

## Приложение 17.1

### Формы рабочей программы дисциплины

**Базовая рабочая программа** (разрабатывается при проектировании новых ООП на все годы обучения преподавателем, которого руководитель ООП назначил ответственным за разработку содержания данной дисциплины / корректируется при модернизации реализуемых ООП / хранится в ИПК «Фонд ООП»)

**Рабочая программа на учебный год** (разрабатывается на текущий (последующий) учебный год на основе базовой рабочей программы преподавателем, обеспечивающим дисциплину / хранится в ИПК «Информационный центр дисциплины» (после введения его в эксплуатацию))

Разделы рабочей программы		Базовая рабочая программа	Рабочая программа на учебный год
	Временной ресурс по форме обучения	для ОФ	для конкретного вида обучения
1	Цели освоения модуля (дисциплины)	+	+
2	Место модуля (дисциплины) в структуре ООП	+	+
3	Результаты освоения дисциплины (модуля)	+	+
4	Структура и содержание дисциплины	разделы, темы лаб. работ	разделы, темы лекций, лаб. Работ практик
5	Образовательные технологии	-	+
6	Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	+ (ряд подразделов)	+
6.1	Виды и формы самостоятельной работы	+	+
6.2	Содержание самостоятельной работы по дисциплине	-	+
6.3	Контроль самостоятельной работы	+	+
7	Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины	+	+
8	Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)	+	+
9	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	+	+
10	Материально-техническое обеспечение дисциплины	+	+

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор-директор института  
\_\_\_\_\_ (А.В. Замятин)  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Направление (специальность) ООП

18.03.01 Химическая технология (ИФВТ)

18.03.02 Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (ИПР)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника (ИК)

09.03.02 Информационные системы и технологии (ИК)

09.03.03 Прикладная информатика (ИК)

09.03.04 Программная инженерия (ИК)

20.03.01 Техносферная безопасность (ИНК)

19.03.01 Биотехнология (ИФВТ)

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики (ФТИ)

Номер кластера (для унифицированных дисциплин) 2

Профиль(и) подготовки (специализация, программа) для всех профилей ООП

Квалификация (степень) бакалавр

Базовый учебный план приема 2014 г.

Курс 1 семестр 1,2

Количество кредитов 5

Код дисциплины **ПЦ.Б.1.0**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	16
Практические занятия, ч	32
Лабораторные занятия, ч	32
Аудиторные занятия, ч	80
Самостоятельная работа, ч	100
ИТОГО, ч	180

Вид промежуточной аттестации Семестр 1- экзамен, семестр 2- зачет

Обеспечивающее подразделение кафедра ИГПД

Заведующий кафедрой ИГПД \_\_\_\_\_ А.А. Захарова \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Руководитель ООП \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Преподаватель \_\_\_\_\_  
(ФИО)

2013г.

## **1. Цели освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика»**

Дисциплина **«Начертательная геометрия и инженерная графика»** состоит из трех структурно и методически согласованных разделов: *«Начертательная геометрия»*, *«Инженерная графика»* и *«Компьютерная графика»*. Проектирование, изготовление и эксплуатация машин и механизмов, а также современного оборудования связаны с изображениями: рисунками, эскизами, чертежами. Это ставит перед графическими дисциплинами ряд важных задач, которые должны обеспечить будущих бакалавров в области техники и технологий знаниями общих методов построения и чтения чертежей, а также решения большого числа разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации различных технических и других объектов.

**Раздел «Начертательная геометрия»** является теоретической основой построения эскизных и технических чертежей, которые представляют собой полные графические модели конкретных инженерных изделий.

**Основная цель изучения раздела** сводится к развитию пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и их отношений на основе чертежей конкретных объектов.

**Основными задачами изучения раздела** является изучение способов конструирования различных геометрических пространственных объектов, способов получения их чертежей на уровне графических моделей и умение решать на этих чертежах задачи, связанные с пространственными объектами, техническими процессами и их зависимостями. Начертательная геометрия является теоретической основой построения технических чертежей, которые представляют собой графические модели конкретных инженерных изделий.

**Раздел «Инженерная графика»** является первой ступенью инженерно-графического обучения студентов, на которой изучаются основные правила выполнения чертежей и оформления конструкторской документации.

Полное овладение чертежом как средством выражения технической мысли и производственными документами, а также приобретение устойчивых навыков в черчении достигаются в результате усвоения всего комплекса технических дисциплин соответствующего профиля. Предметом черчения является составление и чтение чертежей изделий, а также графических моделей объектов технических изделий. В процессе изучения раздела студент получает представление о деталях и сборочных единицах и знакомится с элементами конструирования и элементами технологии обработки отдельных деталей. Достижение поставленных выше целей обеспечивается в ходе реализации следующих форм учебной деятельности:

лекций, практических занятий, консультаций, самостоятельной внеаудиторной работы, а также различных видов контроля (текущего, рубежного и итогового).

**Основная цель изучения раздела** заключается в формировании у студентов первичных навыков по графическому отображению технических идей с помощью чертежа, а также понимания по чертежу конструкции технического изделия и принципа действия изображаемого объекта, подготовке выпускников к **проектно - конструкторской деятельности** в сфере современных высокоэффективных систем и технологий, соответствующих требованиям ФГОС, критериям АИОР, соответствующих международным стандартам *EUR-ACE* и *FEANI*.

**Основными задачами изучения раздела** является выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, а также для изучения правил и стандартов (ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.307-68, ГОСТ 2.312-72, ГОСТ 2.315-72, ГОСТ 2.317-69, ГОСТ 2.101-68, ГОСТ 2.102-68, ГОСТ 2.104-68, ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.119-73, ГОСТ 2.120-73) графического оформления конструкторской и технической документации на основные объекты проектирования в соответствии со специальностью.

**Раздел «Компьютерная графика»** является еще одной ступенью инженерно-графического обучения студентов, в рамках которого изучаются вопросы по основам автоматизации конструирования: создание, редактирование и оформление чертежей при работе на персональных электронно-вычислительных машинах.

**Основная цель изучения раздела** заключается в освоении студентами различных графических пакетов.

**Основными задачами изучения раздел** является выработка знаний, умений и навыков по применению программных средств для создания, редактирования и оформления чертежей.

## **2. Место дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» в структуре ООП**

Учебный курс «Начертательная геометрия и инженерная графика» является одной из основных дисциплин профессионального цикла (базовая часть), обеспечивающая изучение проблем графического и геометрического моделирования конкретных инженерных изделий, в подготовке бакалавра технического профиля.

Курс «Начертательная геометрия и инженерная графика» аналогов и предшественников в вузе не имеет и опирается на знания, полученные в школе по элементарной геометрии и черчению. Изучение раздела «Инженерная графика» основывается на теоретических положениях раздела «Начертательной геометрии», нормативных документах и государственных стандартах «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД). Методы начертательной геометрии необходимы для создания машин,

приборов и комплексов, отвечающих современным требованиям точности, эффективности, надежности, экономичности.

Инженерная графика обеспечивает студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, навыками в области геометрического моделирования, на базе которых будущий бакалавр в области техники и технологий сможет успешно изучать прикладную механику; теоретическую механику; внутриреакторный контроль в процессе эксплуатации и другие конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также выполнять графическую часть курсовых и дипломных проектов.

