

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Политехнический институт

Кафедра технологии машиностроения



НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Учебный модуль по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебного отдела

О.Б. Широколова

13.10.2017 г.

РАЗРАБОТАЛИ:

Профессор кафедры ТМ

С.А. Попов

Доцент кафедры ТМ

И.В. Козлова

Заведующий кафедрой промышленной
энергетики

И.В. Швецов

«__» 2017 г.

Принято на заседании кафедры
протокол № 1 от 14.08.2017 г.

Заведующий кафедрой ТМ

Д.А. Филиппов

«__» 2017 г.

1 Цели и задачи учебного модуля

Цель: Формирование знаний и практических умений, необходимых для выполнения эскизов, технических рисунков, наглядных изображений, навыков чтения и понимания чертежей и решения инженерно-геометрических задач.

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

- развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления на основе графических моделей пространственных форм;
- изучение правил и условностей, установленных стандартами при выполнении чертежей;
- овладение навыками составления и работы с конструкторской, справочной и другой технической документацией при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин и механизмов.

Модуль «Начертательная геометрия и инженерная графика» состоит из 2 учебных элементов (УЭ):

- УЭМ-1 «Начертательная геометрия»;
- УЭМ-2 «Инженерная графика».

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла ООП.

«Входными» знаниями для изучения данного УМ, являются знания основных понятий, аксиом, теорем, формул геометрии и элементов тригонометрии, а также умение выполнять простейшие геометрические построения с использованием измерительных и чертежных инструментов.

Освоение модуля «Начертательная геометрия и инженерная графика» является необходимым для последующего изучения модулей: «Механика», «Материаловедение» и «Детали машин», и т.д., на технологических практиках и практикумах.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование следующих компетенций:

В результате освоения УМ студент должен обладать способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	Базовый	методы математического анализа, физического и математического моделирования объектов и процессов	применять методы математического анализа, физического и математического моделирования объектов и процессов	методами математического анализа, физического и математического моделирования объектов и процессов

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Учебная работа (УР)	Всего	Дневная форма	Заочная форма	Коды формируемых компетенций
		1-й семестр	2-й семестр	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6	6	ОПК-2
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): 1) УЭМ1 (<i>Начертательная геометрия</i>):	216		216	ОПК-2
- лекции	18	18	8	
- практические занятия (семинары)	36	36		
- лабораторные работы	-	-		
- аудиторная СРС в т.ч.	18	18		
- внеаудиторная СРС	54	54		
2) УЭМ2 (<i>Инженерная графика</i>):				ОПК-2
- лекции	54	54	16	
- практические занятия (семинары)				
- лабораторные работы	-	-		
- аудиторная СРС в т.ч.	18	18		
- внеаудиторная СРС	54	54	192	
Аттестация: - ДЗ	ДЗ	ДЗ	ДЗ	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ1 – *Начертательная геометрия*

1.1 Введение. Методы проецирования. Центральное и параллельное проецирование. Прямоугольное проецирование. Проецирование на две плоскости проекций. Система трех плоскостей проекций. Проецирование точки. Комплексный чертеж.

1.2 Проецирование прямой линии. Прямые общего и частного положения, свойства их проекций. Точка на прямой. Следы прямой. Взаимное положение прямых. Проекции плоских углов. Алгоритмы решения задач.

1.3 Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Плоскости общего и частного положения. Взаимная принадлежность точки, прямой и плоскости. Взаимные положения прямой и плоскости, двух плоскостей.

Алгоритм построения линии пересечения двух плоскостей, прямой и плоскости. Общие и частные случаи. Методика решения задач на пересечение прямых и плоскостей. Взаимная параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

1.4 Способы преобразования проекций. Способ перемены плоскостей проекций. Использование способа перемены плоскостей для решения позиционных и метрических задач. Способы: вращения, плоскопараллельного перемещения, совмещения.

1.5 Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью, прямой. Построение натурального вида сечения. Пересечение многогранников. Развертывание поверхности многогранников.

1.6 Кривые линии. Общие сведения о кривых линиях. Плоские и пространственные кривые линии. Винтовые линии.

Поверхности вращения. Обзор некоторых поверхностей, и их задание и изображение на чертеже. Принадлежность точки и линии поверхности вращения. Пересечение прямой линии с поверхностью. Пересечение поверхностей плоскостью.

1.7 Взаимное пересечение поверхностей. Общий способ построения линии пересечения поверхностей, использование вспомогательных секущих плоскостей для построения линии пересечения поверхностей. Некоторые особые случаи пересечения одной поверхности с другой. Применение вспомогательных сфер. Алгоритм построения линии пересечения двух поверхностей.

1.8 Аксонометрические проекции. Основные понятия и определения. Стандартные виды аксонометрических проекций. Общие приемы построения наглядных изображений геометрических тел в аксонометрических проекциях.

УЭМ 2 – Инженерная графика

2.1 Конструкторская документация. Единая система конструкторской документации, стандарты ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов. Чертежи в системе ЕСКД. Изображения. Основные правила изображения предметов.

2.2 Виды, разрезы, сечения. Условности и упрощения. Выносные элементы. Компонировка чертежа. Надписи и обозначения на чертежах. Типовые конструктивные и технологические элементы деталей. Общие правила нанесения размеров на чертежах. Базы и базирование. Виды размеров.

2.3 Изображение и обозначение резьб. Основные параметры резьб. Изображение и обозначение стандартных резьбовых крепежных изделий. Резьбовые соединения. Соединение винтом, болтом, шпилькой.

2.4 Чертежи и эскизы деталей машин и приборов. Виды изделий. Виды конструкторских документов. Форма детали и ее элементы. Стандартизированные элементы и детали типа тел вращения; отверстия, пазы, шлицы, проточки, канавки. Компонировка чертежа. Текстовая часть чертежа. Надписи и обозначения на чертежах. Шероховатость поверхности, обозначение и нанесение на чертежах. Технический рисунок.

2.5 Разъемные и неразъемные соединения. Изображение шпоночных, шлицевых, зубчатых соединений. Изображение соединений пайкой, сваркой, склеиванием.

