-7: Способен организовывать проведение наладочных работ и испытаний оборудования тепловых сетей</p>	<p>ПК-3.1: Выполнение отдельных узлов и элементов теплоэнергетического оборудования и обвязки трубопроводами тепломеханической части котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей на основании задания руководителя, а также выполнение компоновочных решений, тепловых схем, разводки трубопроводов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;</p> <p>ПК-7.1: Организация деятельности теплоэнергетического подразделения по монтажу, наладке и испытаниям оборудования тепловых сетей</p>	<p>Конструирование вспомогательного теплоэнергетического оборудования</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области;</li> <li>- основные разделы естественнонаучных дисциплин, относящихся к теории изучаемой дисциплины, и быть готовым к исследованию основных законов в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования ситуаций теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>- типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности (систем) в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;</li> <li>- методики проведения технико-экономического обоснования проектных разработок;</li> <li>- стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем; способы графического представления пространственных образов;</li> <li>- современные методы и способы обработки материалов;</li> <li>- методы расчетов конструкции при работе на изгиб, кручение, устойчивость;</li> <li>- принципы и методы системного проектирования машин и аппаратов;</li> <li>- требования к оформлению технической документации в соответствии с ГОСТ и ЕСКД;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>и зарубежный опыт по тематике деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить технические расчеты по проектам, используя прикладное программное обеспечение для расчета термогидродинамических параметров при проектировании и конструировании теплоэнергетического оборудования;</li> <li>- применять методологии конструирования и технологического проектирования к разработке курсового и дипломного проекта;</li> <li>- использовать нормативную и производственную документацию;</li> </ul> <p><u><i>Владеть:</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными, в том числе автоматизированными, методами проектирования;</li> <li>- методами прочностных расчетов конструкций, элементов механизмов и машин;</li> <li>- подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования;</li> <li>- методами выполнения детализованных и сборочных чертежей оборудования, в том числе с использованием компьютерной графики;</li> <li>- методами выбора конструкционных материалов на основе анализа их физических и химических свойств;</li> <li>- методами инженерных прочностных расчетов отдельных элементов и узлов энергетического оборудования;</li> <li>- информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании и навыками применения полученной информации для проектирования теплоэнергетического оборудования</li> </ul>

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий (для студентов очной формы обучения);
- задания по контрольным работам (для студентов заочной формы обучения);
- задания по темам лабораторным занятиям.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета и экзамена, относятся:

- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости;
- вопросы к экзамену по дисциплине.

## **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 Тестовые задания по дисциплине приведены Приложении № 1. Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Оценивание осуществляется по следующим критериям, приведенным в таблице 2:

- «отлично» – 85-100 % правильных ответов на тестовые задания;
- «хорошо» – 70-84 % правильных ответов;
- «удовлетворительно» – 50-69 % правильных ответов;
- «неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов.

3.2 В Приложении № 2 приведены типовые задания по темам практических занятий. Все работы выполняются студентами индивидуально по вариантам. Вариант задания определяется преподавателем. Оценивание выполняется по системе «зачтено» - «не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице 2.

3.3 Задания по контрольным работам выдается студентам заочной формы обучения с целью контроля качества их самостоятельной работы. Студенты выполняют по одной контрольной работе в седьмом и восьмом семестрах. Типовые задания по контрольным работам приведены в Приложении № 3. Вариант задания определяется преподавателем.

Выполненную контрольную работу студенты сдают на проверку преподавателю, который делает замечания и пишет рецензию. В случае отсутствия серьезных замечаний студент допускается к защите контрольной работы. При наличии серьезных замечаний работа направляется на доработку. Защита проводится в часы индивидуальных консультаций преподавателя. Студент, самостоятельно выполнивший задание и обладающий полнотой знаний в отношении изучаемых объектов, получает оценку «зачтено». Система оценивания и критерии оценки контрольной работы представлены в таблице 2.

3.4 В Приложении № 4 приведены задания по темам лабораторных занятий. В процессе работы над лабораторными заданиями студент закрепляет навыки, полученные в ходе изучения дисциплины. Защита выполненных заданий проводится либо на очередном лабораторном занятии, либо в часы консультаций преподавателя. Оценивание осуществляется по системе «зачтено» - «не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице 2.

## **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине в седьмом семестре проводится в форме зачета по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. Оценка «зачтено» выставляется студентам, получившим положительную оценку по результатам выполнения и защиты заданий по практическим занятиям (для студентов очной формы обучения), контрольной работы № 1 (для студентов заочной формы обучения), лабораторных заданий и тестирования.

4.2 В отдельных случаях (в случаях не выполнения всех видов текущего контроля) зачет может приниматься результатам выполнения контрольных заданий, которые приведены в Приложении № 5. Оценивание результатов сдачи зачета («зачтено» или «не зачтено») осуществляется в соответствии с критериями, указанными в таблице 2.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине в восьмом семестре проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты, получившим положительную оценку по результатам выполнения и защиты заданий по практическим занятиям (для студентов очной формы обучения), контрольной работы № 2 (для студентов заочной формы обучения), лабораторных

заданий и тестирования. Экзаменационный билет содержит два вопроса. Типовые экзаменационные вопросы приведены в Приложении № 6.

Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной, зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационные вопросы) и выставляется в соответствии с критериями, указанными в таблице 2.

Универсальная система оценивания результатов обучения, приведенная в таблице 2, включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 2 – Система и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-49%	50-69%	70-84 %	85-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2. Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задачи

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-49%	50-69%	70-84 %	85-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				дате данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Конструирование вспомогательного теплоэнергетического оборудования» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль «Тепловые электрические станции»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022).

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей



Приложение № 1

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Вариант 1.**

ПК-3: Способен подготавливать проектную документацию по отдельным узлам и элементам тепломеханической части котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;

Индикатор ПК-3.1: Выполнение отдельных узлов и элементов теплоэнергетического оборудования и обвязки трубопроводами тепломеханической части котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей на основании задания руководителя, а также выполнение компоновочных решений, тепловых схем, разводки трубопроводов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.

ПК-7 : Способен организовывать проведения наладочных работ и испытаний оборудования тепловых сетей;

Индикатор ПК-7.1: Организация деятельности теплоэнергетического подразделения по монтажу, наладке и испытаниям оборудования тепловых сетей.

ЗАДАНИЕ 1.	Меню, состав команд в котором зависит от совершаемого пользователем действия – это а) рабочее меню <b>б) контекстное меню</b> в) падающее меню
ЗАДАНИЕ 2.	Панель, отображаемая на экране при выделении объектов документа и содержащая кнопки вызова наиболее часто используемых команд редактирования, называется а) панелью свойств б) панелью специального управления в) <b>контекстной панелью</b>
ЗАДАНИЕ 3.	Панель, на которой расположены кнопки вызова стандартных команд операций с файлами и объектами, называется а) компактной б) контекстной в) <b>стандартной</b>
ЗАДАНИЕ 4.	Трехмерная модель изделия, изготавливаемого из однородного материала, без применения сборочных операций, называется а) сборкой б) макеом в) <b>деталью</b>
ЗАДАНИЕ 5.	Модель изделия, состоящего из нескольких деталей с заданным взаимным положением, называется <b>а) сборкой</b> б) деталью в) макетом
ЗАДАНИЕ 6.	При проектировании тел вращения в САПР используется операция <b>а) вращения</b> б) выдавливания / вытягивания в) по сечениям
ЗАДАНИЕ 7.	При проектировании корпусных деталей в САПР используется операция а) вращения <b>б) выдавливания / вытягивания</b> в) по сечениям
ЗАДАНИЕ 8.	Операция над несколькими пересекающимися телами с целью получения нового тела называется а) вырезанием

	<p><b>б) булевой</b> в) выдавливанием</p>
ЗАДАНИЕ 9.	<p>Построение сплайновой поверхности по двум взаимно пересекающимся семействам кривых выполняется командой</p> <p><b>а) поверхность по сети кривых</b> б) поверхность по сети точек в) поверхность соединения</p>
ЗАДАНИЕ 10.	<p>Создание листового элемента выдавливанием эскиза и добавлением слоя материала к полученной поверхности выполняется командой</p> <p><b>а) обечайка</b> б) листовое тело в) открытая штамповка</p>
ЗАДАНИЕ 11.	<p>Вставка в текущую модель другой модели выполняется командой</p> <p>а) создать деталь <b>б) копировать объекты</b> в) <b>добавить компонент</b></p>
ЗАДАНИЕ 12.	<p>Отсечение части модели плоскостью, произвольной поверхностью, гранью или поверхностью, образованной выдавливанием эскиза, выполняется командой</p> <p><b>а) сечение</b> б) разрез в) выдавливание</p>
ЗАДАНИЕ 13.	<p>Модель, хранящая в себе информацию о взаимосвязях и ограничениях, наложенных на геометрические объекты, называется</p> <p>а) зависимой б) автономной в) <b>параметрической</b></p>
ЗАДАНИЕ 14.	<p>Создание в чертеже ассоциативного вида трехмерной модели выполняется командой</p> <p>а) проекционный вид <b>б) вид с модели</b> в) вид по стрелке</p>
ЗАДАНИЕ 15.	<p>Построение вида по одному из ортогональных направлений, указанному относительно опорного вида, выполняется командой</p> <p><b>а) проекционный вид</b> б) вид с модели в) вид по стрелке</p>
ЗАДАНИЕ 16.	<p>Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки и контроля, называется</p> <p>а) чертежом детали <b>б) сборочным чертежом</b> в) спецификацией</p>
ЗАДАНИЕ 17.	<p>Получить связанный с моделью чертеж можно командой</p> <p>а) управление связанными чертежами <b>б) создать чертеж по модели</b> в) преобразовать в деталь</p>
ЗАДАНИЕ 18.	<p>Преобразование спецификации в таблицы баз данных выполняется командой</p> <p><b>а) экспорт спецификации</b> б) преобразование спецификации во фрагмент в) настройка спецификации</p>
ЗАДАНИЕ 19.	<p>Связанную спецификацию можно создать командой</p> <p>а) создать чертеж по модели б) вставить элемент <b>в) создать спецификацию по документу</b></p>
ЗАДАНИЕ 20.	<p>Текстовый документ, определяющий состав изделия, состоящего из двух и более частей, называется</p> <p>а) документом <b>б) спецификацией</b> в) сборочным чертежом</p>
ЗАДАНИЕ 21.	<p>САПР – это</p> <p><b>а) система автоматизированного проектирования</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>б) система автоматизированного программирования</li> <li>в) система автоматической простановки размеров</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 22.	<p>Назначение систем автоматизированного проектирования - ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) анализ данных, содержащихся в базах знаний</li> <li><b>б) автоматизация проектно-конструкторских работ</b></li> <li>в) автоматизация процессов диагностики программного обеспечения</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 23.	<p>Автоматизированное проектирование – это</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) проектирование с помощью средств вычислительной техники</b></li> <li>б) проектирование без участия человека</li> <li>в) все вышеперечисленное</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 24.	<p>Принятое обозначение системы автоматизированного проектирования –</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) САПР</b></li> <li>б) Система Автопроектироваия</li> <li>в) АПРС</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 25.	<p>Основные принципы построения САПР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) иерархичности, включения, развития, системного единства</li> <li>б) стандартизации, информационного единства и совместимости, человеко-машинной системы</li> <li><b>в) все перечисленное</b></li> </ul>
ЗАДАНИЕ 26.	<p>Системы автоматизированного проектирования предназначены для</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) анализа данных, содержащихся в базах знаний</li> <li>б) автоматизации процессов диагностики программного обеспечения</li> <li><b>в) автоматизации проектно-конструкторских работ</b></li> </ul>
ЗАДАНИЕ 27.	<p>Перечислить все известные виды обеспечения САПР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Математическое, программное, техническое</li> <li><b>б) Математическое, программное, техническое, базовое, общесистемное, специализированное, методическое, информационное</b></li> <li>в) Методическое, информационное</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 28.	<p>Неавтоматизированное проектирование – это</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) проектирование с помощью средств вычислительной техники</li> <li>б) проектирование без участия человека</li> <li><b>в) проектирование без использования средств вычислительной техники</b></li> </ul>
ЗАДАНИЕ 29.	<p>Совокупность внешнего и внутреннего проектирования - это</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) процесс разработки технического задания</li> <li>б) процесс рабочего проектирования</li> <li><b>в) процесс создания САПР</b></li> </ul>
ЗАДАНИЕ 30.	<p>Внутреннее проектирование при создании САПР включает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) предпроектные исследования, разработку ТЗ</li> <li>б) разработку технического предложения и ТЗ</li> <li><b>в) предпроектные предложения, эскизный, технический и рабочий проект</b></li> </ul>

## Вариант 2.

ПК-3: Способен подготавливать проектную документацию по отдельным узлам и элементам тепломеханической части котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;

Индикатор ПК-3.1: Выполнение отдельных узлов и элементов теплоэнергетического оборудования и обвязки трубопроводами тепломеханической части котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей на основании задания руководителя, а также выполнение компоновочных решений, тепловых схем, разводки трубопроводов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.