### 3. Результаты освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика»

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

#### Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
<b>ОК - 1</b> способностью владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; <b>ОК-10</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	31.1	теоретические основы и закономерности построения и чтения отдельных изображений и чертежей геометрических объектов;	У1.1	использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности;	В1.1	способами и приемами изображения предметов на плоскости;
	31.2	методы построения на плоскости пространственных форм и объектов	У1.2	использовать полученные знания в последующей инженерной деятельности	В1.2	методами построения разверток различных поверхностей с нанесением элементов конструкции на развертке и свертке

<p><b>ОК-5</b> способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;</p> <p><b>ПК-11</b> способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;</p>	В2.1	теорию построения технических чертежей;	У2.1	выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов, сборочных чертежей и чертежей общего вида средней степени сложности;	В2.1	самостоятельного снятия эскизов и выполнения чертежей различных технических деталей и элементов конструкции узлов изделий;
	В2.2	правила оформления конструкторской документации	У2.2	пользоваться изученными стандартами ЕСКД	В2.2	навыками изображений технических изделий, оформления чертежей, электрических схем и составления спецификаций
<p><b>ПК-7</b> способностью владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации</p> <p><b>ПК-12</b> готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;</p>	В.3.1	выработка знаний, по применению программных средств для создания, редактирования и оформления чертежей	У3.1	выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов с использованием средств компьютерной графики	В.3.1	способами и приемами изображения предметов на плоскости, одной из графических

В результате освоения дисциплины студент должен:

### *1) знать*

- терминологию, основные понятия и определения, связанные с дисциплиной;
- теоретические основы и закономерности построения и чтения отдельных изображений и чертежей геометрических объектов (точек, прямых, плоскостей, наиболее употребляемых кривых линий, поверхностей и объёмных тел);
- методы построения на плоскости пространственных форм и объектов;
- способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач;
- методы построения разверток многогранников и различных поверхностей с нанесением элементов конструкции на развертке и свертке;
- способы преобразования чертежа;
- теорию построения технических чертежей;
- основные правила (методы) построения и чтения чертежей и эскизов технических объектов различного уровня сложности и назначения (стандартных элементов деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц);
- правила нанесения на чертежах размеров элементов, деталей и узлов;
- правила оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД/ЕСПД.

### *2) уметь*

- использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности;
- решать задачи на взаимную принадлежность и взаимное пересечение геометрических фигур, а также на определение натуральной величины плоских геометрических фигур;
- определять геометрические формы деталей средней степени сложности по их изображениям;
- пользоваться изученными стандартами ЕСКД;
- выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов, сборочных чертежей и чертежей общего вида средней степени сложности.

### *3) владеть (иметь навыки)*

- поиска необходимой информации в библиотечном фонде, справочной литературе или в сети Интернет по тематике решения проблемной задачи;
- самостоятельного снятия эскизов и выполнения чертежей различных технических деталей и элементов конструкции узлов изделий своей будущей специальности;
- навыками изображений технических изделий, оформления чертежей и электрических схем, с использованием соответствующих инструментов графического представления информации и составления спецификаций;
- навыками устной и письменной коммуникации в профессиональной сфере.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

*1. Универсальные (общекультурные):*

- Способность **самостоятельно учиться и повышать квалификацию** в течение всего периода обучения и дальнейшей профессиональной деятельности;
- Способность **эффективно работать как индивидуально так и в качестве члена команды**, способность толерантно позиционировать себя и адекватно оценивать мнение других студентов при совместной работе;
- Способность **обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы** в аудиториях разной степени профессиональной ориентации и адекватно оценивать мнение других студентов при совместной работе;
- Способность **использовать различные источники информации** (учебную, справочную, научную литература и др.) и **средства коммуникативного назначения** (интернет-ресурсы, ТВ и др.) для поиска данных, необходимых для решения инженерных задач применительно к своей сфере профессиональной деятельности;
- Способность адекватно **оценивать возможные последствия и ответственность** за использование полученных знаний в научно-производственной сфере.

*2. Профессиональные:*

- Развитие первичных навыков **инженерного анализа и проектирования** в процессе выполнения учебных проектов соответствующих своей специализации;
- Развитие способностей к **продуктивной творческой деятельности** в области проектирования устройств и ресурсоэффективных технологий.
- Способность **выполнять и читать технические чертежи и эскизы деталей**, составлять конструкторскую и техническую документацию для дальнейшей **проектно-конструкторской деятельности**;
- Способность **воспринимать, обрабатывать и обобщать научно-техническую информацию** при проектировании технических устройств;
- Способность **применять полученные знания** по начертательной геометрии и инженерной графике при освоении учебного материала последующих дисциплин и для **решения профессиональных инженерных задач**;
- Способность **использовать творческий подход** для разработки новых идей и задач проектирования при решении конкретных производственных проблем;

Способность **пространственно мыслить** (мысленно представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве) для эффективного использования современной вычислительной техники при



машинном проектировании технических устройств и технологии их изготовления.

В результате освоения дисциплины «**Начертательная геометрия и инженерная графика**» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

**Планируемые результаты освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика»**

№ п/п	Результат
РД1	Применять навыки изображения пространственных объектов на плоских чертежах
РД2	Применять навыки конструирования типовых деталей и их соединений; навыками оформления нормативно-технической документации
РД3	Выполнять и читать чертежи технических изделий, использовать средства компьютерной графики

**4. Структура и содержание дисциплины**

**Структура дисциплины**

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	80/5	48/3	32/2
В том числе:	-	-	
Лекции	16	16	-
Практические занятия	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	(100)	(60)	40
В том числе:	-	-	
Подготовка к лабораторным занятиям		-	
Подготовка к практическим занятиям	40	22	18
Выполнение ИДЗ	60	38	22
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Экзамен;	Зачет
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	(180)	108	72
зачетные единицы	5	3	2

## Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение, точка, прямая, плоскость.	<p>Введение. Краткий исторический очерк. Метод проецирования. Центральное и параллельное проецирование, их свойства. Обратимость чертежа. Комплексный чертеж.</p> <p>Проецирование точки на две и три плоскости проекций. Прямая. Задание и изображение на чертеже. Положение относительно плоскостей проекций. Взаимное положение двух прямых.</p> <p>Задание плоскости на чертеже. Положение относительно плоскостей проекций. Точка и прямая в плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Способ перемены плоскостей проекций</p>
2.	Поверхности	<p>Определение, задание и изображение на чертеже. Классификация. Понятие об определителе и очерке поверхности. Точки и линии на поверхности. Гранные поверхности, поверхности вращения. Развертка поверхностей. Винтовые поверхности. Взаимное пересечение поверхностей.</p>
3.	Аксонометрия.	<p>Краткие сведения по теории аксонометрических проекций. Прямоугольная и косоугольная аксонометрические проекции. Стандартные аксонометрические проекции.</p>
4.	Элементы технического черчения	<p>Изображения – виды, разрезы, сечения. Условности и упрощения. Основные правила нанесения размеров на чертежах. Резьбы. Соединения</p>
5.	Сборочный чертеж. Эскизирование деталей	<p>Выполнение эскизов деталей, входящих в сборочную единицу, составление спецификации изделия и выполнение чертежа сборочной единицы.</p>
6.	Деталирование	<p>Из чертежа общего вида выполняются чертежи деталей и аксонометрия одной детали.</p>
7.	Основы компьютерной графики	<p>Введение. Команды для создания и редактирования двухмерных чертежей. Твёрдотельное моделирование.</p>

### 4. 1 Теоретический раздел (лекции – 16 час.)

#### 4.1.1 Введение, точка, прямая, плоскость (6 часов)

Введение. Краткий исторический очерк. Метод проецирования. Центральное и параллельное проецирование, их свойства. Обратимость чертежа. Комплексный чертеж. Проецирование точки на две и три плоскости проекций. Прямая. Задание и изображение на чертеже. Положение относительно плоскостей проекций. Взаимное положение двух прямых.

Задание плоскости на чертеже. Положение относительно плоскостей проекций. Точка и прямая в плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Способ перемены плоскостей проекций.