2.6 Чертежи общего вида и сборочные чертежи. Спецификация изделий. Изображение уплотнительных устройств и пружин. Условности и упрощения на чертеже общего вида и сборочном чертеже. Особенности нанесения размеров. Выполнение рабочих эскизов и чертежей деталей по сборочным чертежам. Последовательность выполнения сборочного чертежа изделия и эскизов их деталей. Составление спецификации. Чтение чертежей общих видов и сборочных чертежей.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля. (Приложение Б)

4.3 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС).

Для оценки качества усвоения дисциплины используются следующие формы контроля:

- **текущий** (регулярно в течение всего семестра): контроль выполнения графических заданий, проверочные графические работы, работа с источниками.
- **рубежный** (на девятой неделе семестра): предполагает использование педагогических тестовых материалов для аудиторного контроля теоретических знаний (примеры заданий в тестовой форме даны в ФОС по данному модулю); учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, включая баллы за выполнение графических работ, систематичность работы.
- **семестровый** (по окончании изучения модуля): осуществляется посредством проведения собеседования по темам выполненных графических заданий, приведенные в ФОС по данному модулю, тестирования, а так же суммарных баллов за весь период изучения учебного модуля.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств (ФОС), разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.06.2013 № 9 «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: разноуровневые задачи, расчетно-графические работы, собеседование, тест.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля. (Приложение Б)

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: развивающее и проектное обучение, модульное обучение, элементы технологии развития критического мышления.

Учебная, методическая и специальная литература представлена в карте учебно-методического обеспечения. (Приложение В)

Дополнительная литература рекомендуется преподавателем в соответствующих методических рекомендациях по видам учебной работы и/или в заданиях на самостоятельную работу.

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по УМ необходим чертежный зал, оборудованный дидактическими средствами обеспечения занятий, мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций, презентаций проектов и видеоматериалов, демонстрационные модели.

Приложение А
(обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Начертательная геометрия и инженерная графика»

А.1 Организация изучения учебного модуля «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Разделы модуля	Формы организации	Задания на аудиторную и внеаудиторную РСР	Литература
1.1 Введение. Методы проецирования.	Вводно-информационная лекция	Внеауд. РСР – самостоятельное изучение литературы по теме	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5]
	практическое занятие: решение задач	Ауд. РСР. – решение задач в альбоме Внеауд. РСР – самостоятельное решение задач	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5], [7]
1.2 Проецирование прямой линии.	Информационная лекция	Внеауд. РСР – самостоятельное изучение литературы по теме	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5]
	Практические занятия: решение задач	Ауд. РСР – самостоятельное решение задач на занятии	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5], [7]
		Внеауд. РСР – самостоятельное решение задач (домашнее задание)	Основная: приложение Г, таблица 1, [7]
1.3 Плоскость.	Информационная лекция	Внеауд. РСР – самостоятельное изучение литературы по теме	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5]
	Практическое занятие: решение задач на занятии, проверка домашних заданий	Ауд. РСР – самостоятельное решение задач на занятии	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5], [7]
		Внеауд. РСР – самостоятельное решение задач (домашнее задание), решение РГР	Основная: приложение Г, таблица 1, [7]
1.4 Способы преобразования проекций.	Информационная лекция	Внеауд. РСР – самостоятельное изучение литературы по теме	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5]
	Практическое занятие: решение задач на занятии, проверка домашних заданий	Ауд. РСР – самостоятельное решение задач на занятии	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5], [7]
		Внеауд. РСР – самостоятельное решение задач (домашнее задание)	Основная: приложение Г, таблица 1, [7]

1.5 Многогранники	Информационная лекция	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5]
	Практическое занятие: решение задач на занятии, проверка домашних заданий	Ауд. СРС – самостоятельное решение задач на занятии	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5], [7]
		Внеауд. СРС – самостоятельное решение задач (домашнее задание), решение РГР	Основная: приложение Г, таблица 1, [7]
1.6 Кривые линии. Поверхности вращения.	Информационная лекция	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5]
	Практическое занятие: решение задач на занятии, проверка домашних заданий	Ауд. СРС – самостоятельное решение задач на занятии	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5], [7]
		Внеауд. СРС – самостоятельное решение задач (домашнее задание)	Основная: приложение Г, таблица 1, [7]
1.7 Взаимное пересечение поверхностей	Информационная лекция	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5]
	Практическое занятие: решение задач на занятии, проверка домашних заданий	Ауд. СРС – самостоятельное решение задач на занятии	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5], [7]
		Внеауд. СРС – самостоятельное решение задач (домашнее задание), решение РГР	Основная: приложение Г, таблица 1, [7]
1.8 Аксонометрические проекции.	Информационная лекция	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5]
	Практическое занятие: решение задач на занятии, проверка домашних заданий	Ауд. СРС – собеседование	Основная: приложение Г, таблица 1, [2], [3], [5], [7]
		Внеауд. СРС – самостоятельное решение задач (домашнее задание)	Основная: приложение Г, таблица 1, [7]
2.1 Конструкторская документация.	Практическое занятие, презентация.	Ауд. СРС – оформление конструкторской документации	Основная: приложение Г, таблица 1, [1], [2], [4], [5]
		Внеауд. СРС – самостоятельное изучение материала по теме	Основная: приложение Г, таблица 1, [1], [2], [4], [5]

2.2 Виды, разрезы, сечения.	Практическое занятие, презентация, выполнение РГР	Ауд. СРС – выполнение РГР	Основная: приложение Г, таблица1, [1], [2], [4], [5], [8]
		Внеауд. СРС – самостоятельное изучение материала по теме, выполнение РГР	Основная: приложение Г, таблица1, [1], [2], [4], [5], [8]
2.3 Изображение и обозначение резьбы	Практическое занятие, презентация, выполнение РГР	Ауд. СРС – выполнение РГР	Основная: приложение Г, таблица1, [1], [2], [4], [5], [8]
		Внеауд. СРС – самостоятельное изучение материала по теме, выполнение РГР	Основная: приложение Г, таблица1, [1], [2], [4], [5], [8]
2.4 Чертежи и эскизы деталей машин и приборов.	Практическое занятие, презентация, выполнение РГР	Ауд. СРС – выполнение РГР	Основная: приложение Г, таблица1, [1], [2], [4], [5]
		Внеауд. СРС – самостоятельное изучение материала по теме, выполнение РГР	Основная: приложение Г, таблица1, [1], [2], [4], [5]
2.5 Разъемные и неразъемные соединения.	Практическое занятие, презентация, выполнение РГР	Ауд. СРС – выполнение РГР	Основная: приложение Г, таблица1, [1], [2], [4], [5], [8]
		Внеауд. СРС – самостоятельное изучение материала по теме, выполнение РГР	Основная: приложение Г, таблица1, [1], [2], [4], [5], [8]
2.6 Чертежи общего вида и сборочные чертежи.	Практическое занятие, презентация, выполнение РГР	Ауд. СРС – собеседование, тест (Д.3)	Основная: приложение Г, таблица1, [1], [2], [4], [5]
		Внеауд. СРС – самостоятельное изучение материала по теме, выполнение РГР, подготовка к ДЗ	Основная: приложение Г, таблица1, [1], [2], [4], [5] Дополнительная: Чекмарев А.А.,Осипов В.К. Инженерная графика: Справ. материалы.- М.:Владос,2004.-412,[1]с.:ил.-(Справочные материалы).-Библиогр.:с.408.-Указ.:с.409-413.- ISBN 5- 691-00418-2(в пер.).