ПК-7 : Способен организовывать проведения наладочных работ и испытаний оборудования тепловых сетей;

Индикатор ПК-7.1: Организация деятельности теплоэнергетического подразделения по монтажу, наладке и испытаниям оборудования тепловых сетей.

ЗАДАНИЕ 1.	Pro/ENGINEER – система автоматизированного проектирования компании а) <b>Parametric Technology Corporation</b> б) Siemens в) Dassault Systèmes
ЗАДАНИЕ 2.	CATIA – система автоматизированного проектирования компании а) Parametric Technology Corporation б) Siemens в) <b>Dassault Systèmes</b>
ЗАДАНИЕ 3.	Изначально система САПР Siemens NX носила название а) Catia б) Parasolid в) <b>Unigraphics</b>
ЗАДАНИЕ 4.	Подготовка технологического процесса производства изделий, ориентированная на использование ЭВМ, называется а) <b>CAM (англ. computer-aided manufacturing)</b> б) CAD (англ. computer-aided design) в) CAPP (англ. computer-aided process planning)
ЗАДАНИЕ 5.	3D-печать проводится на а) 3D-пластинах б) <b>3D-принтерах</b> в) 3D-моделях
ЗАДАНИЕ 6.	Для 3D-печати мастер-модель (готовое изделие, по форме которого будет проводиться 3D-печать) а) <b>не требуется</b> б) необходимо в) рекомендуется
ЗАДАНИЕ 7.	3D-печать полимерами относится к группе технологий... а) к формативным технологиям б) к субтрактивным технологиям в) <b>к аддитивным технологиям</b>
ЗАДАНИЕ 8.	Документ, который называется электронной таблицей, может быть создан с помощью а) <b>Microsoft Excel</b> б) Word в) Autocad
ЗАДАНИЕ 9.	Работающее в диалоговом режиме приложение, хранящее и обрабатывающее данные в прямоугольных таблицах – это а) Сводная таблица экспериментальных данных б) <b>Электронная таблица</b> в) Таблица планирования экспериментов
ЗАДАНИЕ 10.	Ячейка электронной таблицы – это а) <b>место пересечения столбца и строки</b> б) группа столбцов в) группа строк
ЗАДАНИЕ 11.	Ячейка электронной таблицы, в которой производятся какие-либо действия, называется а) новой б) <b>активной</b> в) работающей
ЗАДАНИЕ 12.	В работе с электронными таблицами можно выделить три основных типа данных: а) <b>число, текст, формула</b> б) предложение, математическая зависимость, текст в) число, буква, текстовая информация
ЗАДАНИЕ 13.	Копирование, перемещение или удаление выделенных символов или фрагментов текста – это а) тестирование документа б) моделирование в) <b>редактирование документа</b>

ЗАДАНИЕ 14.	Для обработки текстовой информации на компьютере используются <b>а) текстовые редакторы</b> б) графические редакторы в) электронные таблицы
ЗАДАНИЕ 15.	Графические и текстовые документы, которые в совокупности или в отдельности, определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, эксплуатации, ремонта и утилизации– это а) нормативная документация <b>б) конструкторская документация</b> в) технологическая документация
ЗАДАНИЕ 16.	Компьютерные изображения делят на следующие типы <b>а) растровые и векторные</b> б) двумерные, трехмерные, четырехмерные в) текстовые, графические, объемные, мультимедийные
ЗАДАНИЕ 17.	Растровые графические изображения формируются в процессе преобразования графической информации из а) цифровой формы в аналоговую б) текстовой в аналоговую в) <b>аналоговой формы в цифровую</b>
ЗАДАНИЕ 18.	Для хранения высокоточных графических объектов (чертежей, схем) используют графические изображения, называемые <b>а) векторными</b> б) растровыми в) аналоговыми
ЗАДАНИЕ 19.	Программа для создания, редактирования и просмотра графических изображений – это а) текстовый редактор б) электронная таблица <b>в) графический редактор</b>
ЗАДАНИЕ 20.	Обмен информацией производят по каналам передачи информации <b>а) различной физической природы</b> б) только одинаковой физической природы в) только с использованием оптоволоконных систем
ЗАДАНИЕ 21.	Общая схема передачи информации включает а) отправителя информации, получателя информации б) отправителя информации, канал передачи информации, получателя информации в) <b>отправителя информации, базу данных, систему управления базой данных, рабочий массив, получателя информации</b>
ЗАДАНИЕ 22.	Отправитель и получатель информации могут меняться ролями, в случае если производится обмен информацией, который называется <b>а) двухсторонний</b> б) односторонний в) системный
ЗАДАНИЕ 23.	Количество информации, передаваемое по каналу передачи информации в единицу времени – это <b>а) скорость передачи информации</b> б) объем передаваемой информации в) скорость преобразования информации
ЗАДАНИЕ 24.	Небольшие компьютерные сети, в которых компьютеры обычно равноправны, называют а) многоранговыми <b>б) одноранговыми</b> в) мультиранговыми
ЗАДАНИЕ 25.	Сети, в которых некоторые компьютеры специально выделены для хранения файлов и специальных программных приложений, называют <b>а) сетями на основе серверов</b> б) одноранговыми в) многоранговыми

ЗАДАНИЕ 26.	Главное преимущество электронной почты перед обычной а) точность и отсутствие платы за услугу <b>б) высокая скорость</b> в) доступность каждому человеку
ЗАДАНИЕ 27.	Адрес электронной почты разделен знаком, который называется а) кошкой <b>б) лягушкой</b> в) <b>собакой</b>
ЗАДАНИЕ 28.	Для поиска информации используют <b>а) поисковые серверы</b> б) поисковые страницы в) поисковые почтовые ящики
ЗАДАНИЕ 29.	Для признания и осуществления авторского права на программы для ЭВМ ее регистрация в какой-либо организации а) требуется <b>б) не требуется</b> в) допускается
ЗАДАНИЕ 30.	Автору программы принадлежит право на воспроизведение, распространение, модификацию программы для ЭВМ любыми способами, которое называется <b>а) исключительным</b> б) ограниченным в) условным

### Вариант 3.

ПК-3: Способен подготавливать проектную документацию по отдельным узлам и элементам тепломеханической части котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;

Индикатор ПК-3.1: Выполнение отдельных узлов и элементов теплоэнергетического оборудования и обвязки трубопроводами тепломеханической части котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей на основании задания руководителя, а также выполнение компоновочных решений, тепловых схем, разводки трубопроводов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.

ПК-7 : Способен организовывать проведения наладочных работ и испытаний оборудования тепловых сетей;

Индикатор ПК-7.1: Организация деятельности теплоэнергетического подразделения по монтажу, наладке и испытаниям оборудования тепловых сетей.

ЗАДАНИЕ 1.	Для законного использования программного обеспечения и/или баз данных необходимо приобрести а) договор <b>б) лицензию</b> в) соглашение
ЗАДАНИЕ 2.	Основой электронного документооборота является а) личная подпись б) нотариально заверенная подпись в) <b>электронная подпись</b>
ЗАДАНИЕ 3.	Современными системами защиты от несанкционированного доступа к информации являются а) запрещающие инструкции б) запрещающие приказы в) <b>биометрические системы авторизации и идентификации пользователей</b>
ЗАДАНИЕ 4.	Использование аппаратного ключа один из вариантов <b>а) защиты от нелегального использования программного обеспечения</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>б) нелегального использования программного обеспечения</li> <li>в) несанкционированного копирования программного обеспечения</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 5.	<p>Программы для ЭВМ по юридическому статусу делят на</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) лицензионные, безусловно бесплатные, свободно распространяемые</li> <li><b>б) лицензионные, условно бесплатные, свободно распространяемые</b></li> <li>в) лицензионные, условно бесплатные, несвободно распространяемые</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 6.	<p>Закономерность развития ЭВМ заключается в</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) уменьшении количества используемых технологий</li> <li><b>б) постепенном переходе от больших компьютеров к малым</b></li> <li>в) снижении температуры нагрева компьютера путем снижения скорости передачи данных</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 7.	<p>Видом называется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) изображение видимой части поверхности детали со стороны наблюдателя;</li> <li>б) изображение части детали, полученное при мысленном рассечении детали одной или несколькими плоскостями и только находящиеся на этой плоскости;</li> <li><b>в) изображение невидимой части поверхности детали, получаемые на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций</b></li> </ul>
ЗАДАНИЕ 8.	<p>Сплошной основной линией изображается</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) линия видимого контура</b></li> <li>б) линия невидимого контура</li> <li>в) линия сгиба на развертках</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 9.	<p>Разрезом называется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) изображение части предмета, попавшее в мысленно примененную секущую плоскость и то, что расположено за ней;</b></li> <li>б) изображение части предмета, попавшее в мысленно примененную секущую плоскость;</li> <li>в) изображение части предмета, не попавшее в мысленно примененную секущую плоскость и то, что расположено перед ней</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 10.	<p>Метрическая резьба имеет профиль</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) треугольный с углом при вершине 60°</b></li> <li>б) треугольный с углом при вершине 30</li> <li>в) треугольный с углом при вершине 55°</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 11.	<p>Выносным элементом называется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) дополнительное отдельное изображение части предмета, требующей графического и других пояснений в отношении формы и размеров</b></li> <li>б) дополнительное отдельное изображение части предмета, требующей графического и других упрощений в отношении формы и размеров</li> <li>в) дополнительное отдельное изображение части предмета, выполненное без соблюдения масштаба и размеров</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 12.	<p>Ломаный разрез получается при сечении детали</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) несколькими плоскостями, пересекающимися под углом друг к другу</b></li> <li>б) несколькими непересекающимися плоскостями</li> <li>в) одной плоскостью</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 13.	<p>Шаг метрической резьбы измеряется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) в миллиметрах</b></li> <li>б) в микрометрах</li> <li>в) в метрах</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 14.	<p>На разрезе сборочной единицы одну и ту же деталь на разных проекциях штрихуют</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) в одинаковых направлениях</b></li> <li>б) в любых направлениях</li> <li>в) в направлении соответствующему взгляду наблюдателя</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 15.	<p>В дюймах измеряется резьба</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) Трубная</b></li> <li>б) Упорная</li> <li>в) Трапецеидальная</li> </ul>
ЗАДАНИЕ 16.	<p>Эскизом детали называется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) чертеж разового использования, выполненный в глазомерном масштабе от руки без использования чертежных инструментов</b></li> <li>б) чертеж многоразового использования, выполненный в глазомерном масштабе от</li> </ul>