#### 4.1.2 Поверхности (5 часов)

Определение, задание и изображение на чертеже. Классификация. Понятие об определителе и очерке поверхности. Точки и линии на поверхности. Гранные поверхности, поверхности вращения. Винтовые поверхности. Взаимное пересечение поверхностей.

#### 4.1.3 Аксонометрия (1 часа)

Краткие сведения по теории аксонометрических проекций. Прямоугольная и косоугольная аксонометрические проекции. Стандартные аксонометрические проекции.

#### 4.1.4 Элементы технического черчения (чертежи изделий – 4 часов)

Изображения – виды, разрезы, сечения. Условности и упрощения. Основные правила нанесения размеров на чертежах. Резьбы. Соединения.

### 4.2 Тематика практических занятий (32 часа)

1.	Введение. Основные правила выполнения чертежей. Точка.	2 часа.
2-3	Прямая. Взаимное положение прямых. Преобразование чертежа прямой. Плоскость. Точка и прямая в плоскости. Преобразование чертежа плоскости.	4 часа.
4-6	Поверхности. Тела с вырезом. Развертка поверхности.	6 часов
7	Изображения. Построение аксонометрии детали.	2 часа.
8	Изображения. Резьбовые соединения.	2 часа.
9	Конструкторская документация	2 часа
10-13	Сборочный чертеж. Эскизирование деталей	8 часов
14-16	Деталирование.	6 часов

### 4.3 Тематика лабораторных занятий (32 часа)

1.	Введение в AutoCAD. Команды AutoCADa.	2 часа.
2-4	Графические примитивы. Создание и редактирование чертежей.	6 часа.
5-8	Выполнение двух изображений детали с разрезом. Нанесение размеров.	8 часа
9-11	Создание и редактирование трехмерной твердотельной модели детали.	6 часа.
12-16	Выполнение твердотельных моделей и чертежей деталей	10

### 4.4 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го
1.	Введение, точка, прямая, плоскость.	6	6		14	26
2.	Поверхности.	4	6		14	24

3.	Аксонометрия.	1	1		4	6
4.	Элементы технического черчения.	5	3		14	22
5.	Конструкторская документация		2		2	4
6.	Сборочный чертеж. Эскизирование деталей		8		16	24
7.	Деталирование		6		16	22
8.	Основы компьютерной графики			32		32
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	<b>160</b>

#### 4.5 Распределение компетенций по разделам дисциплины

№	Формируемые компетенции	Распределение дисциплины			
		1	2	3	4
1.	3.1.1	+	+	+	+
2.	3.1.2	+	+	+	+
3.	3.2.1	+	+	+	+
4.	3.2.2			+	+
5.	3.3.1		+	+	+
6.	У.1.1.	+	+	+	+
7.	У.1.2.	+	+	+	+
8.	У.2.1.			+	+
9.	У.2.2.		+	+	+
10.	У.3.1		+	+	+
11.	В.1.1.	+	+	+	+
12.	В.1.2		+		+
13.	В.2.1.		+	+	+
14.	В.2.2				+
15.	В.3.1.		+	+	+

#### 5. Образовательные технологии

При выборе технологий обучения учитывается уровень подготовленности и развития студентов, количество обучающихся в группе, степень самостоятельности в овладении изучаемого материала.

Данная дисциплина изучается на первом курсе, который оказывается

тем самым критическим периодом, в течение которого студенты проходят через сложные и многообразные процессы адаптации к условиям обучения и вузовской жизни.

Поэтому в организации учебного процесса на младших курсах предлагается обеспечение плавной адаптации приемов и методов обучения в вузе к уже сложившемуся школьному стереотипу обучения с дальнейшей корректировкой информационно-дидактического поля студентов младших курсов в сторону международных требований к качеству подготовки бакалавров в области техники и технологий.

Для формирования основ профессиональных и универсальных компетенций у студентов в процессе изучения **дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика»** применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от уровня учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом на самостоятельную работу студентов.

**Для успешного овладения дисциплиной используются следующие формы обучения:**

- **Лекции**, для передачи информации студентам о теоретических основах и положениях начертательной геометрии и графики, направлены на выработку умений и навыков восприятия на слух и воспроизводства учебного материала, а также выделения и конспектирования наиболее значимой информации по дисциплине;
- **Практические занятия**, направленные на закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений путем решения конкретных задач и выполнения упражнений по дисциплине, на освоение базовых приемов и правил геометрического, проекционного и технического черчения, необходимых для выполнения учебных чертежей, а также требований по их оформлению, и на формирование навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.
- **Самостоятельная работа**, направленная на приобретение новых теоретических знаний и практических умений, при выполнении индивидуальных заданий разной степени сложности (решение задач, выполнение индивидуальных графических работ и групповых проектов), а также на приобретение навыков самостоятельной работы с учебной литературой.
- **Лабораторные занятия**, направленные на закрепление теоретических знаний путем выполнения лабораторных заданий, а также формирование навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.
- **Консультации**, необходимы для помощи студентам в выполнении заданий, вызывающих сложности при их решении. Они направлены, в

основном, на расширение кругозора, передачу опыта, углубление теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы, в процессе выполнения лабораторных работ, курсового проектирования и др.

- **Текущий контроль** познавательной деятельности студентов осуществляется в форме контрольных работ и тестовых заданий.
- **Итоговый контроль (1 семестр – экзамен; 2 семестр - зачет)** проводится по результатам письменной итоговой работы и собеседованию по всему материалу изучаемого курса.

В процессе изучения **раздела «Инженерная графика» учебными целями** являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и положениях начертательной геометрии, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные **информативно-развивающие** технологии обучения с учетом различного сочетания **пассивных форм** (*лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная расчетно-графическая работа*) и **репродуктивных методов обучения** (*повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение, чтение информативных текстов*).

В процессе изучения **раздела «Инженерная графика» учебными целями** являются овладение принципами и алгоритмами конкретных действий (операций), формирование практических умений и навыков, ориентированных на способы деятельности продуктивного характера.

Для достижения этих целей применяются **практико-ориентированные** технологии обучения с учетом различного сочетания **активных форм** организации образовательной деятельности (*лабораторная работа, практическое занятие, выполнение учебных проектов, самостоятельная работа*) и **лабораторно-практических методов** обучения (*упражнение, инструктаж, проектно-организованная работа, организация профессионально-ориентированной учебной работы студента*).

## **6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **6.1. Виды и формы самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ;
- опережающая самостоятельная работа;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- выполнение расчетно-графических работ;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;

### **6.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине**

*Темы индивидуальных заданий:*

- Стандарты оформления чертежей (титульный лист) (формат А3).
- Многогранники с вырезом (формат А3).
- Тела вращения с вырезом (формат А3).
- Изображения (формат А3).
- Соединения (формат А4)
- Сборочный чертеж. Эскизирование деталей (формат А4, А3).
- Детализирование (чертежи двух деталей) (формат А4, А3).

*Темы, выносимые на самостоятельную проработку:*

- Способы преобразования чертежа
- Способы построения разверток поверхностей
- Определение линий пересечения поверхностей
- Соединения
- Шероховатость поверхностей
- Твердотельное моделирование
- Изучение форматов команд создания и редактирования изображений в графическом пакете

*Темы, прорабатываемые с помощью Интернет-тренажеров:*

- Введение. Основные правила выполнения чертежей. Точка.
- Прямая. Взаимное положение прямых. Преобразование чертежа прямой. Плоскость. Точка и прямая в плоскости. Преобразование чертежа плоскости.
- Поверхности. Тела с вырезом. Развертка поверхности.
- Изображения. Построение аксонометрии детали.
- Изображения. Резьбовые соединения.
- Конструкторская документация.
- Сборочный чертеж. Эскизирование деталей.
- Деталирование.