А.2 Методические рекомендации по изучению теоретической части учебного модуля

Теоретические занятия учебного модуля представлены в виде лекций.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом УМ.

Задачи лекционных занятий – дать последовательное изложение материала, сообщить студентам основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

Структура и содержание основных разделов (приведена в рабочей программе учебного модуля, раздел 4.2, УЭМ 1)

Методы и средства проведения теоретических занятий

При изучении учебного модуля студенты должны посещать лекционные занятия, вести конспекты и самостоятельно прорабатывать по учебникам вопросы, указанные преподавателем. (Список основной литературы приведен в приложении Г).

А.3 Методические рекомендации по практическим занятиям

Цель практических занятий - формирование компетентности студентов в области начертательной геометрии и инженерной графики, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности.

Задачи занятий - формирование знаний и практических умений, необходимых для выполнения эскизов, технических рисунков, наглядных изображений, навыков чтения и понимания чертежей и решения инженерно-геометрических задач, углубление знаний, полученных на теоретических занятиях и применение их в условиях, приближенных к условиям реальной профессиональной деятельности.

Структура и содержание основных разделов практических занятий (приведена в рабочей программе учебного модуля, раздел 4.2)

Методы и средства проведения занятий

При проведении практических занятий студенты максимально самостоятельно выполняют расчетно-графические работы. Занятия строятся следующим образом:

- студенты решают разноуровневые задачи, самостоятельно и у доски, выполняют РГР;
- оформляют графические работы в соответствии со стандартами;
- проводится защита выполненных работ.

На 9 неделе проводится собеседование. На последнем занятии собеседование и тестирование.

По результатам работы студентам начисляются баллы в соответствии с паспортом ФОС.

Проведение практических занятий строится следующим образом:

- 20% аудиторного времени отводится на объяснение решения 1-2 задач у доски;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное решение задач студентами;
- 10% аудиторного времени – разбор ошибок при решении задач (в конце текущего занятия).

А.4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Примеры разноуровневых задач с решением представлены в учебном пособии: Сборник задач по начертательной геометрии: рабочая тетрадь / авт.-сост. И.В.Козлова, В.Е.Мельников, Т.В.Одинцова. – Великий Новгород, ИПЦ НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2012. – 36 с: ил.

Для подготовки к практическим работам, РГР, собеседованию и тестированию рекомендуется пользоваться основной и дополнительной учебно-методической литературой, представленной в таблице А.1 и в карте учебно-методического обеспечения.

Студентам предлагается выполнить РГР № 4, 5, 6 по вариантам:

ВАРИАНТ 1

ЛИСТ 1, ФОРМАТ А4 или А3.

1. По рис. 1 (по модели) построить три изображения детали с необходимыми разрезами, используя условности соединения половины вида с половиной разреза для симметричных деталей.
2. Проставить указанные размеры.

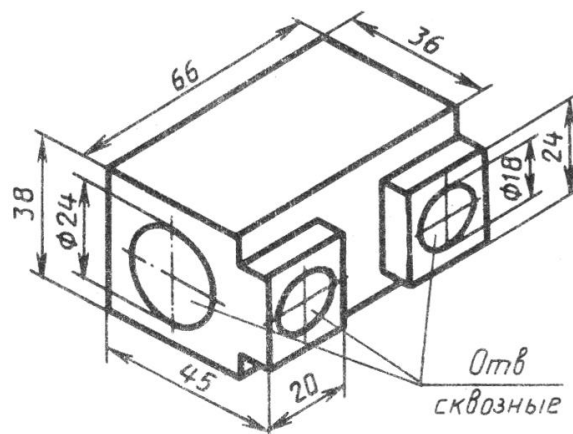


Рис. 1. Корпус.

ЛИСТ 2, ФОРМАТ А4.

1. По рис. 2 построить два изображения детали, выполнив ломанный разрез на месте соответствующего изображения.
2. Проставить указанные размеры.

ЛИСТ 3, ФОРМАТ А4.

1. По рис. 3 построить два изображения детали, построив указанный ступенчатый разрез на месте соответствующего изображения.
2. Проставить указанные размеры.

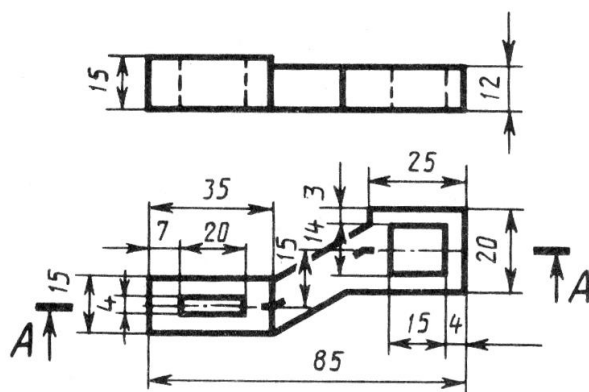


Рис. 2. Скоба.