	<p>руки без использования чертежных инструментов</p> <p>в) чертеж разового использования, выполненный в глазомерном масштабе от руки с использованием чертежных инструментов</p>
ЗАДАНИЕ 17.	<p>При изображении предмета на чертеже количество видов должно быть</p> <p>а) <b>минимальным, но достаточным для выявления формы и размеров</b></p> <p>б) минимальным, но содержать не менее трех видов (вид сверху, вид спереди, вид сбоку)</p> <p>в) содержать не более трех видов</p>
ЗАДАНИЕ 18.	<p>При изображении эскиза должно применяться</p> <p>а) <b>исполнение в глазомерном масштабе с соблюдением пропорциональности размеров отдельных элементов детали</b></p> <p>б) исполнение в глазомерном масштабе без соблюдения пропорциональности размеров отдельных элементов детали</p> <p>в) исполнение с соблюдением масштаба</p>
ЗАДАНИЕ 19.	<p>Простановка размеров одних и тех же элементов детали на чертеже</p> <p>а) <b>не должна повторяться</b></p> <p>б) может повторяться</p> <p>в) повторяется при использовании разных видов элемента детали</p>
ЗАДАНИЕ 20.	<p>Размеры на невидимый контур изображения детали</p> <p>а) <b>не наносятся</b></p> <p>б) наносятся с указанием символа «*»</p> <p>в) наносятся при выполнении эскиза</p>
ЗАДАНИЕ 21.	<p>Габаритные размеры детали указывают на чертеже</p> <p>а) <b>во всех случаях</b></p> <p>б) в случаях, когда габаритный размер не поддается вычислению</p> <p>в) могут не указываться</p>
ЗАДАНИЕ 22.	<p>Простановка размеров на чертежах <b>НЕ</b> в миллиметрах, а в других единицах, например, в сантиметрах, метрах и т.д.</p> <p>а) <b>допускается, если размерное число записать с указанием единицы измерения</b></p> <p>б) не допускается</p> <p>в) допускается всегда</p>
ЗАДАНИЕ 23.	<p>Деталь типа тела вращения рекомендуется располагать на рабочем чертеже</p> <p>а) <b>с горизонтальным расположением оси тела вращения</b></p> <p>б) с вертикальным расположением оси тела вращения</p> <p>в) не имеет значения</p>
ЗАДАНИЕ 24.	<p>Отличие разреза от сечения состоит в том, что</p> <p>а) <b>на разрезе показывается часть предмета, расположенного в секущей плоскости и то, что расположено за секущей плоскостью, а в сечении - лишь то, что находится в секущей плоскости</b></p> <p>б) на разрезе показывается то, что находится в секущей плоскости, а в сечении - часть предмета, расположенного в секущей плоскости и то, что расположено за секущей плоскостью</p> <p>в) на разрезе показывается штриховка, а на сечении нет</p>
ЗАДАНИЕ 25.	<p>Дополнительный вид должен быть отмечен на чертеже</p> <p>а) <b>стрелкой и прописной буквой</b></p> <p>б) только прописной буквой</p> <p>в) только стрелкой</p>
ЗАДАНИЕ 26.	<p>Резьба изображается на чертеже</p> <p>а) <b>сплошной основной и сплошной тонкой линиями</b></p> <p>б) сплошной тонкой линией</p> <p>в) сплошной пунктирной линией</p>
ЗАДАНИЕ 27.	<p>При простановке номеров позиций на сборочном чертеже их располагают</p> <p>а) <b>столбиком и строчкой</b></p> <p>б) вертикально и горизонтально</p> <p>в) не имеет значения</p>
ЗАДАНИЕ 28.	<p>При выполнении чертежей тепловых принципиальных схем оформляется</p> <p>а) <b>перечень элементов</b></p> <p>б) перечень документации</p> <p>в) перечень материалов</p>



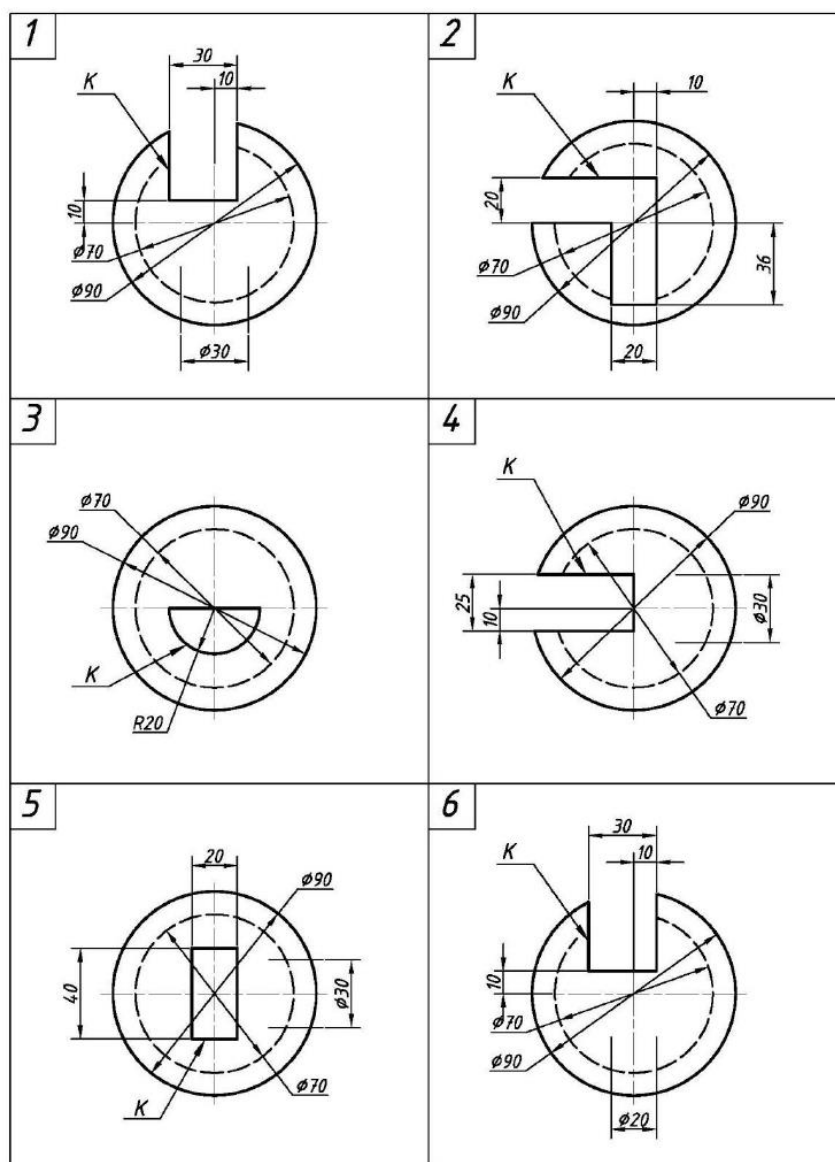
ЗАДАНИЕ 29.	На разрезе сборочной единицы две соприкасающиеся металлические детали могут быть заштрихованы: <b>а) в одном направлении, если линии штриховки выполнены со смещением или в разных направлениях</b> б) в одном направлении, без смещений в) только в разных направлениях
ЗАДАНИЕ 30.	На чертежах общего вида приводят: <b>а) таблицу составных частей изделия и техническую характеристику изделия</b> б) текстовую часть, необходимую для понимания конструктивного устройства, без простановки размеров в) только габаритные размеры изделия

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

(для студентов очной формы обучения)

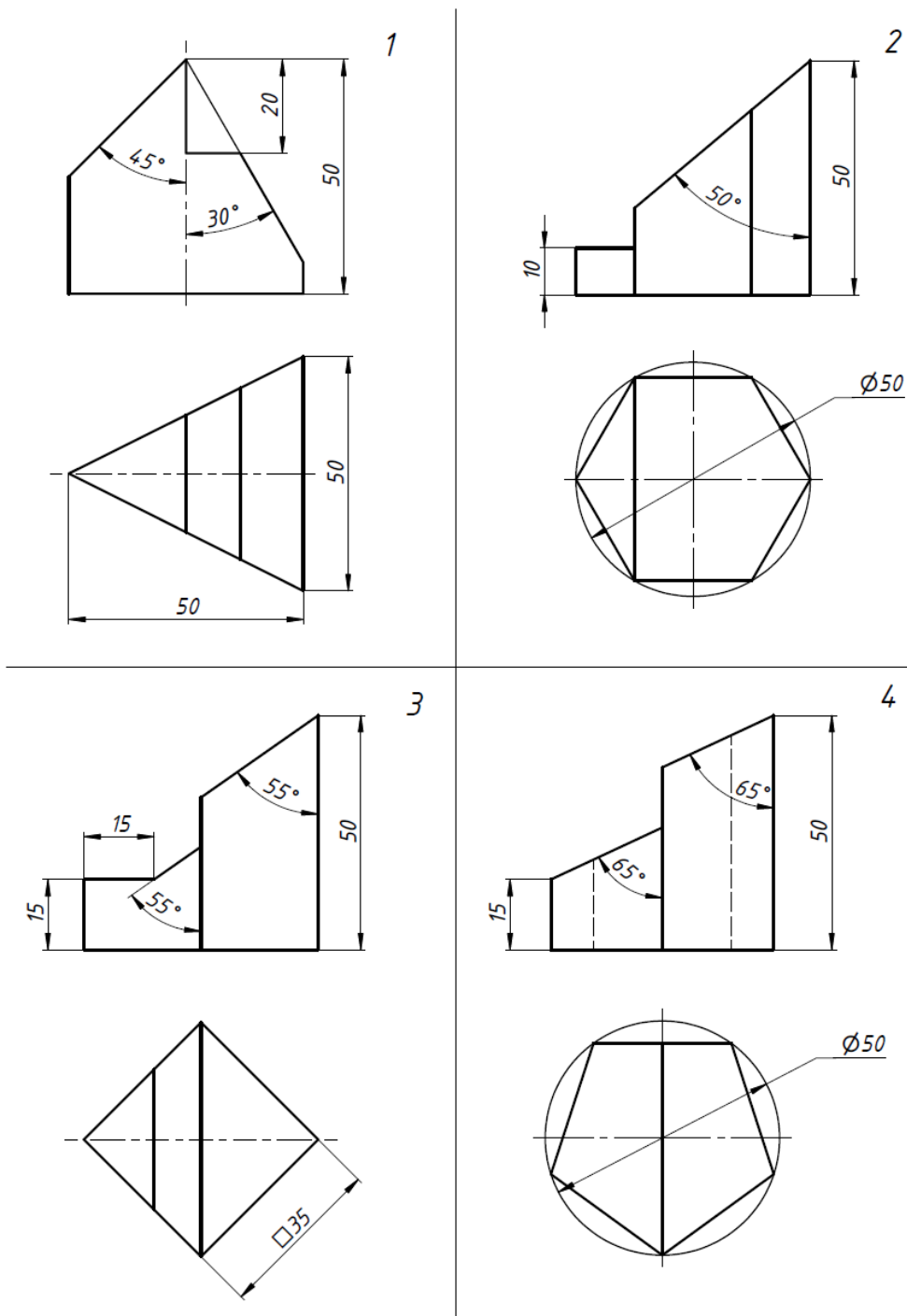
### Задание 1.

Создать, используя САПР Компас 3D 20v, электронную модель детали Шар.