### **6.3. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Проведение контрольных работ;
- Защита расчетно-графических работ;
- Написание реферата;
- Публикация статей.

Для опережающей подготовки к практическим и лабораторным занятиям, при самостоятельной работе студентов, рекомендуется использовать учебники, методические пособия, справочники, задачки, *Internet-* и *Intranet-* ресурсы. На корпоративном сайте кафедры и персональной странице преподавателя в корпоративной сети выложены необходимые для этого электронные ресурсы.

## **7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины осуществляется по следующим разделам:

### **7.1 Индивидуальные задания (графические работы)**

**Цель работ:** проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач. **Работа студента оценивается** по рейтинговой системе (образец заданий см. Приложение 1-6).

### **7.2 Текущий контроль**

В период изучения курса проводится текущие контрольные работы, **цель** которых выявить подготовку студентов и проверить умение решать конкретные задачи. Промежуточный контроль проводится по тестовым заданиям и в устной форме. **Способ оценки знаний и умений:** каждое задание оценивается по рейтинговой системе в баллах (образцы контрольных работ см. Приложение 7-9).

### **7.3 Итоговый контроль**

**Цель контроля:** проверка знаний и умений по данному курсу. **Итоговый контроль (1 семестр – экзамен; 2 семестр – зачет)** проводится по результатам письменной итоговой работы и собеседованию по всему



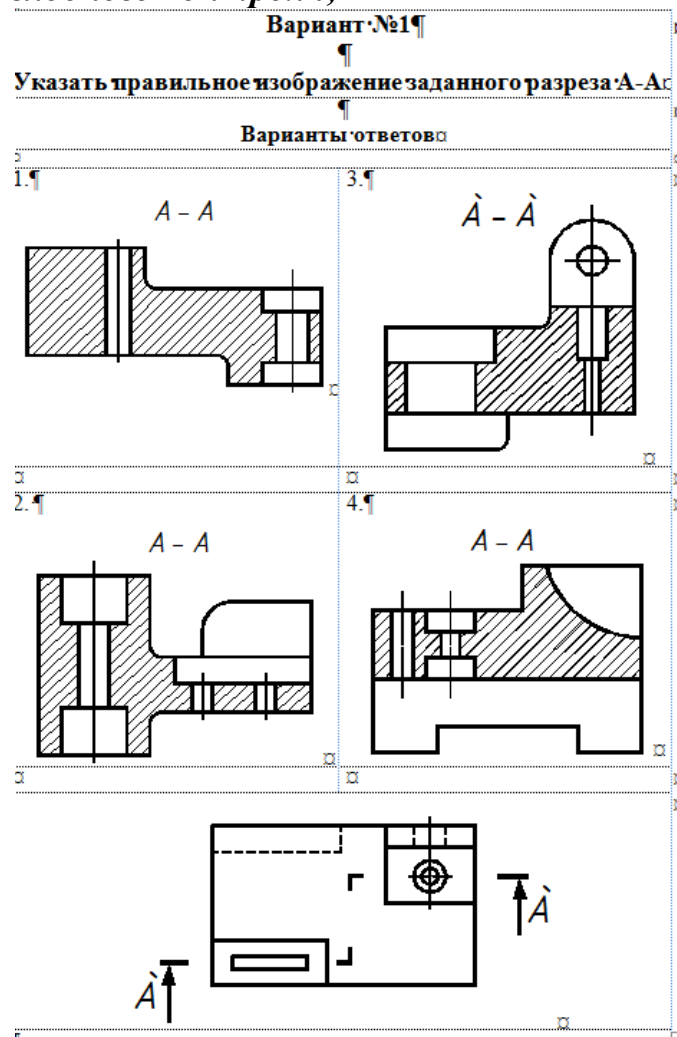
материалу изучаемого курса (образцы итоговой работы см. Приложение 10-11).

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение и защита практических заданий	РД-1; РД-2; РД-3
Выполнение и защита лабораторных работ	РД-1; РД-2; РД-3
Защита индивидуальных заданий	РД-1; РД-2; РД-3
Презентации по тематике исследований во время проведения конференц-недели	РД-1; РД-2; РД-3
Результаты участия студентов в научной дискуссии	РД-1; РД-2; РД-3
Тестирование	РД-1; РД-2; РД-3
Экзамен	РД-1; РД-2; РД-3
Зачет	РД-1; РД-2; РД-3

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

- **задание входного контроля;**



• **контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ;**

1. Какие два способа представления изображений Вы знаете?
2. Каким спектром возможностей обладает система AutoCAD?
3. В каком порядке следует выполнять чертежи в системе AutoCAD?
4. Как выполняется определение формата листа, требуемой точности единиц измерения?
5. Каким образом на рабочий стол выводятся дополнительные панели инструментов и отдельные кнопки, необходимые для работы?
6. Какие команды управления экраном Вы знаете?
7. Как выполняется запись файла на диск и выход из системы AutoCAD?
8. Что такое объектная привязка? Перечислите объектные привязки, используемые в AutoCAD.
9. Какие виды систем координат используются в AutoCAD?
10. Какие методы ввода координат точек Вы знаете?
11. В каком меню находятся команды рисования?
12. Что является примитивом в системе AutoCAD?
13. Какие способы задания координат вы знаете?
14. В чем назначение пространства листа и пространства модели AutoCAD? Их отличие.
15. Каково назначение и как используются слои AutoCAD?
16. Какие команды редактирования чертежа Вы знаете?
17. Как устанавливается нужный тип линии?
18. В каком подменю находятся команды редактирования?
19. Как редактируются объекты с помощью ручек?
20. Какой вопрос присутствует во всех командах редактирования?
21. Какие способы выбора объектов вы знаете?
22. Какая команда обеспечивает перенос набора объектов?
23. Как осуществить копирование набора объектов? Можно ли создать несколько копий?
24. Как построить симметричное изображение? Как сохранить первоначальное изображение?
25. Как можно удалить часть примитива? Как проставить точки разрыва?
26. Какая команда изменяет габариты чертежа?
27. Какая команда позволяет создать набор регулярно расположенных объектов?
28. Как можно вытянуть объект до границы?
29. С какой целью используется команда «Подобие»?
30. Как можно обрезать объект по границе?
31. Как можно выполнить масштабирование объектов

• **контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий,**

1. В чем состоит сущность процесса проецирования?
2. Как строится проекция точки в центральном проецировании?
3. Как строится параллельная проекция прямой линии?

4. Может ли параллельная проекция прямой линии представлять собой точку?
5. Какие свойства, являются общими для центрального и параллельного проецирования?
6. Что называется следом прямой линии на плоскости проекций?
7. Какая координата равна нулю: а) для фронтального следа прямой; б) для горизонтального следа прямой?
8. Где располагается горизонтальная проекция фронтального следа прямой линии?
9. Где располагается фронтальная проекция горизонтального следа прямой линии?
10. Как изображаются в системе плоскостей  $H, V$  две пересекающиеся линии?

**• контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах индивидуальных графических работ;**

1. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона к плоскостям проекций.
2. Теорема о проецировании прямого угла.
3. Виды и способы образования поверхностей вращения.
4. Свойства проекций скрещивающихся прямых. Конкурирующие точки. На примере определения видимости ребер многогранника покажите, как определяется видимость точек и прямых на чертеже?
5. Коэффициенты искажения в аксонометрии. Формула, показывающая взаимную связь коэффициентов между собой. Основная теорема аксонометрии.
6. Основные виды–наименование, изображение, обозначение.
7. Выносной элемент–наименование, изображение, обозначение.
8. Правила нанесения на чертеже размеров дуг и окружностей.
9. Дополнительный вид–наименование, изображение, обозначение.
10. Типы разрезов в зависимости от количества секущих плоскостей.