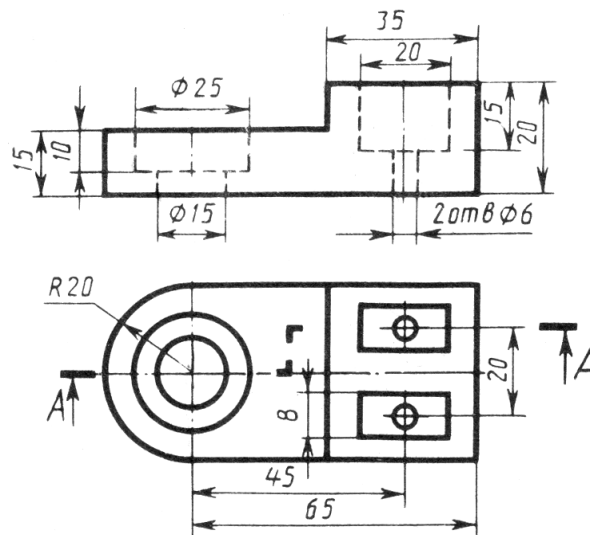


Рис. 3. Упор.

ЛИСТ 4, ФОРМАТ А3.

1. По рис. 4 выполнить главный вид детали, расположив ось вращения горизонтально и выполнив необходимые частичные разрезы.
2. Выполнить три сечения:
 - плоскостью А – расположив на продолжении следа секущей плоскости;
 - плоскостью Б – на свободном месте чертежа;
 - плоскостью В – проекционной связи.
3. Проставить указанные размеры.

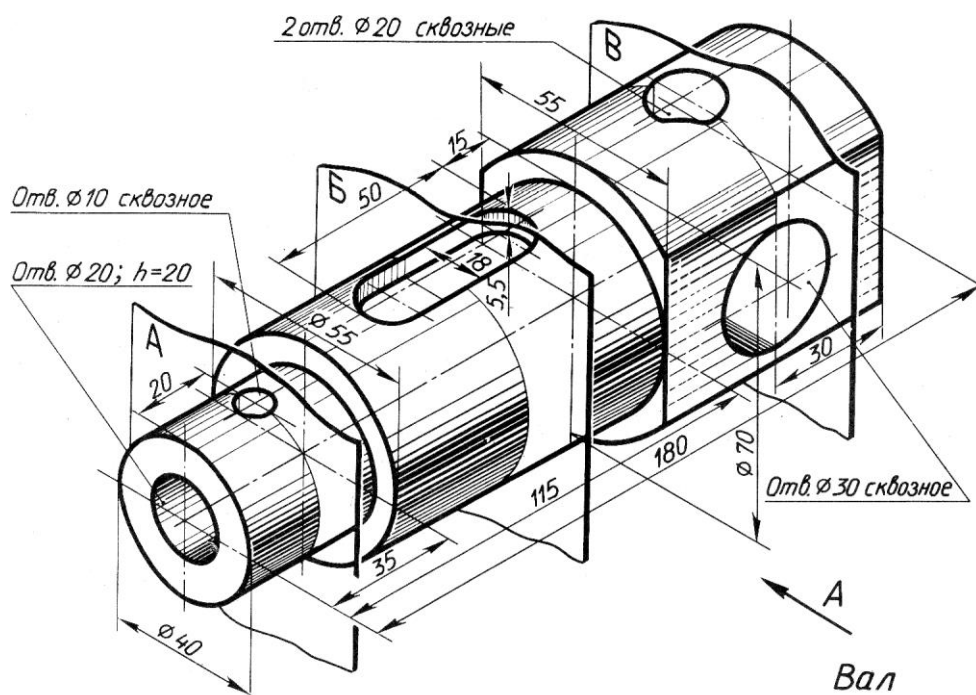


Рис. 4.

ЛИСТ 5, ФОРМАТ А3.

1. По рис. 5 построить три изображения детали с необходимыми разрезами.
2. Проставить указанные размеры.

ЛИСТ 6, ФОРМАТ А4.

1. По рис. 5 выполнить изометрию детали.

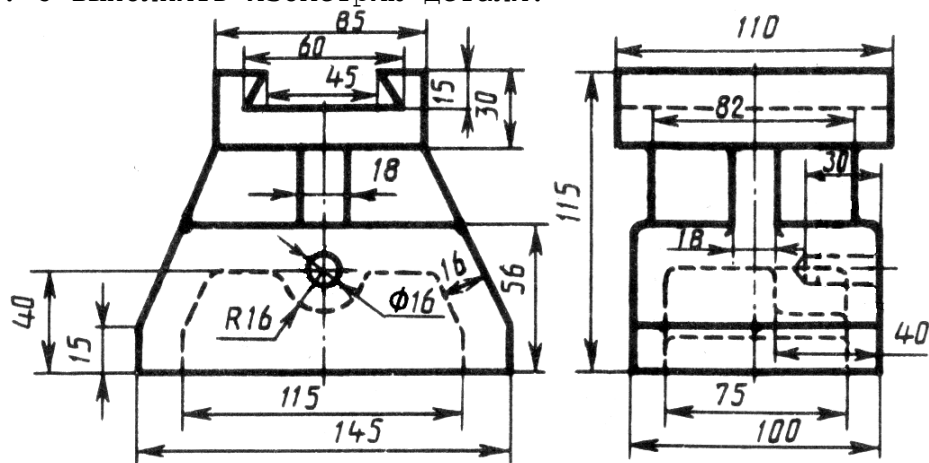
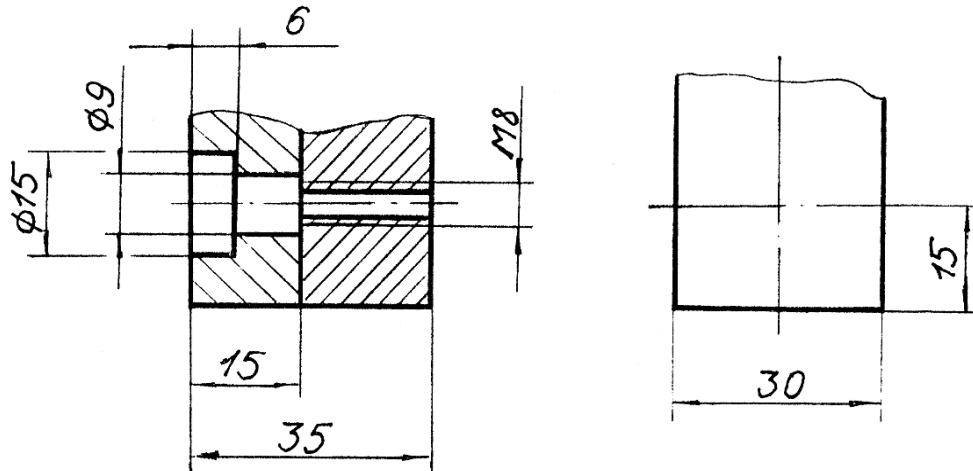