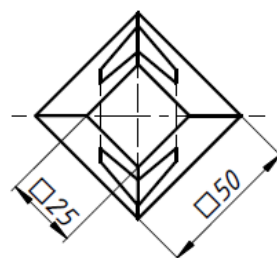
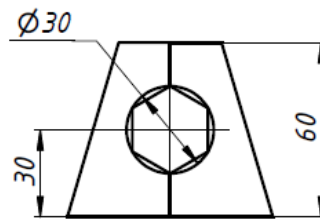
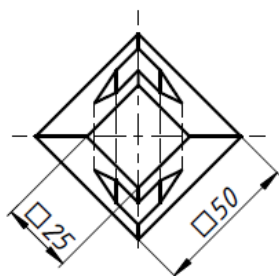
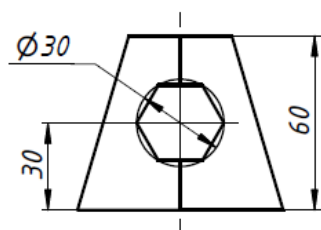
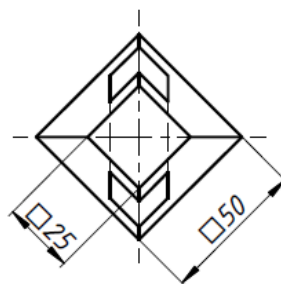
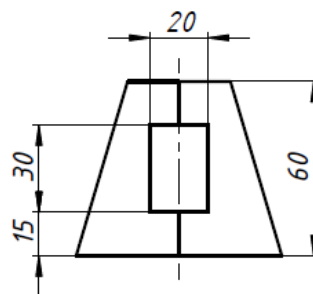
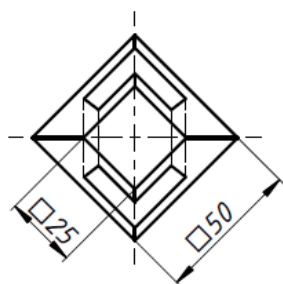
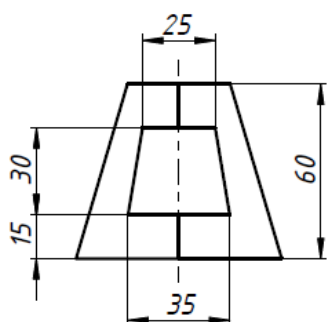
### Задание 2.

Создать, используя САПР Компас 3D 20v, электронную модель детали Призма.



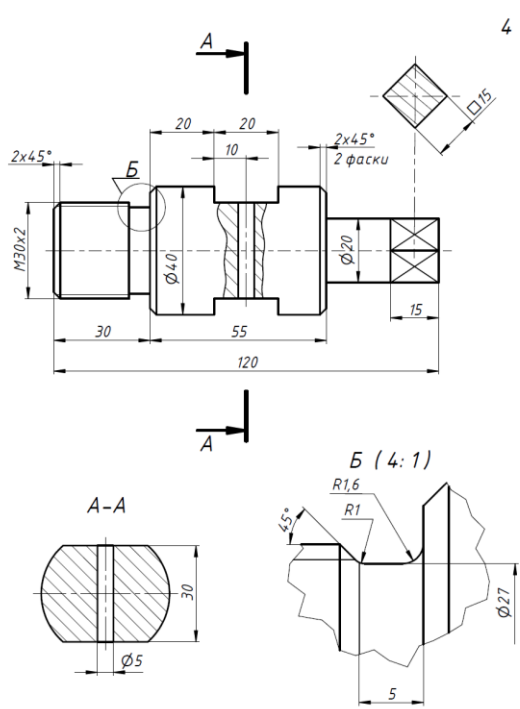
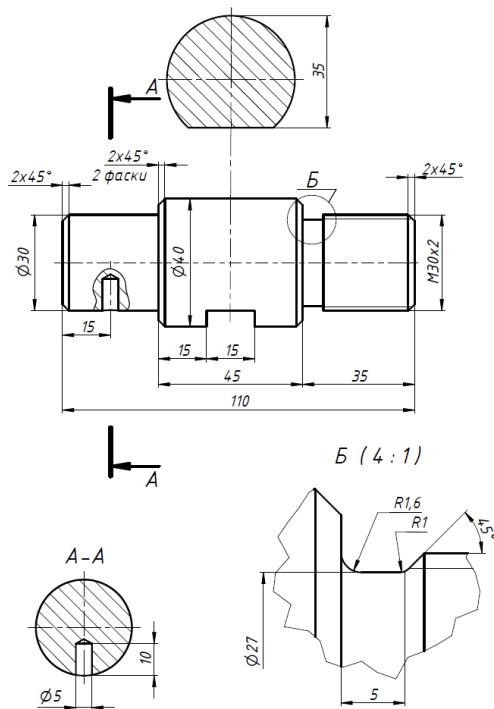
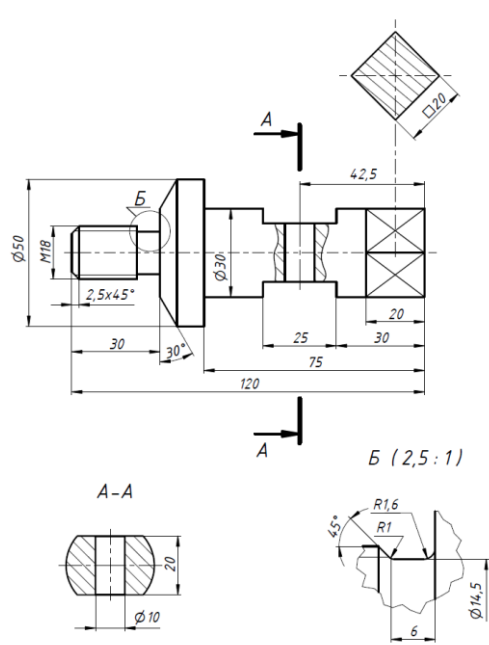
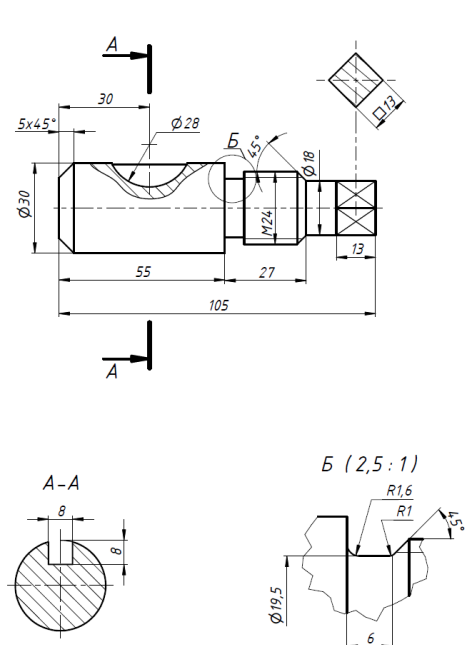
### Задание 3.

Создать, используя САПР Компас 3D 20v, электронную модель детали Пирамида.



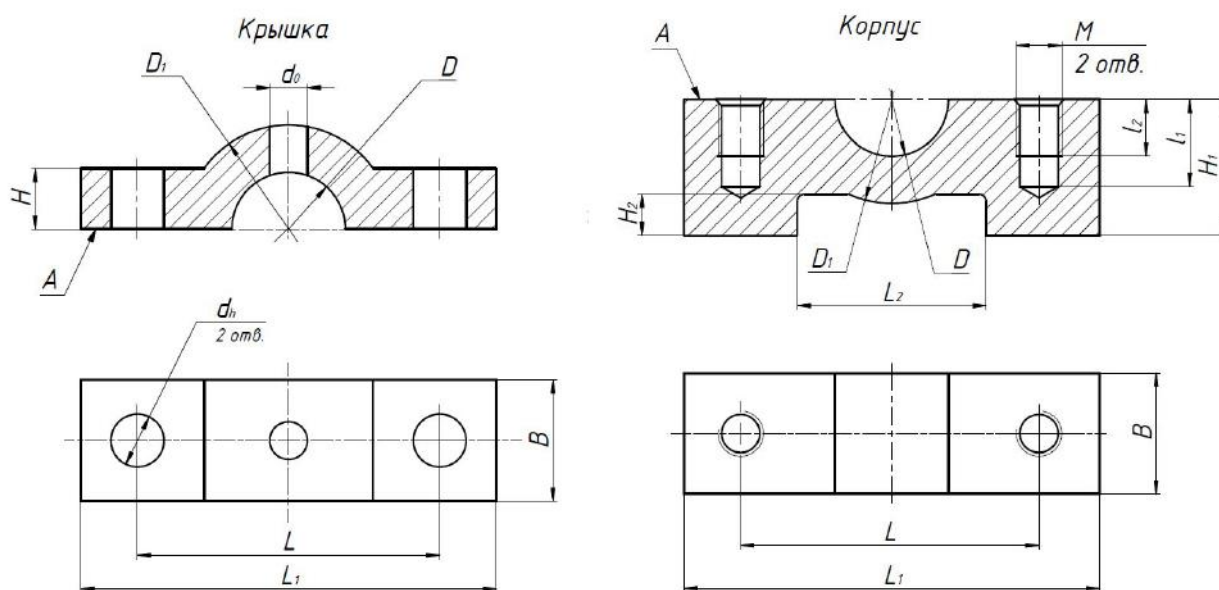
### Задание 4:

Создать, используя САПР Компас 3D 20v, электронную модель детали Вал.



### Задание 5.

1. Создать, используя САПР Компас 3D 20v, электронную модель детали Корпус;
2. Создать, используя САПР Компас 3D 20v, электронную модель детали Крышка;
3. Создать электронную модель соединения Корпуса и Крышки с помощью шпилек (по ГОСТ 22036-76; ГОСТ 22038-76), гаек (по ГОСТ ISO 4032 ) и шайб (по ГОСТ 11371-78), предварительно рассчитав длину шпильки и длины  $l_1$  и  $l_2$  . Сопрягаемые поверхности: торцы А;
4. Выполнить электронный сборочный чертеж и спецификацию созданной сборочной единицы.



Неуказанные литейные радиусы 3...5 мм.

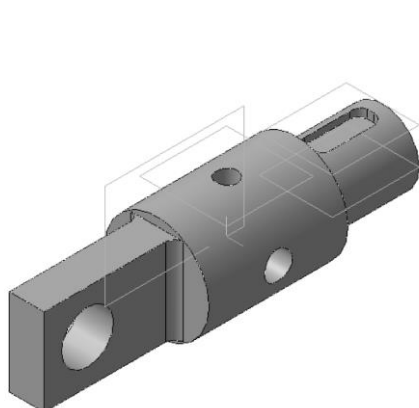
Шпилька по ГОСТ 22036-76	$d_h$	$d_0$	$D$	$D_1$	$B$	$H$	$H_1$	$H_2$	$L$	$L_1$	$L_2$
M20x1	22	16	65	100	50	22	55	13	132	170	95

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

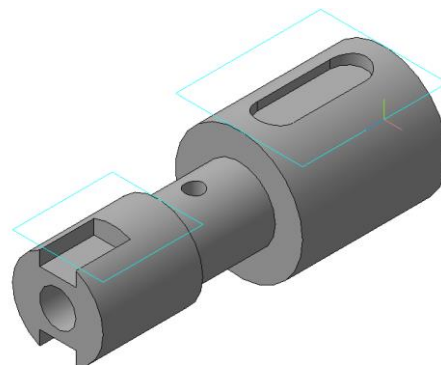
(заочная форма обучения)

### Контрольная работа № 1.

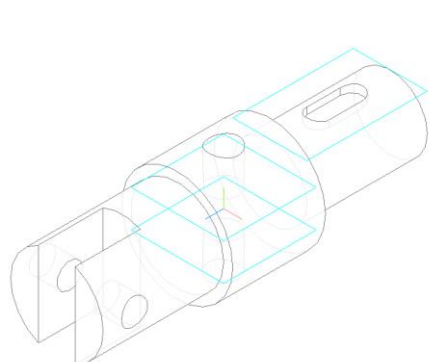
По заданным размерам построить модель детали Вал и разработать комплект конструкторской документации.