**• вопросы для самоконтроля;**

1. В каком случае проекция точки будет совпадать с точкой – оригиналом?
2. В каком случае при центральном проецировании проекция прямой линии представляет собой точку?
3. В чем заключается способ проецирования, называемый параллельным?
4. Если точка принадлежит прямой, то как располагаются их проекции?
5. Для какой цели используется дополнение проекционных чертежей?
6. Назовите способы дополнения проекционных чертежей?
7. Какая линия называется линией связи?
8. При каком положении относительно плоскостей проекций прямая называется прямой общего положения?
9. Как расположена прямая в системе плоскостей  $H, V, W$ , если все три проекции отрезка этой прямой равны между собой?
10. Как построить профильную проекцию отрезка прямой общего положения по данным фронтальной и горизонтальной проекциям?

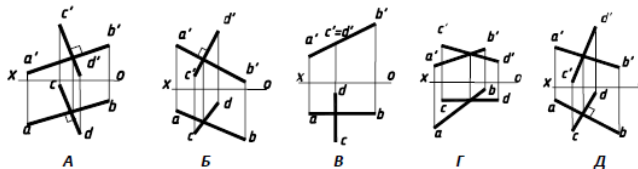
11. Какие положения прямой линии в системе плоскостей  $H, V, W$  считаются частными?
12. Как располагается фронтальная проекция отрезка прямой линии, если его горизонтальная проекция равна самому отрезку?
13. Как располагается горизонтальная проекция отрезка прямой линии, если его фронтальная проекция равна самому отрезку?
14. Как могут быть расположены в пространстве друг относительно друга точка и прямая?
15. Как определить по чертежу, принадлежит ли точка прямой?
16. Как определить, какая из двух фронтально-конкурирующих точек видимая?
17. Как установить, какая из двух горизонтально-конкурирующих точек невидимая?
18. Как следует понимать точку пересечения проекций двух скрещивающихся прямых?
19. Какое свойство параллельного проецирования относится к параллельным прямым?
20. Можно ли по чертежу двух профильных прямых в системе плоскостей  $H, V$  определить, параллельны ли между собой эти прямые?
21. Как построить на чертеже прямоугольные треугольники для определения длины отрезка прямой линии общего положения и его углов наклона с плоскостями проекций  $H$  и  $V$ ?

• **задание для тестирования;**

-----  
Задания на выбор единственного ответа

**Вопрос №1**

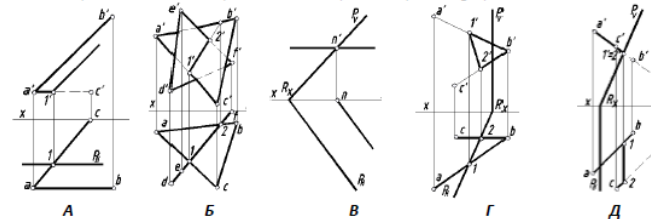
Укажите правильный ответ (вариант ответа – буква):  
на каком чертеже прямые  $AB$  и  $CD$  перпендикулярны друг другу



Ответ запишите в таблицу ответов

**Вопрос №2**

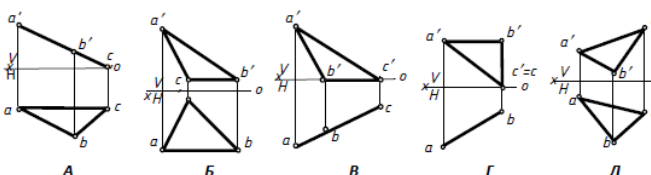
Укажите правильный ответ (вариант ответа – буква):  
на каком чертеже плоскости пересекаются по прямой, перпендикулярной плоскости  $V$ .



Ответ запишите в таблицу ответов

**Вопрос №3**

Укажите правильный ответ (вариант ответа – буква):  
на каком чертеже достаточно заменить плоскость  $H$ , чтобы определить н.д. треугольника  $ABC$ ?



Ответ запишите в таблицу ответов

• **вопросы, выносимые на экзамены и зачеты**

1. Прямые уровня и свойства их проекций.
2. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Частные случаи расположения плоскостей и особенности их изображения на чертеже.
3. Определение точки пересечения прямой общего положения с плоскостью общего положения. Условия принадлежности точки и прямой плоскости.
4. Прямые частного положения в плоскости. Условия параллельности двух плоскостей. Прямые частного положения, свойства их проекций.
5. Взаимное положение двух прямых.
6. Плоскости частного положения. Пересекающиеся плоскости. Чем определяется линия пересечения двух плоскостей.
7. Две основные задачи преобразования прямой. Две основные задачи преобразования плоскости.
8. Гранные поверхности. Определение, виды. Многогранники. Определение, виды. Сечение многогранника плоскостью.
9. Теорема Монжа. Приведите пример поверхностей, пересекающихся по закону, выраженному в этой теореме.
10. Линии пересечения, получаемые при пересечении прямого кругового конуса плоскостью.
11. Линии пересечения цилиндра плоскостью. Приведите примеры.
12. Какие вы знаете способы задания плоскости на чертеже (примеры)?
13. Что такое аксонометрия? Как получить аксонометрический чертеж точки? Стандартные виды аксонометрических проекций.
14. Основные параметры резьбы.
15. Неразъемные соединения.
16. Местный вид—наименование, обозначение, изображение.
17. Типы разрезов в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций. Приведите примеры.
18. Нанесение размерных чисел для линейных и угловых размеров при различных положениях размерных линий.
19. Разрез—наименование, обозначение, изображение. Для чего применяются разрезы? Классификация разрезов. Приведите примеры.
20. Крепежные резьбы. Их краткая характеристика, изображение и обозначение.
21. Изображение и обозначение на чертеже швов, полученных склеиванием и пайкой.
22. Нанесение на чертеже размеров двух симметрично расположенных элементов изделия (кроме отверстий).
23. Сечение—наименование, обозначение, изображение.
24. Правила выполнения на чертежах выносных и размерных линий. Нанесение размерных чисел на параллельных размерных линиях. Нанесение размеров при недостатке места для стрелок и размерных чисел на заштрихованных участках.

## 8 Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

**За период обучения оцениваются следующие виды работ**

### **Первый семестр**

#### **Индивидуальные задания**

1. Стандарты оформления чертежей (титульный лист)	5 баллов
2. Поверхности. Многогранники с вырезом	5 баллов
3. Тела вращения с вырезом	5 баллов
4. Изображения	10 баллов
5. Соединения	5 баллов
<b>ИТОГО:</b>	<b>30 баллов</b>

#### **Текущие контрольные работы**

1. Контрольная работа по начертательной геометрии	10 баллов
2. Контрольная работа по инженерной графике	10 баллов
<b>ИТОГО:</b>	<b>20 баллов</b>

#### **Лабораторные работы**

1. Введение в AutoCAD. Команды AutoCAD. Графические примитивы.	2 баллов
2. Создание и редактирование чертежей	3 баллов
4. Выполнение двух изображений деталей с разрезом. Нанесение размеров	5 баллов
<b>ИТОГО:</b>	<b>10 баллов</b>

**Итоговый контроль: 40 баллов**

### **Второй семестр**

#### **Индивидуальные задания**

1. Эскизирование. Сборочный чертеж	15 баллов
------------------------------------	-----------

2. Деталирование 15 баллов

**ИТОГО: 30 баллов**

**Текущие контрольные работы**

1. Контрольная работа № 1 5 баллов

2. Контрольная работа № 2 10 баллов

**ИТОГО: 15 баллов**

**Лабораторные работы**

1. Создание и редактирование чертежей. Выполнение двух изображений деталей с разрезом. Нанесение размеров 5 баллов

2. Создание трехмерной твердотельной модели детали. Редактирование трехмерной твердотельной модели детали 5 баллов

3. Выполнение чертежа детали. Нанесение размеров 5 баллов

**ИТОГО: 15 баллов**

**Зачет 40 баллов**

**9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Основная литература:

1. Винокурова Г.Ф., Степанов Б.Л. Начертательная геометрия. Инженерная графика: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 306 с., ил.
2. Чекмарев А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. — М. : Инфра-М, 2012. — 396 с.
3. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев. - 4-е изд., испр. и доп.. - М.: Юрайт, 2013.
4. Антипина Н.А. Компьютерное проектирование: методическое пособие / Н.А. Антипина и др. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011.– 78 с.
5. Антипина Н.А. Компьютерное проектирование: учеб. пособие/ Н.А. Антипина и др. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011.–193 с.