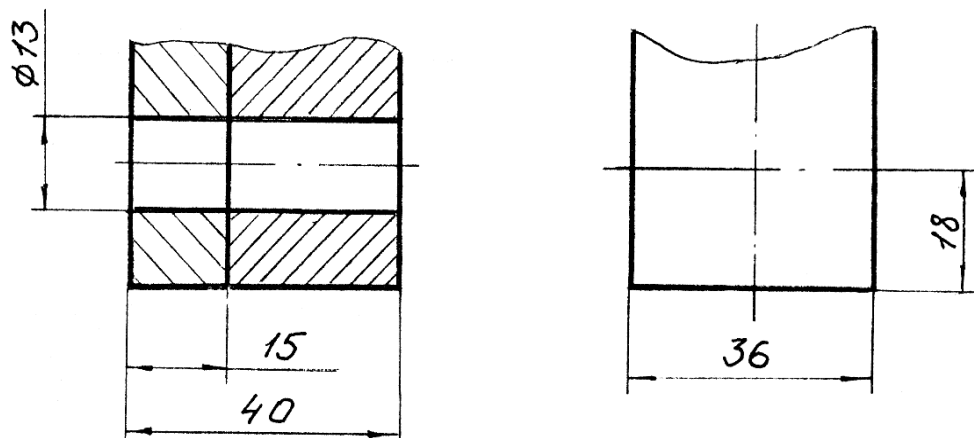
Рис. 5. Стойка.

Вариант 1

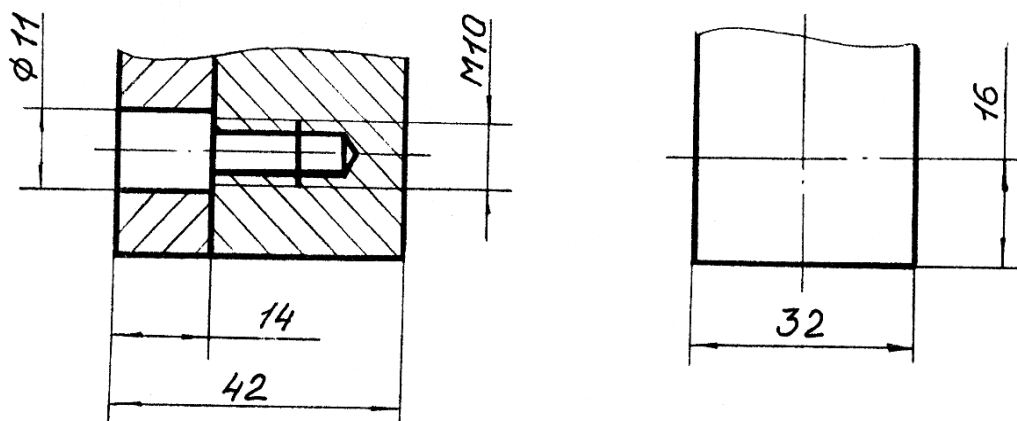
1.1 Изобразить соединение алюминиевых деталей винтом ГОСТ 1491-80



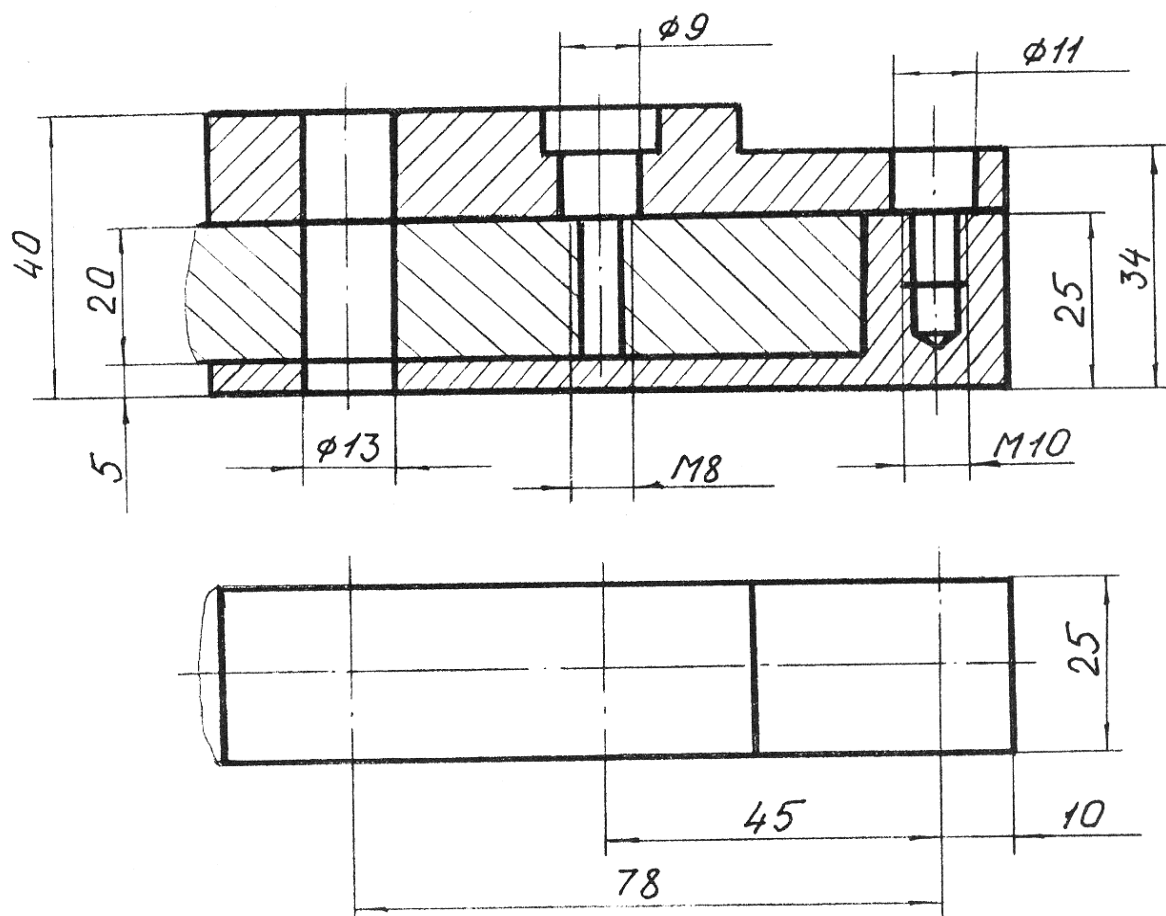
1.2 Изобразить соединение деталей болтом ГОСТ 7798-70