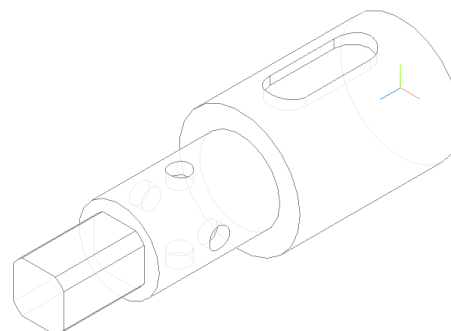
Вариант 1



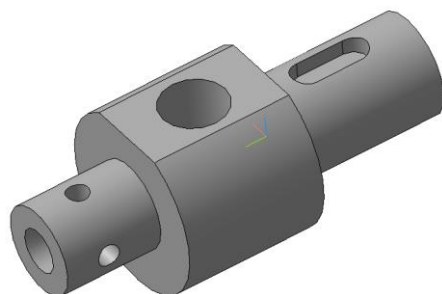
Вариант 2



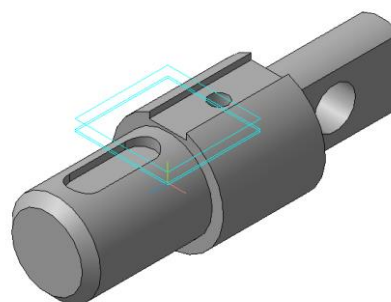
Вариант 3



Вариант 4



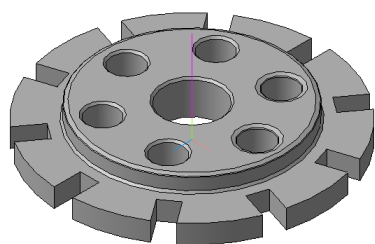
Вариант 5



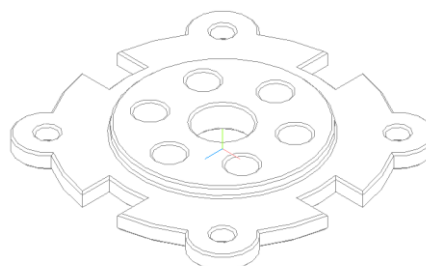
Вариант 6

### Контрольная работа № 2.

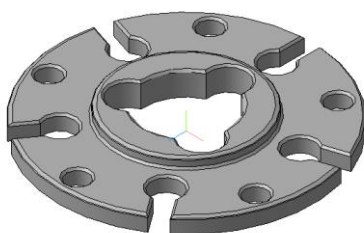
По заданным размерам построить модель детали Пластина и разработать комплект конструкторской документации.



Вариант 1



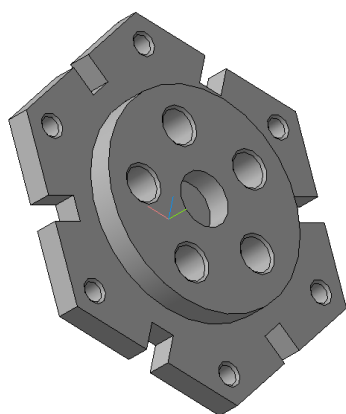
Вариант 2



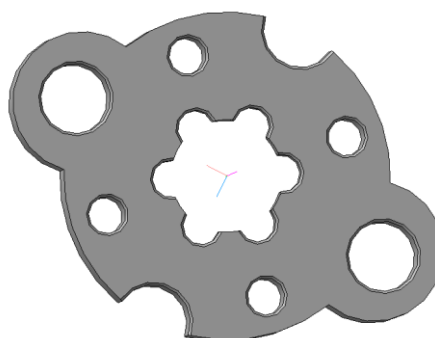
Вариант 3



Вариант 4



Вариант 5



Вариант 6



## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Лабораторная работа № 1. Основы работы в САПР КОМПАС-3D v20. Режим «Эскиз»

#### 1. ЦЕЛЬ

- Изучение интерфейса САПР КОМПАС-3D v20;
- Изучение команд инструментальной области «Инструменты эскиза».

#### 2. ЗАДАЧИ

- Получить навыки работы в режиме «Эскиз»;
- Построить 2D-эскиз для модели детали «Пластина» (рис. П.1).

#### 3. СОДЕРЖАНИЕ

- Создать замкнутый контур детали «Пластина» в режиме «Эскиз» из простейших геометрических фигур (примитивов): отрезок, окружность, дуга и т. д. Центр дуги диаметра 100 мм совместить с началом координат (0, 0, 0);
- Нанесением геометрических и размерных зависимостей, добиться полной определенности 2D-эскиза;
- К построенному контуру применить операцию «Выдавливание» на 10 мм;
- Для построения элементов кругового и прямоугольного массивов применить операцию «Вырезать выдавливанием».

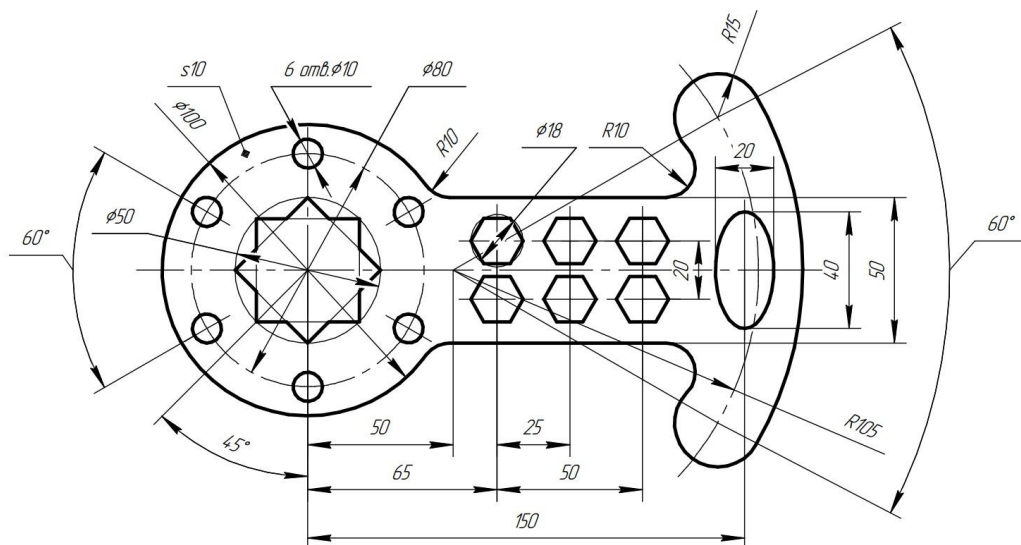


Рис. П.1 Чертеж детали «Пластина»

## Лабораторная работа № 2. КОМПАС-3D v20. Твёрдотельное моделирование. Элементы тела. Редактирование элементов

### 1. ЦЕЛЬ

- Создать 3D-модель детали «Втулка».

### 2. ЗАДАЧИ

- Изучить операции построения 3D-моделей деталей с использованием команд «Элемент выдавливания», «Элемент по сечениям», «Вырезать выдавливаем», «Вырезать вращением».

### 3. СОДЕРЖАНИЕ

Для модели детали «Втулка» (рис. П.2):

- Фланец построить с помощью команды «Элемент выдавливания»;
- Отверстия на фланце выполнить с помощью команды «Вырезать выдавливаем», «Массив по концентрической сетке»;
- Операцию «Элемент по сечениям» выполнить с использованием команды «Смещенная плоскость»;
- При построении центрального сквозного отверстия использовать команду «Вырезать вращением».

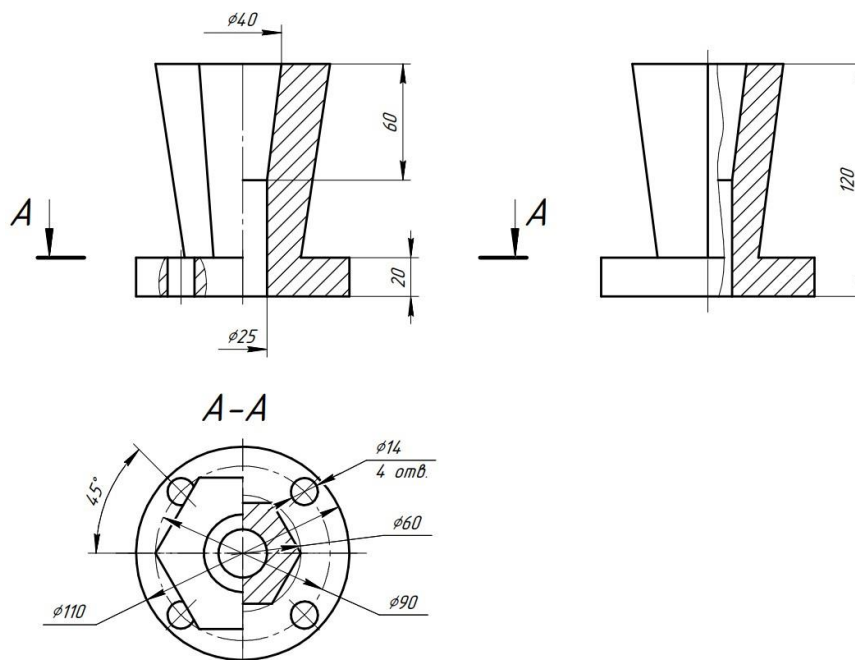


Рис. П.2 Чертеж детали «Втулка»

### Лабораторная работа № 3. КОМПАС-3D v20. Твёрдотельное моделирование. Элементы тела. Редактирование элементов

#### 1. ЦЕЛЬ

- Создать 3D-модель детали «Опора».

#### 2. ЗАДАЧИ

- Изучить операции редактирования элементов 3D-моделей деталей с использованием команд «Отверстие», «Фаска», «Скругление», «Ребро жесткости»;
- Изучить операции редактирования элементов 3D-моделей деталей с использованием команд инструментальной панели «Массив, копирование».

#### 3. СОДЕРЖАНИЕ

Для модели детали «Опора» (рис. П.3):

- При создании гладких сквозных отверстий использовать команду «Вырезать выдавливаем»;
- Резьбовые отверстия строить с использованием команд «Отверстие», «Фаска»;
- При построении симметричных ребер жесткости использовать команду «Зеркальный массив».

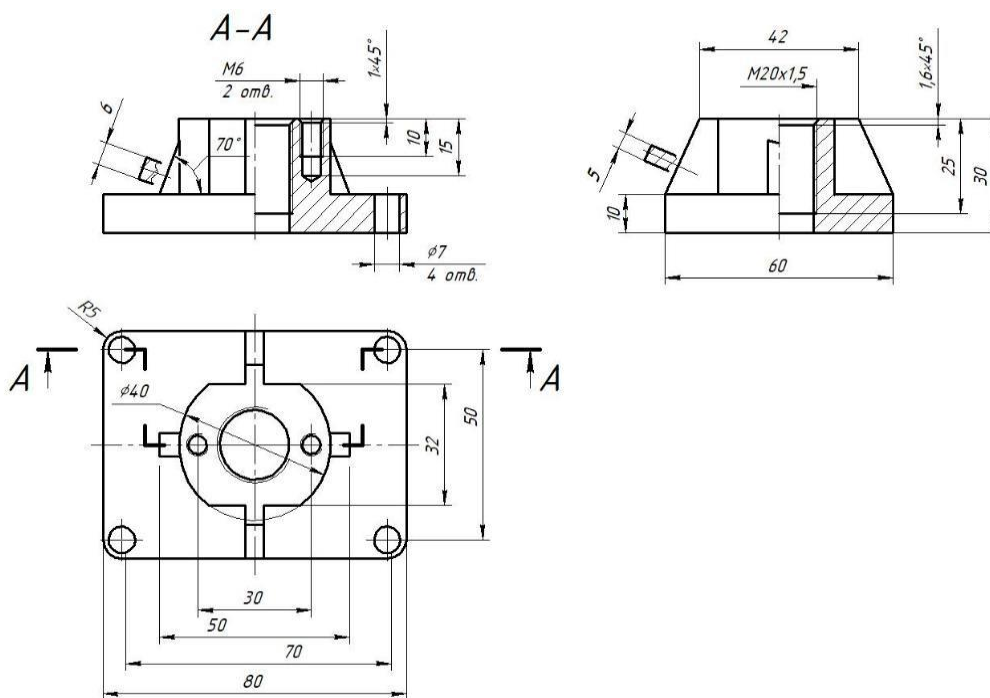


Рис. П.3 Чертеж детали «Опора»

## **Лабораторная работа № 4. КОМПАС-3D v20. Твёрдотельное моделирование. Элементы тела. Редактирование элементов. Библиотеки и Приложения**

### **1. ЦЕЛЬ**

- Построить модель детали «Корпус»;
- Построить модель детали «Пружина».