Дополнительная литература:

6. Гордон В. О. Курс начертательной геометрии : учебное пособие / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский. — 28-е изд., стер. — М. : Высшая школа, 2008. — 272 с.
7. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. Учебник для ВТУЗов – М. Высш. шк., 2009. – 422 с., ил.
8. Чекмарев А. А. Справочник по черчению : учебное пособие / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. — 6-е изд., стер. — М. : Академия, 2011. — 336 с.

Программное обеспечение и Internet-ресурсы:

1. Слайды Power Point при чтении лекций и проведении практических занятий.
2. Электронные курсы лекций, учебные и методические пособия на корпоративном сайте кафедры и персональной странице преподавателя в корпоративной сети.
3. Сайт кафедры начертательной геометрии и графики:  
<http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/ngg>

4. Графический пакет AutoCAD и Autodesk Inventor при проведении лабораторных занятий.

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для организации учебного процесса по данной дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Специализированные аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой с обратной связью;	
2	Специализированные аудитории для проведения практических занятий, оборудованные мультимедийной техникой;	10-305 (1) 10-414 (1) 10-416 (1) 10-417 (1)
3	Специализированные аудитории для проведения лабораторных занятий, оборудованные необходимым аппаратным и системным программным обеспечением: компьютером для преподавателя, компьютерами для студентов, экраном и проектором.	10 -302 (10) 10-302а (10) 10-303 (10)

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлениям подготовки ООП:

18.03.01 Химическая технология (ИФВТ)

18.03.02 Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (ИПР)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника (ИК)

09.03.02 Информационные системы и технологии (ИК)

09.03.03 Прикладная информатика (ИК)

09.03.04 Программная инженерия (ИК)

20.03.01 Техносферная безопасность (ИНК)

19.03.01 Биотехнология (ИФВТ)

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики (ФТИ)

Программа одобрена на заседании обеспечивающей кафедры «Инженерной графики и промышленного дизайна» Института Кибернетики (протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.).

Авторы: Долотова Р.Г. к.т.н., доц.

Рецензент(ы):

А.И. Озга к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Е.В. Вехтер ст. преподаватель. \_\_\_\_\_



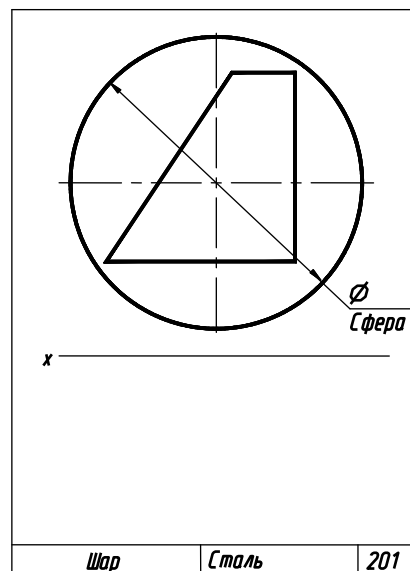
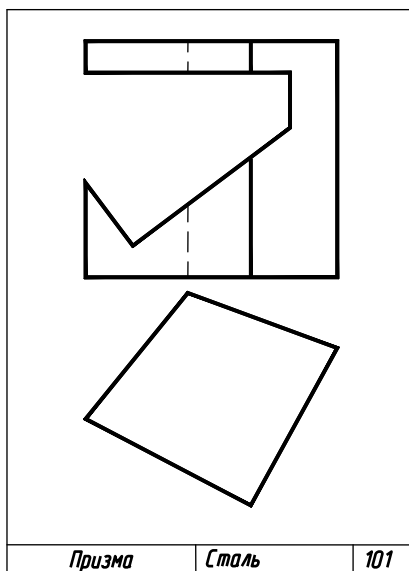


**Задания для выполнения графической работы по теме  
«Пересечение поверхностей (тело с вырезом)»**

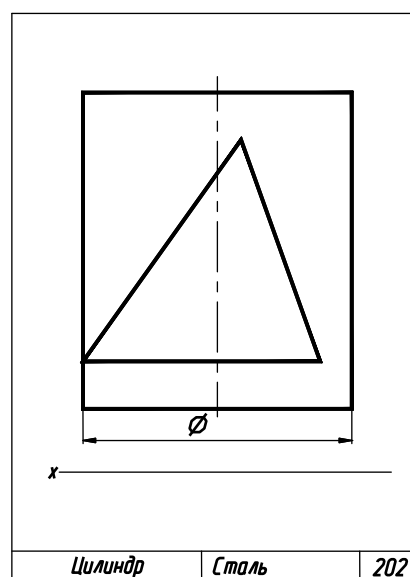
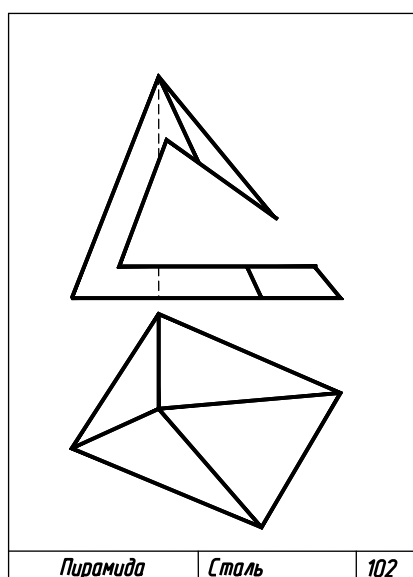
Построить три проекции:

1. Многогранника с вырезом,
2. Поверхности вращения с вырезом.

**Вариант 1**



**Вариант 2**



**Задания для выполнения графической работы по теме  
«Изображения»**

По двум данным видам построить третий. Выполнить полезные разрезы. Нанести размеры. Построить сечение наклонной плоскостью А-А. Выполнить прямоугольную изометрию с аксонометрическим вырезом.

1. По двум данным видам детали построить третий.  
Выполнить полезные разрезы. Нанести размеры.

2. Построить сечение наклонной плоскостью А-А.

3. Выполнить прямоугольную изометрию с аксонометрическим вырезом.

Основание	СЧ35 ГОСТ 1412-85	М 1:2	1
-----------	-------------------	-------	---

Задание для выполнения графической работы по теме «Соединения»

В соответствии со своим номером варианта выполнить чертеж соединения шпилькой на формате А4.