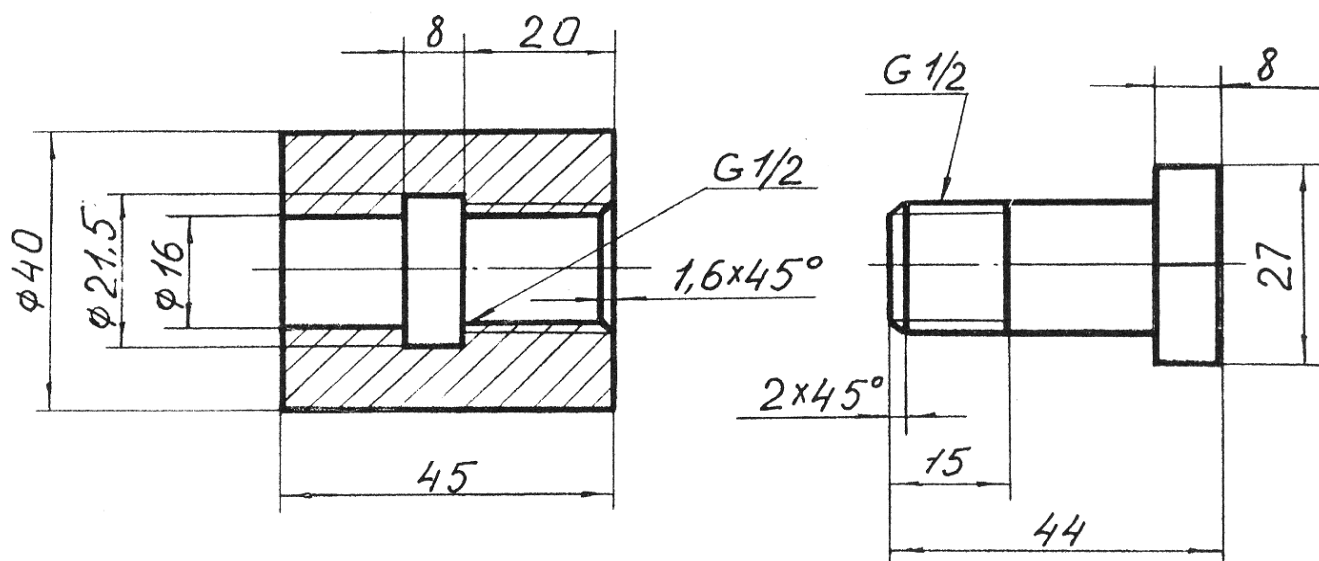
1.3 Изобразить соединение чугунных деталей шпилькой ГОСТ 22034-76



1.4 Изобразить упрощенно соединение стальных деталей болтом ГОСТ 7805-70, винтом ГОСТ 1491-80, шпилькой ГОСТ 22032-76



1.5 Изобразить соединение муфты и штуцера трубной резьбой



Примечание - Кроме указанных выше, при выполнении задания следует использовать следующие стандарты: ГОСТ 5915-70, ГОСТ 5927-70, ГОСТ 11371-78, ГОСТ 12876-67, ГОСТ 11284-75, ГОСТ 2.315-68

А.5 Организация и проведение контроля

Рубежный контроль

Рубежная аттестация по учебному модулю проводится на девятой неделе семестра по результатам текущего контроля и результатам собеседования, которые проводятся в часы аудиторной СРС. Пороговому уровню соответствует 75 баллов, максимальное количество баллов – 150.

Семестровый контроль

Качество усвоенного материала учебного модуля проверяется при итоговой аттестации студентов - на дифференцированном зачете. Зачет проводится в форме собеседования и тестирования в часы аудиторной СРС. Тестирование может проводиться с использованием сайта www.i-exam.ru или теста, разработанного на кафедре. Максимальное количество баллов, получаемое на ДЗ – 50.

Контрольные вопросы для проверки знаний студентов при собеседовании:

По УЭМ - 1

1. Методы проецирования. Проекция точек, расположенных в различных четвертях пространства (I, II, III, IV, V, VI, VII).
2. Прямые общего и частного положения, свойства их проекций.
3. Проекция плоских углов. Особенности проецирования прямого угла.
4. Взаимное положение прямых. Признаки параллельности и пересечения. Скрещивающиеся прямые.
5. Определение истинных размеров прямой, угла наклона прямой к плоскости проекций. Метод прямоугольного треугольника.
6. Определение и способы нахождения следов прямой и плоскости.
7. Плоскость, способы задания. Точки и линии на плоскости.
8. Определение проецирующих прямых и плоскостей. Отличительная особенность их проекций.
9. Параллельность прямой и плоскости, плоскостей.
10. Перпендикулярность прямой и плоскости, плоскостей.
11. Общий метод нахождения точки пересечения прямой и плоскости. Определение видимости.
12. Частные случаи пересечения прямой и плоскости, плоскостей.
13. Общий метод нахождения линии пересечения плоскостей. Определение видимости.
14. Многогранники. Точки и линии на поверхности. Частные случаи пересечения многогранника прямой и плоскостью.
15. Общие случаи пересечения многогранника прямой и плоскостью.
16. Развертки многогранников.
17. Нахождение истинных размеров плоской фигуры способом замены плоскостей проекций.
18. Определение расстояния между параллельными и скрещивающимися прямыми.
19. Нахождение истинных размеров плоской фигуры способом совмещения.
20. Сущность способа замены плоскостей проекций. Нахождение угла наклона плоскости к плоскости Π_1 данным способом.
21. Нахождение истинных размеров отрезка способом вращения вокруг осей $\perp \Pi_1$ и Π_2 .
22. Образование и разновидности поверхностей вращения. Точки и линии на поверхности.
23. Частные случаи пересечения поверхности прямой и плоскостью.
24. Пересечение поверхности прямой общего положения.
25. Общий метод нахождения линии пересечения поверхностей (метод параллельных секущих плоскостей).
26. Соосные поверхности. Особые случаи пересечения поверхностей вращения.
27. Определение линии пересечения поверхностей с помощью метода концентрических сфер.
28. Определение линии пересечения поверхностей методом эксцентрических сфер.