### **2. ЗАДАЧИ:**

- Изучить операцию формообразования «Вращение» при построении 3D-моделей деталей;
- Познакомиться с условным изображением резьбы в КОМПАС-3D моделях;
- Получить навыки работы с Библиотекой стандартных изделий;
- Получить навыки работы с Приложением «Механика: Пружины»;
- Получить навыки работы с электронными справочниками.

### **3. СОДЕРЖАНИЕ**

- Создать электронную модель детали «Корпус», используя операции «Вращение», «По сечениям» (рис. П.4):
  - При моделировании проточки для наружной резьбы М42х2 использовать Библиотеку Стандартные изделия;
  - Для создания наружной и внутренней резьбы М42х2 использовать команду «Условное изображение резьбы»;
- Создать электронную модель детали «Пружина» (рис. П.5):
  - При моделировании детали использовать Приложение «Механика: Пружины»;
  - Диаметр проволоки 4 мм;
  - Материал Пружины Сталь 3К 7 ГОСТ 9389–75.

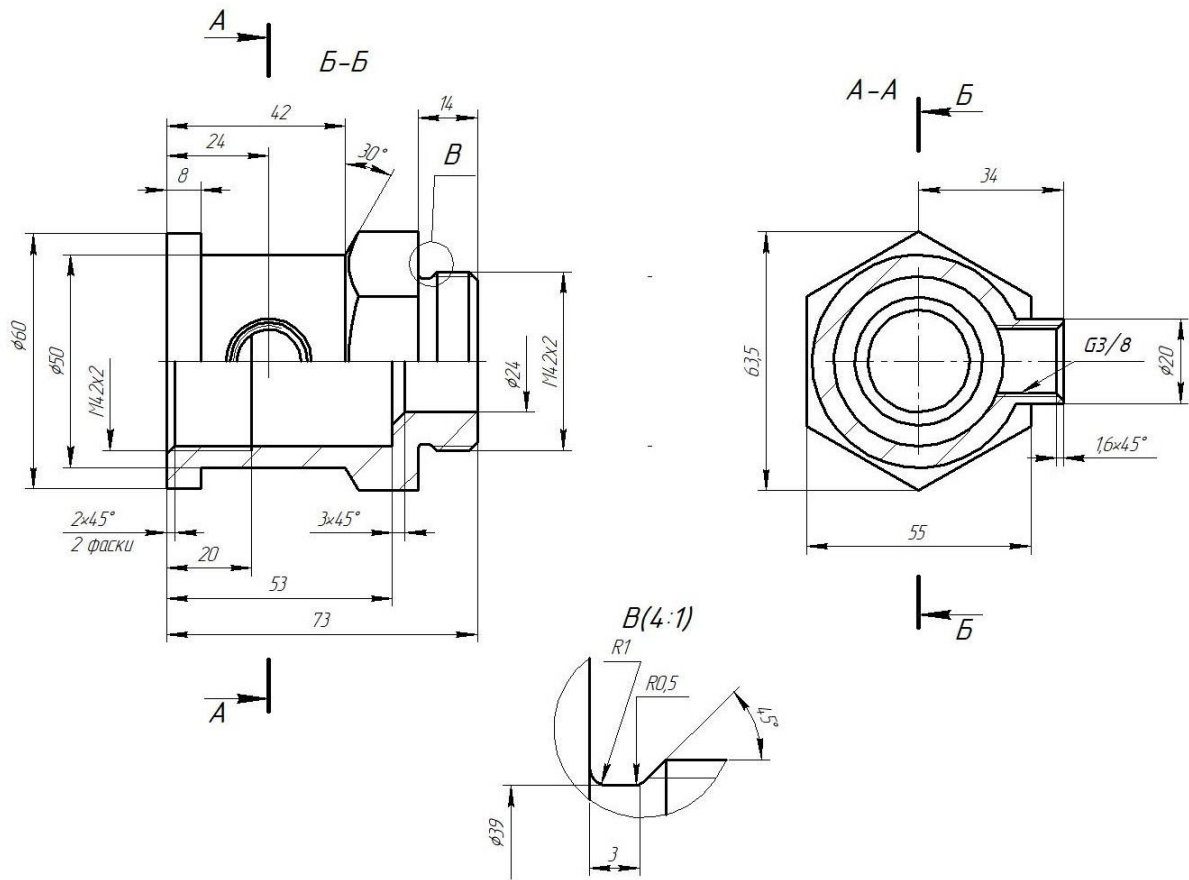
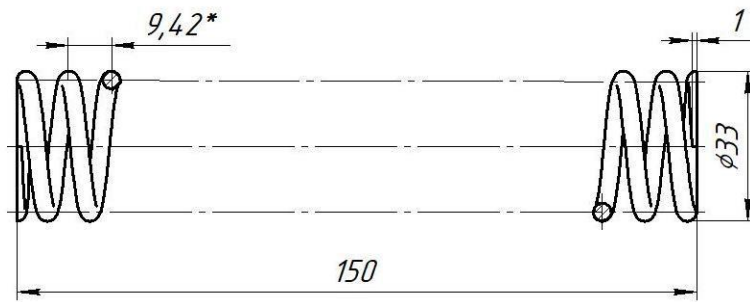


Рис. П.4 Чертеж детали «Корпус»



1. Направление навивки - правое
2.  $n = 15,5$
3.  $n_1 = 17$
4.  $D_2 = 34,3$
5. \* Размер для справки

Рис. П.5 Чертеж детали «Пружина»

## Лабораторная работа № 5. КОМПАС–3D v20. Твёрдотельное моделирование. Элементы тела. Редактирование элементов. Приложение «Стандартные изделия»

### 1. ЦЕЛЬ

- Создание электронных моделей и чертежей деталей, входящих в состав сборочной единицы «Клапан предохранительный».

### 2. ЗАДАЧИ

- Изучить операции построения и редактирования 3D-моделей деталей.

- Изучить операции создания чертежей деталей по их моделям.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ

- Создать электронную модель детали «Стакан», используя операции «Вращение» (рис. П.6):

- При моделировании проточки для наружной резьбы М42х2 использовать Библиотеку Стандартные изделия;

- Для создания наружной и внутренней резьбы М42х2 использовать команду «Условное изображение резьбы»;

- Создать чертёж детали по модели.

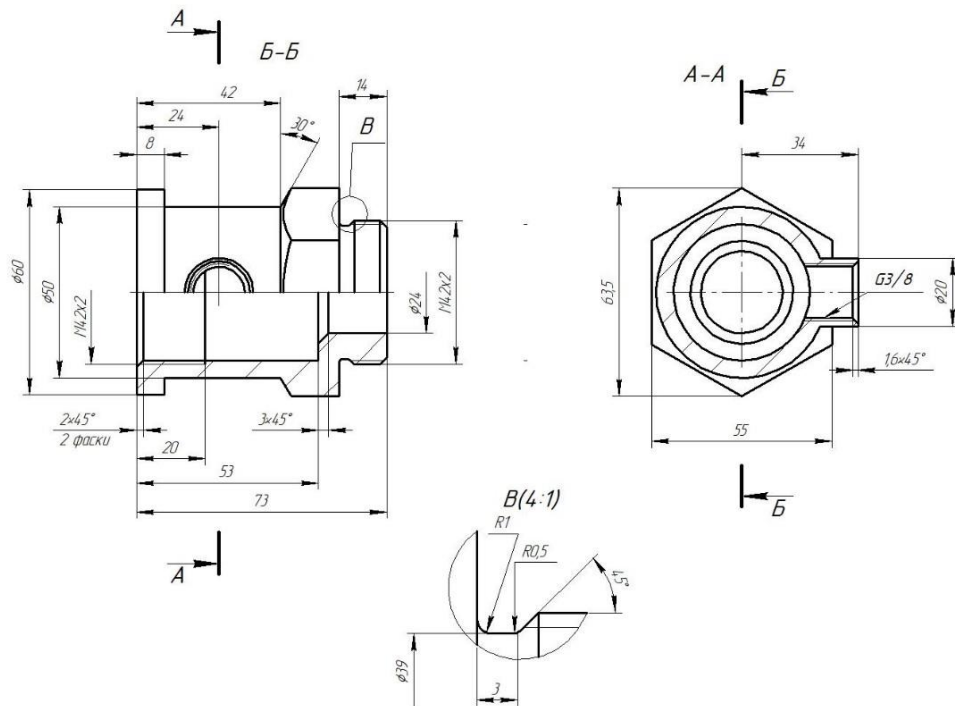


Рис. П.6 Чертеж детали «Стакан»

## Лабораторная работа № 6. КОМПАС-3D v20. Чертеж детали

### 1. ЦЕЛЬ

- Построить электронные чертежи 3D-моделей деталей.

### 2. ЗАДАЧИ

- Изучить команды построения электронных чертежей деталей.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ

- Для чертежа детали «Корпус» (рис. П.7):
- Выполнить простые разрезы (фронтальный, профильный);
- Выполнить выносной элемент на проточку.