КГГ5.301614.031

Шпилька М20х110 ГОСТ 22034-76

Гайка М20 ГОСТ 5915 70

Шайба 20 ГОСТ 11371-78

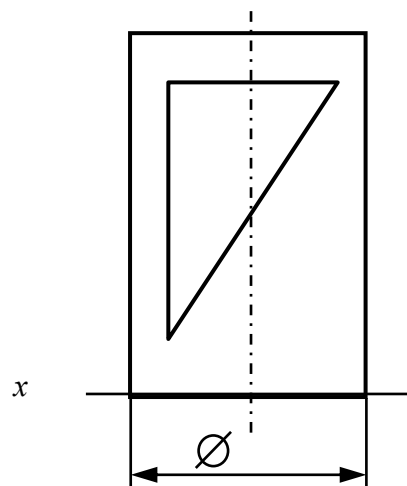
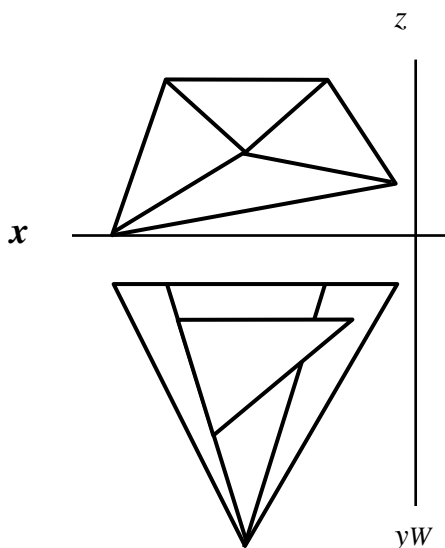
				КГГ5.301614.031				
				Соединение шпилькой	Лит.	Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата	у		1:1
Разраб.						Лист	Листов	
Пров.					ТПУ Группа			





## Контрольная работа №1 «Начертательная геометрия»

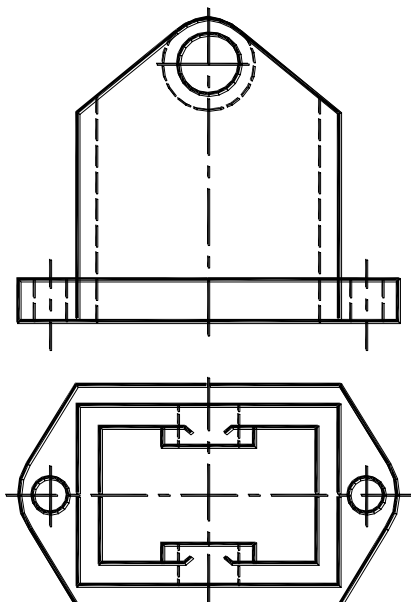
1. Построить три проекции пирамиды с вырезом.
2. Построить три проекции цилиндра с вырезом.



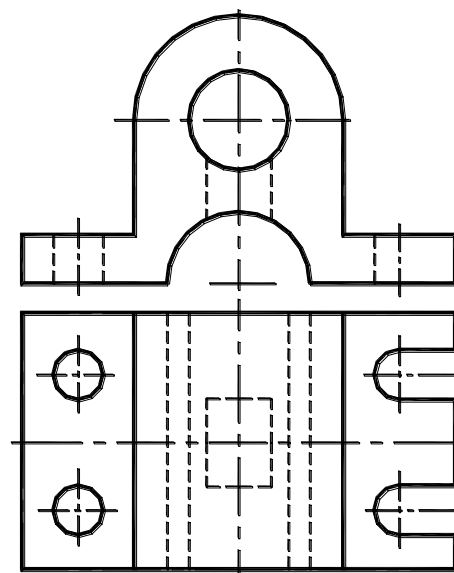
## Контрольная работа №2 «Изображения»

По двум данным изображениям построить три изображения детали. Выполнить необходимые разрезы. Нанести размеры.