По УЭМ – 2

1. Форматы чертежей.
2. Размеры шрифта для чертежей.
3. Линии чертежа и их применение.
4. Какие масштабы применяются при выполнении чертежей?
5. Основные виды и их расположение на чертеже. Какой вид берется за главный?
6. Дополнительный и местный вид. Расположение, обозначение.
7. Что такое разрез? Для какой цели применяется?

8. Разрезы: местный, простой и сложный.
9. Какой линией ограничивается местный разрез?
10. В каких случаях применяется совмещение части вида с частью разреза?
11. При каком условии применяется ступенчатый разрез?
12. При каком условии применяется ломаный разрез?
13. Как изображаются на чертеже тонкие стенки (ребра жесткости) деталей в продольном разрезе?
14. Когда применяются на чертеже наложенные проекции элементов детали?
15. Что называется сечением?
16. Как располагаются сечения на поле чертежа и как обозначаются?
17. Штриховка в разрезах, сечениях, аксонометрических проекциях.
18. Когда и как можно соединять половину вида и половину разреза? В каких случаях разрезы обозначаются?
19. Аксонометрические проекции в черчении. Какие стандартные аксонометрические проекции вы знаете?
20. Чем отличается разрез от сечения?
21. Изображение резьбы на стержне и в отверстии.
22. Какие резьбы относятся к крепежным и ходовым?
23. Условные обозначения резьбы.
24. Условные обозначения болта, винта, шпильки, шайбы и др.
25. Основные параметры резьбы.
26. Различие между конструктивными и упрощенными соединениями деталей стандартными крепежными изделиями.
27. На каких чертежах применяются упрощенные резьбовые соединения?
28. От чего зависит размер длины винта и ввинчиваемого конца шпильки?
29. Как могут быть расположены зубья колеса?
30. Как классифицируются зубчатые передачи в зависимости от расположения осей колес?
31. Как называют меньшее колесо зубчатой передачи?
32. Из каких элементов состоит зубчатое колесо?
33. Какие параметры цилиндрической передачи являются основными?
34. Что такое модуль зацепления?
35. Как изображают на чертежах зубчатые колеса?
36. Какие условности соблюдают при изображении зубчатых колес?
37. Как выполняют чертеж цилиндрической зубчатой передачи?
38. Как осуществляют виды сварных соединений и как их обозначают?
39. Какими линиями на чертеже изображают сварные швы?
40. Как изображают швы в поперечных сечениях (швы сварные)?
41. Какие вспомогательные знаки применяются в обозначении швов?
42. Чем отличаются линии – выноски для обозначения сварных и клеевых швов?
43. Какие виды шпонок наиболее распространены?
44. Каково назначение призматических шпонок?
45. Какое применение имеют сегментные шпонки?
46. Какое соединение называют шлицевым?
47. Какую форму зуба применяют в шлицевых соединениях?
48. Как условно изображают на чертежах элементы шлицевых валов и отверстий?
49. Какие условности соблюдают при выполнении разрезов и сечений шлицевых валов и отверстий?
50. Как оформляют чертежи деталей шлицевых соединений?
51. Что такое рабочий чертеж детали?
52. Что такое эскиз детали и его оформление.
53. Последовательность выполнения эскиза детали.
54. Простановка размеров на чертеже детали.
55. Простановка шероховатости поверхности.
56. Технические требования на рабочих чертежах.
57. Конструктивные элементы деталей и их изображения на чертежах.
58. Изображение стандартных элементов деталей: зубчатых колес, проточек, пазов, отверстий под винт, шпильку и т.д.
59. Чем отличается сборочный чертеж от чертежа общего вида? Условности и упрощения, применяемые при выполнении этих чертежей.

60. Что такое сборочная единица?

61. Оформление спецификации.

62. Какие размеры проставляются на сборочных чертежах?

63. Для чего служит сборочный чертеж изделия?

Студентам предлагается выполнить один из вариантов тестовых заданий

А. Выберите один правильный ответ:

1. Масштаб 1 : 2,5 на чертеже означает:

1. увеличение действительных размеров в 2,5 раза;
2. отношение длины к высоте 1 : 2,5;
3. уменьшение действительных размеров в 2,5 раза;
4. отношение длины к ширине 1 : 2,5.

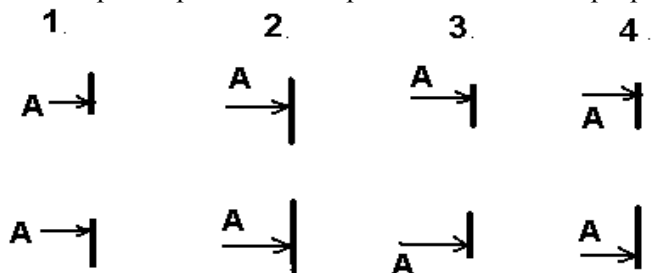
II. Чтобы показать в сплошной детали углубление или отверстие применяют:

1. горизонтальный разрез;
2. фронтальный разрез;
3. местный разрез;
4. дополнительный разрез.

III. Основные изображения, выполняемые на строительных чертежах называют:

1. фасад, план, сечение;
2. фасад, план, вид;
3. фасад, план, разрез.