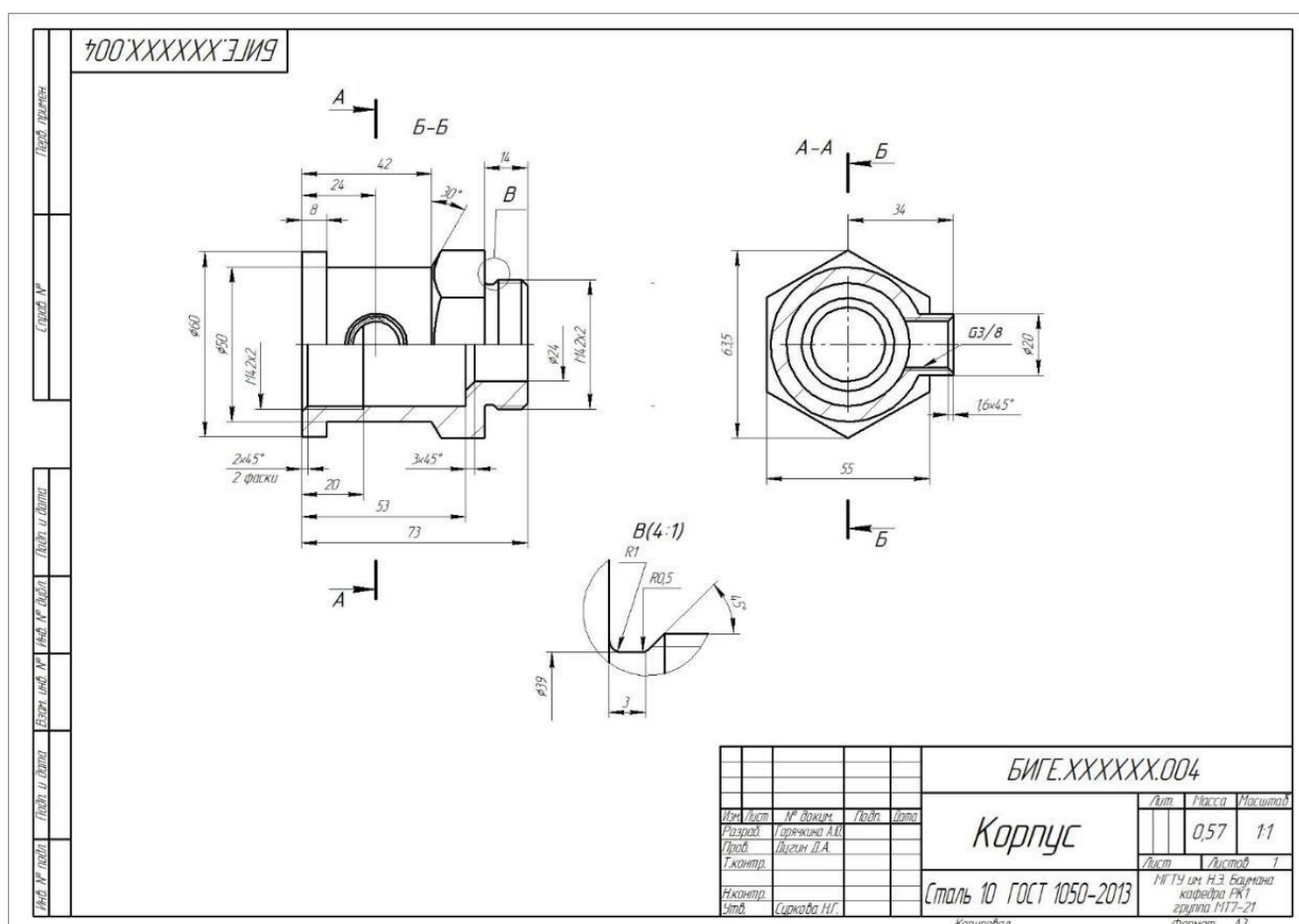


Рис. П.7 Чертеж детали «Корпус»

Для чертежа детали «Пружина» (рис. П.8):

- Выполнить чертеж согласно ГОСТ 2.401–68 «Правила выполнения чертежей пружин»;

- Заполнить технические требования.

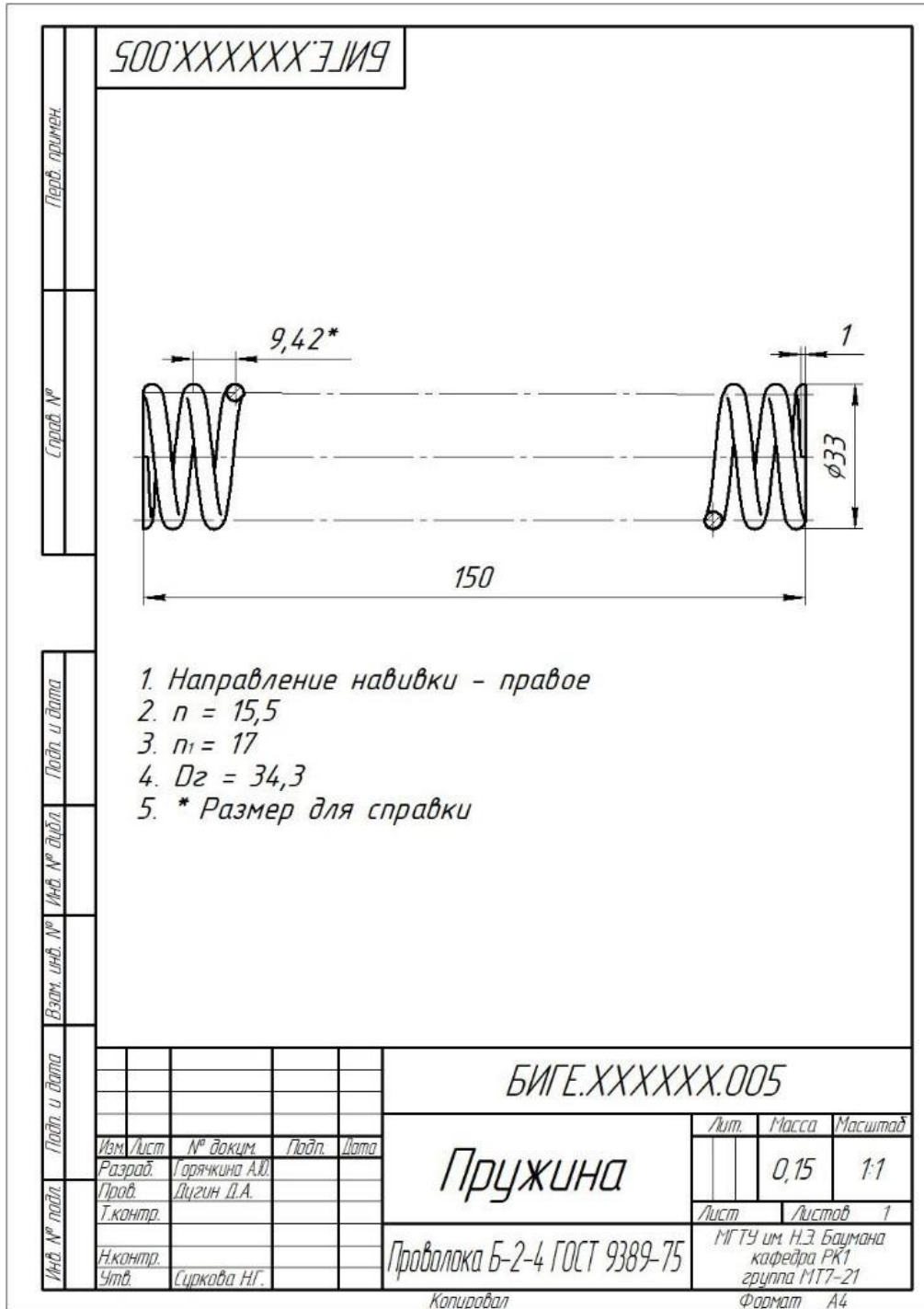


Рис. П.8 Чертеж детали «Пружина»



### Лабораторная работа № 7 – 8. КОМПАС–3D v20. Создание сборочного чертежа и спецификации сборочной единицы «Клапан предохранительный»

#### 1. ЦЕЛЬ:

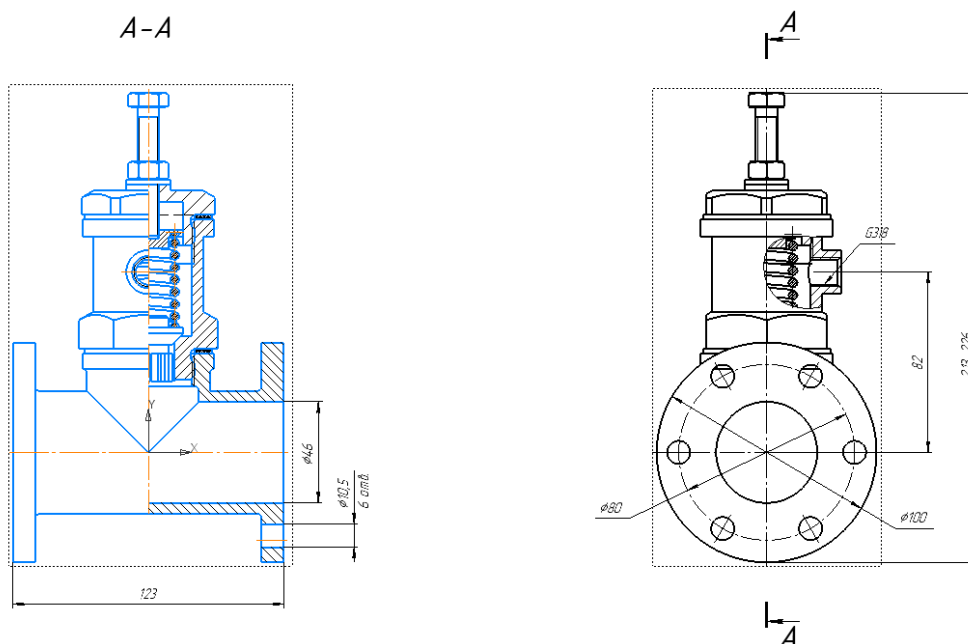
- Создать конструкторскую документацию на изделие.

#### 2. ЗАДАЧИ:

- Изучить операции построения и редактирования графических и текстовых конструкторских документов сборочных единиц.

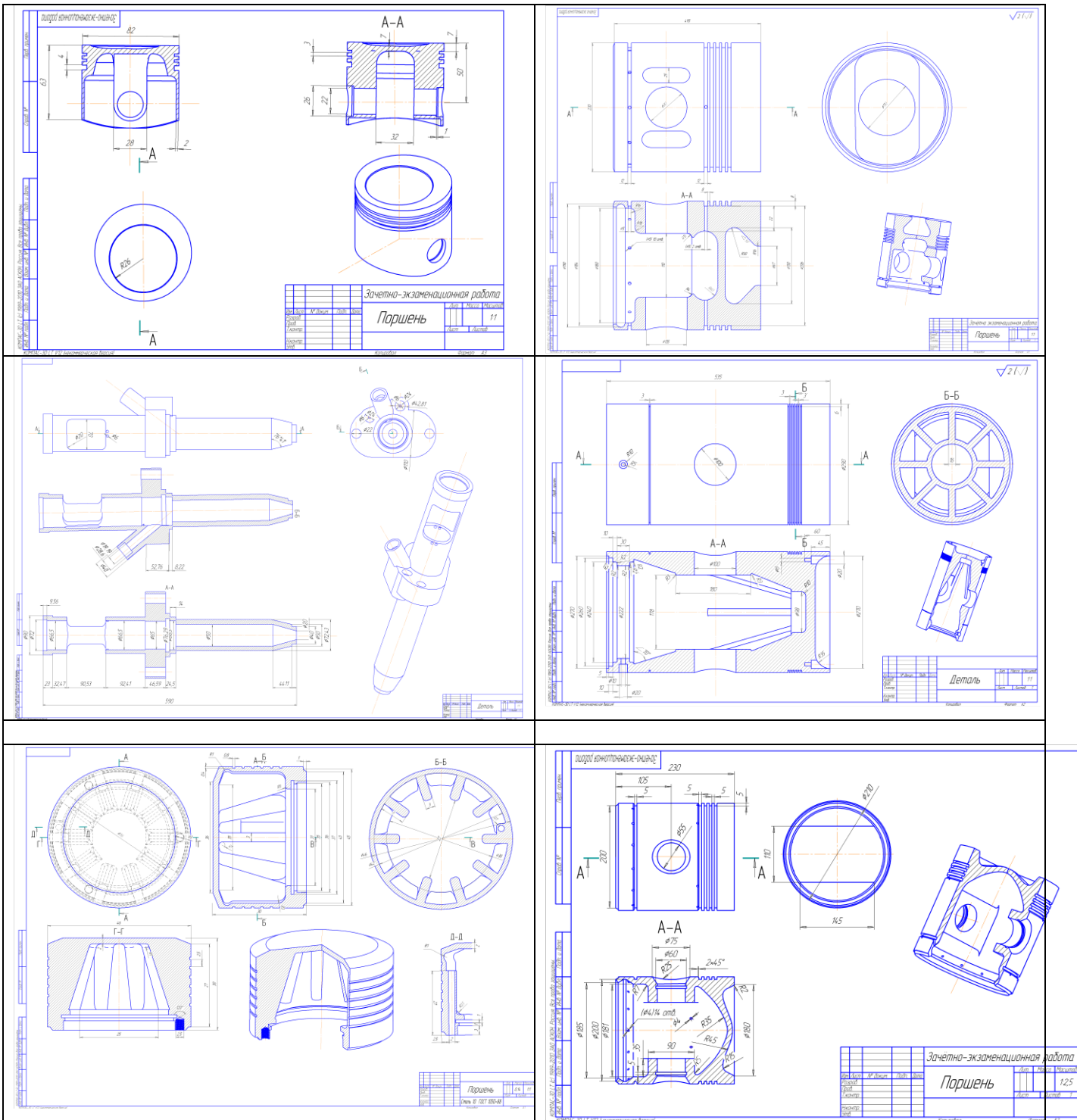
#### 3. СОДЕРЖАНИЕ:

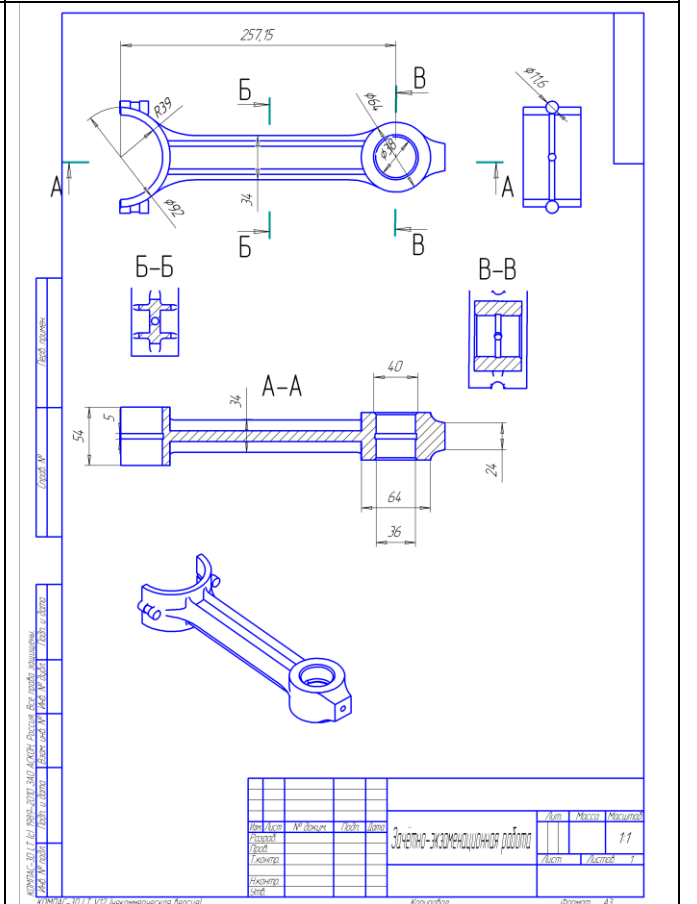
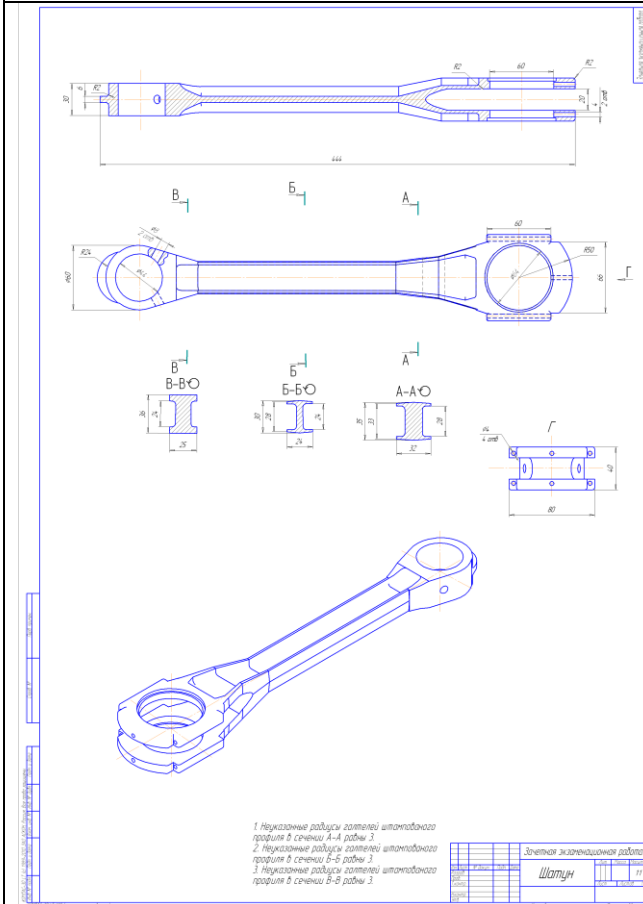
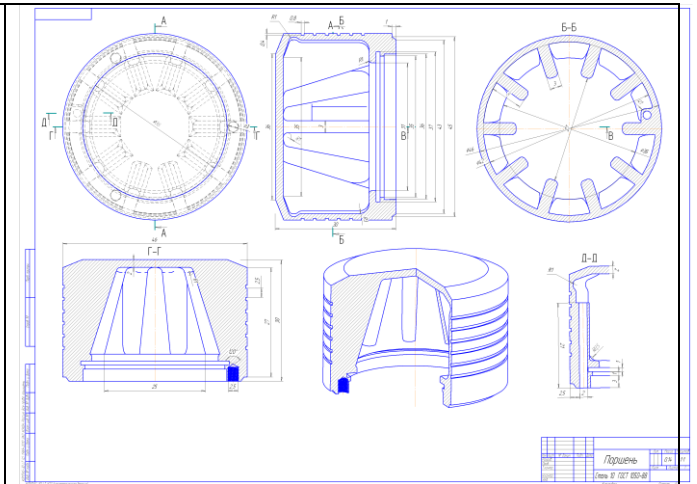
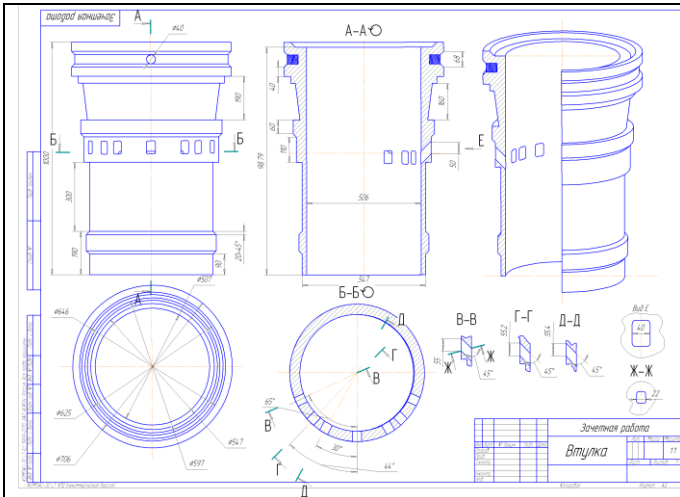
- Создание сборочного чертежа изделия «Клапан предохранительный»;
- Создание спецификации изделия «Клапан предохранительный».



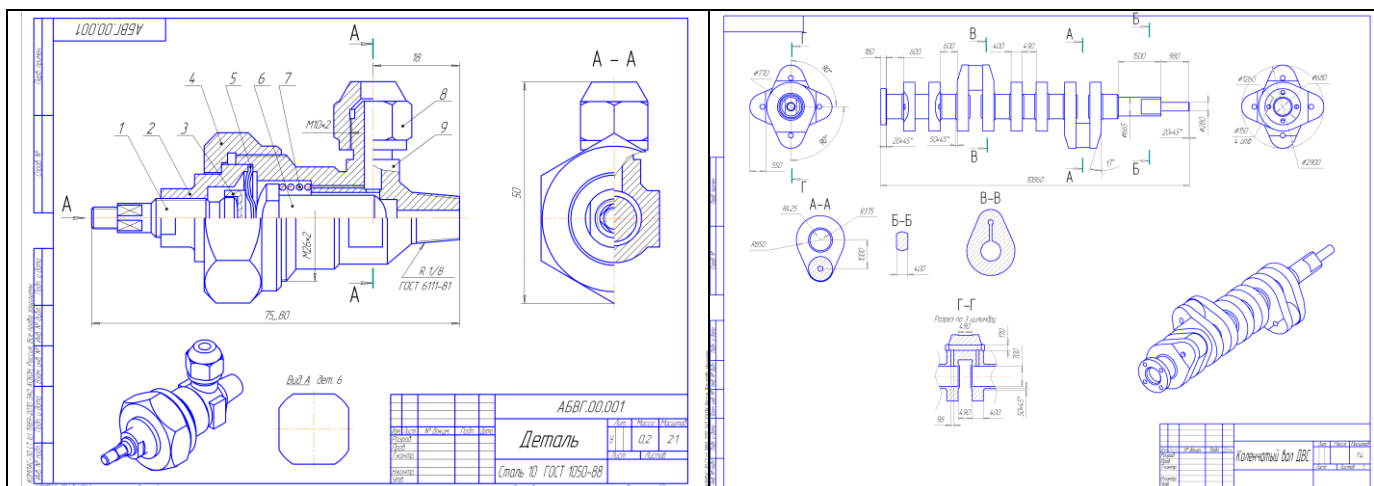
**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КОТОРЫЕ ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В ФОРМЕ ЗАЧЕТА**

**ЗАДАНИЕ: Создать, используя САПР Компас 3D 20v, электронную модель детали**









Приложение № 6

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Проектирование и конструирование. Общие понятия об автоматизированном проектировании.
2. Системный подход к проектированию. Основные принципы системного подхода.
3. Структура процесса проектирования. Стадии проектирования.
4. Содержание технического задания на проектирование.
5. Типовые проектные процедуры. САПР и их место среди других автоматизированных систем.
6. Структура САПР.
7. Разновидности САПР. Функции, характеристики и примеры CAE/CAD/CAM-систем.
8. Комплексные автоматизированные системы. Области применения САПР в энергетике.
9. Структура ТО САПР. Требования к ТО САПР.
10. Аппаратура рабочих мест в САПР. Вычислительные системы в САПР. Периферийные устройства.
11. Структура ПО САПР: базовое ПО средств вычислительной техники (БПО СВТ); базовое общественное ПО САПР; специализированное прикладное ПО САПР.
12. Структура ПО САПР. Система AutoCAD.
13. Структура ПО САПР. Система Компас.
14. Принципы и задачи конструирования.
15. Главные факторы, определяющие экономичность машины.
16. Экономические основы конструирования машин.
17. Место графики в САПР. Основные понятия о геометрическом моделировании.
18. Основы конструирования деталей и узлов теплотехнического оборудования в AutoCAD Mechanical, MechanicalDesktop, Компас 3-D.
19. Критерии долговечности машины. Расчетная долговечность. Средства повышения долговечности.
20. Эксплуатационная надежность. Факторы, характеризующие надежность машины.
21. Унификация. Стандартизация.
22. Классификация методов создания производственных унифицированных машин: секционирование, метод изменения линейных размеров, метод базового агрегата, конвертирование.

23. Общие правила конструирования.
24. Методы моделирования процессов в САЕ. Метод конечных разностей (МКР). Метод конечных элементов (МКЭ). Метод граничных элементов (МГЭ).
25. Решение температурных задач и задач о напряженно-деформированном состоянии методом конечных разностей и методом конечных элементов.
26. Решение одномерных задач о напряженно-деформированном состоянии элементов конструкций методом начальных параметров: круглые осесимметричные пластины, вращающиеся неравномерно нагретые диски.
27. Тонкостенные сосуды под действием внешнего и внутреннего давлений.
28. Прочность и устойчивость цилиндрических и конических обечаек.
29. Расчет и конструирование днищ, заглушек, люков, отверстий, фланцев, опор.
30. Расчет и конструирование трубопроводов и их элементов.
31. Решение задач оптимального проектирования средствами Excel. Понятия о решении многокритериальных задач оптимального проектирования.
32. Имитационное моделирование состояния и оценка эффективности конструкций.
33. ПО для создания и редактирования чертежей. Системы архивации и разделенного доступа к документам.
34. Инженерные системы печати, сканирования, финишной обработки документов.
35. Программные средства для работы со сканированными техническими документами.