Вариант 1

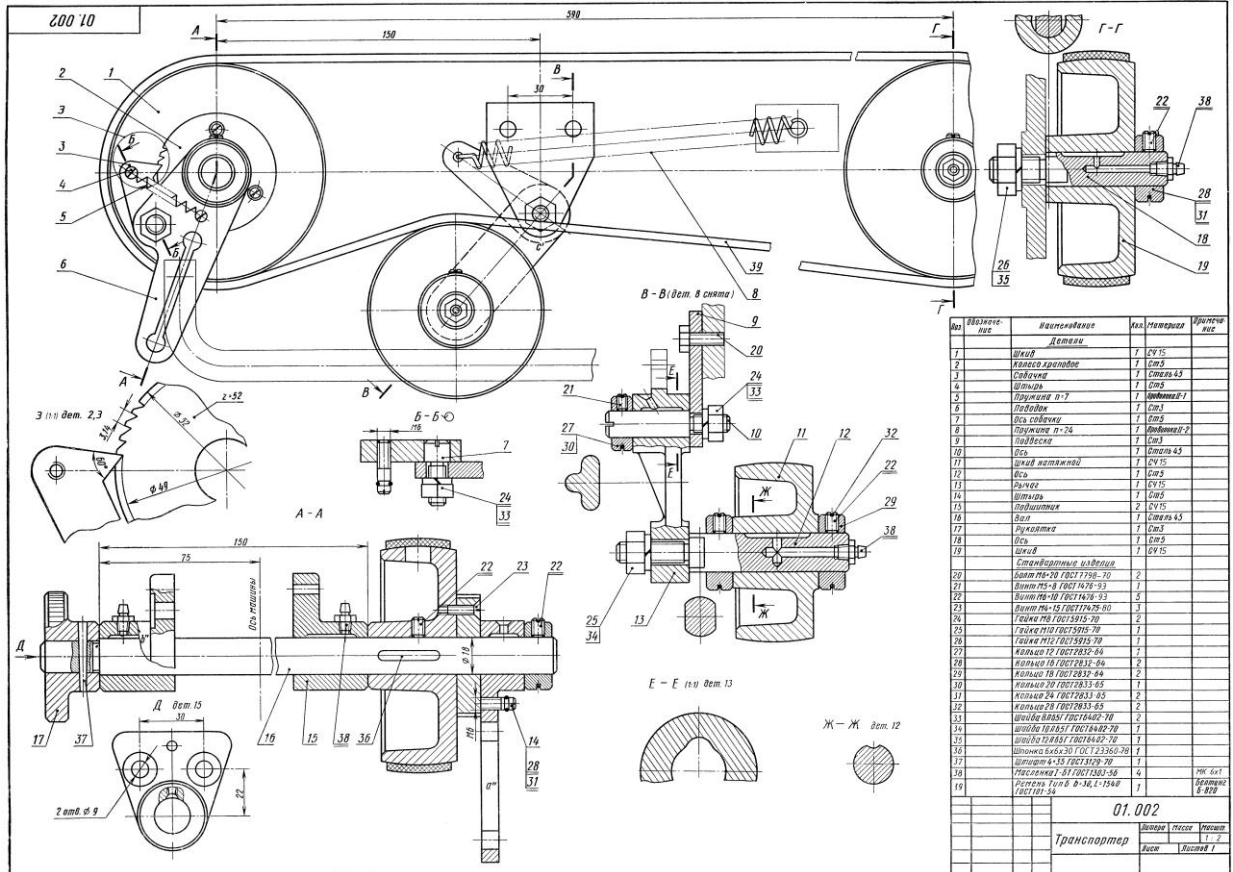


Вариант 2



## Контрольная работа №1 «Эскизирование»

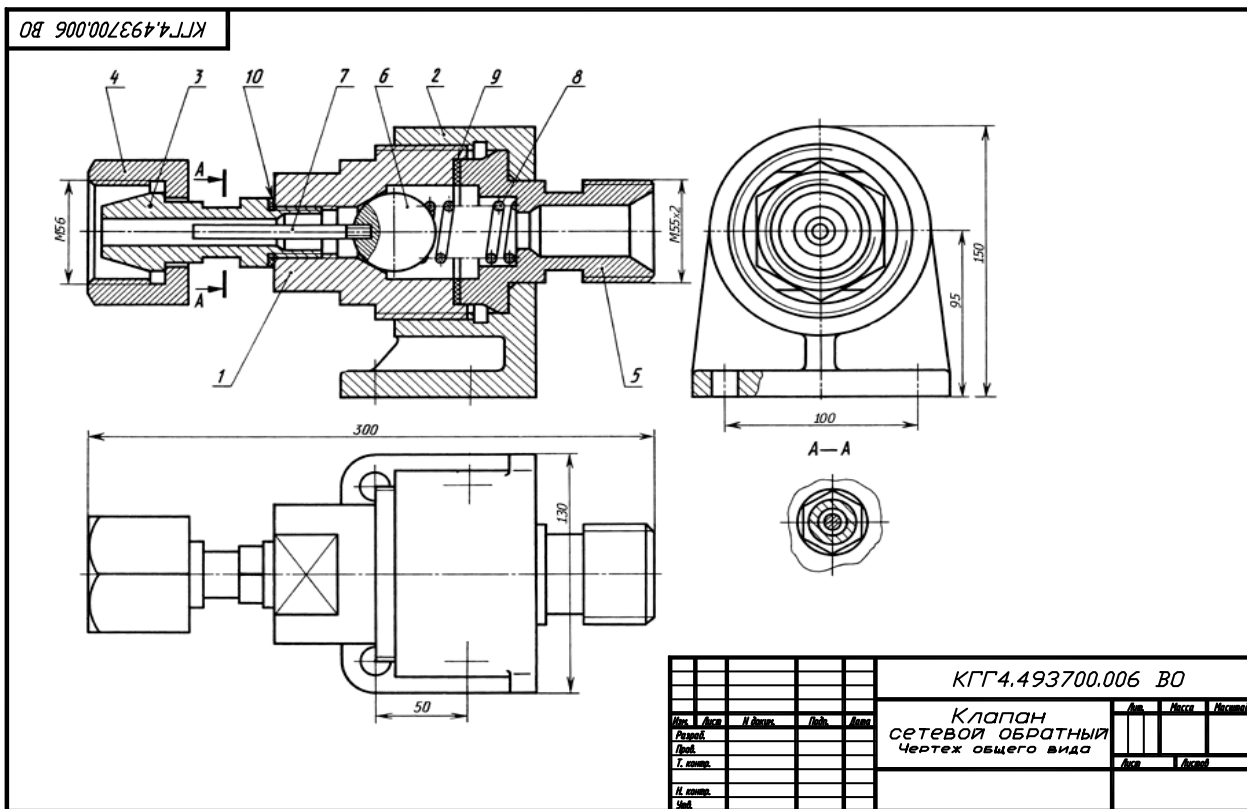
По чертежу общего вида (или по модели изделия) выполнить эскиз указанной детали. Нанести размеры.





## Контрольная работа №2 «Деталирование»

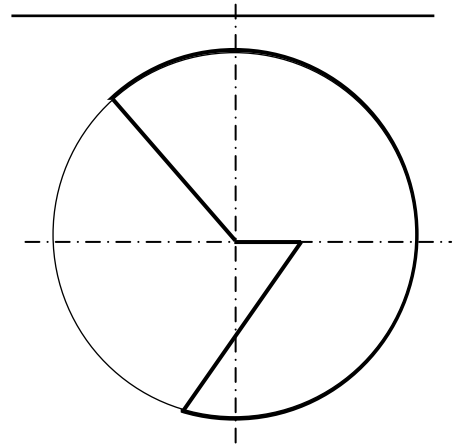
По чертежу общего вида выполнить рабочий чертеж указанной детали.



Итоговая работа (семестр 1)

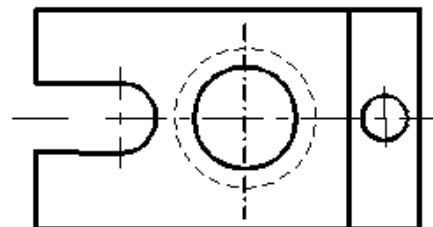
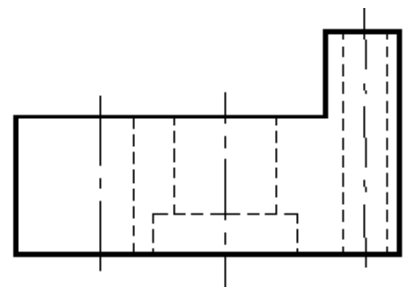
Экзаменационный билет №

1. Построить три проекции сферы с призматическим вырезом (М 2:1).

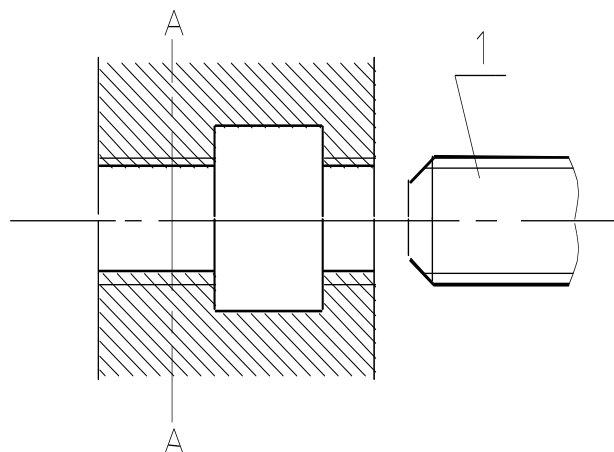


2. На прямой AD найти точку, удаленную от плоскости треугольника ABC на 20 мм.  
 $A(5,35,35)$ ,  $B(10,5,5)$ ,  $C(40,50,10)$ ,  $D(30,10,50)$ .



3. Построить фронтальный разрез и дать полное его название.



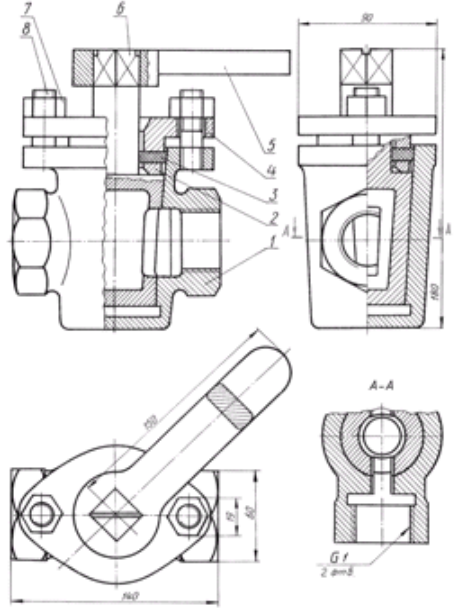
4. Вычертить детали в сборке, вернув деталь 1 до линии А-А. Обозначить резьбу, если она трапецеидальная, наружный диаметр 30 мм, шаг 3мм, правая.



Итоговая работа (семестр 2)

Деталь 5 не показана



**Зачетный билет №12**  
по дисциплине «Натуральная геометрия. Инженерная графика»

**Кран пробковый**

1. Корпус	5. Рукоятка	
2. Шпилька	6. Пробка	
3. Прокладка	7. Гайка М14 ГОСТ 5915-70	(2 шт.)
4. Фланец	8. Шпилька М14х40 ГОСТ 22036-76	(2 шт.)

1. Выполнить рабочий чертеж детали 1-корпус.  
 2. В каких случаях применяются наклонные сечения и вливаются ли они на данном чертеже?  
 3. Какие детали попадают в секущую плоскость А-А?  
 4. Укажите присоединительные размеры на чертеже.

**Лабораторные работы по компьютерной графике**

Используя графический пакет Autodesk AutoCAD и Autodesk Inventor выполнить:

- Рабочий чертеж корпуса с тремя сквозными отверстиями, изготовленного из материала «Ст3 ГОСТ 380-05».
- Создать твердотельную модель корпуса.