IV. Выберите правильный вариант обозначения разреза или сечения:



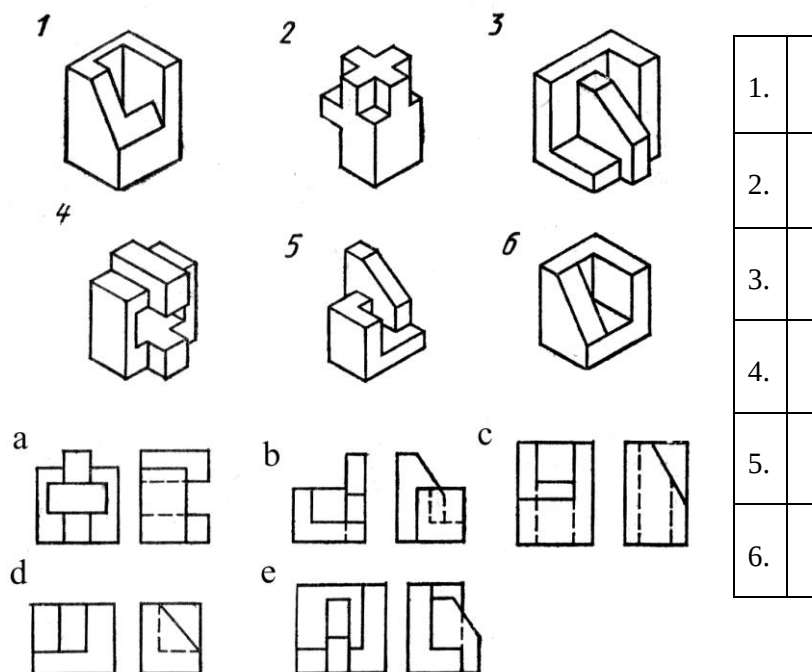
V. Отличие разреза от сечения в том, что:

1. при изображении сечения отражается часть детали, попавшая в секущую плоскость и расположенная за ней.
2. при изображении сечения отражается часть детали, попавшая в секущую плоскость, кроме ребер жесткости;
3. при изображении сечения отражается только часть детали, попавшая в секущую плоскость.

VI. Закончите определение: Техническим рисунком называется изображение предмета, выполненное по правилам аксонометрии

1. с помощью линейки с нанесением теней;
2. от руки, с соблюдением пропорций с нанесением теней;
3. от руки, с соблюдением всех размеров с нанесением теней с помощью линейки, в масштабе.

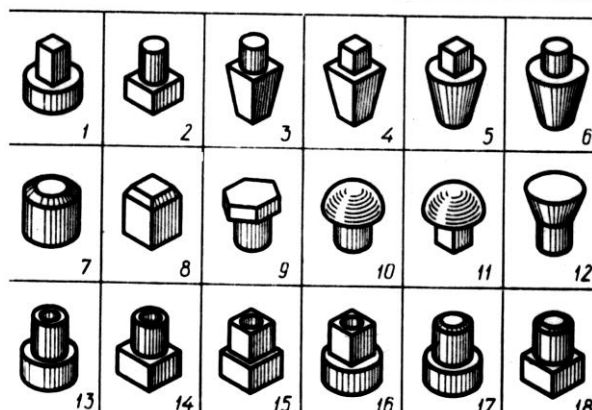
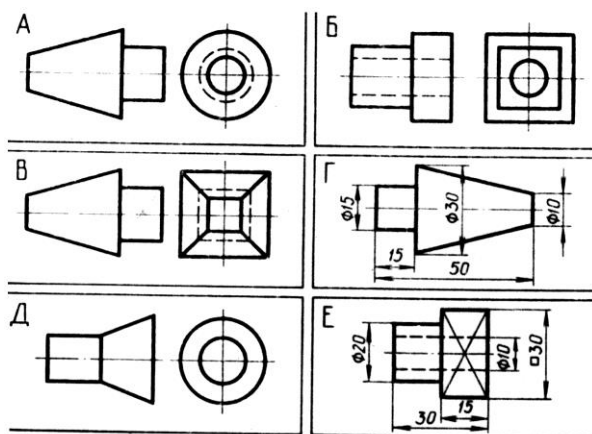
VII. Определите взаимное соответствие изображений, отмеченных цифрами и буквами. Заполните таблицу.



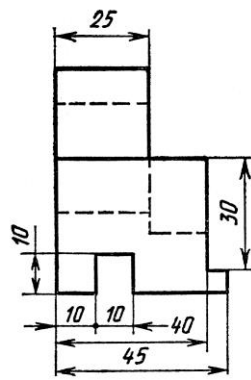
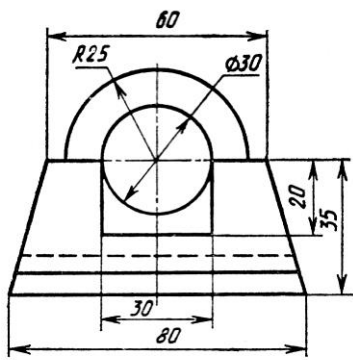
VIII. Дополните чертеж недостающими линиями. Фигуры сечений выделите штриховкой
 IX. Задача 1. Руководствуясь чертежом, найдите правильно выполненное сечение. Подчеркните его.
 Задача 2. Даны главные изображения детали и фигуры сечений. На главном изображении не дочерчены линии и конструктивные элементы детали. Руководствуясь изображениями, дочертите их.

X. Проставить цифры объемных изображений деталей к буквам соответствующих чертежей.

А	Б	В	Г	Д	Е



1. 18-й вид. Выполните необходимые разрезы, проставьте размеры. М 1:1. Выполните технический рисунок



Приложение Б
Технологическая карта
учебного модуля «Начертательная геометрия и инженерная графика»
семестр - 1, ЗЕТ- 6, вид аттестации - ДЗ, акад.часов - 216, баллов рейтинга - 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма/вид текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максимальное количество баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
УЭМ1 - Начертательная геометрия								
1.1 Введение. Методы проецирования.	1	2	4	-	2	6	Разноуровневые задачи РГР	10
1.2 Проецирование прямой линии.	2	2	4	-	2	6		30
1.3 Плоскость.	3	2	4	-	2	6		10
1.4 Способы преобразования проекций.	4	2	4	-	2	6	Разноуровневые задачи РГР	30
1.5 Многогранники.	5	2	4	-	2	6	Разноуровневые задачи РГР	10
1.6 Кривые линии. Поверхности вращения.	6	2	4	-	2	6	Разноуровневые задачи РГР	30
1.7 Взаимное пересечение поверхностей	7-8	4	8	-	4	6	Разноуровневые задачи РГР	10
						6	Собеседование	30
1.8 Аксонометрические проекции.	9	2	4	-	2	6		20
Рубежный контроль	9	(не менее 75 баллов из 150)						
УЭМ2 - Инженерная графика								
2.1 Конструкторская документация.	10	-	6	-	2	6	РГР	20
2.2 Виды, разрезы, сечения.	11-12	-	12	-	4	12		20
2.3 Изображение и обозначение резьбы	13	-	6	-	2	6		20
2.4 Чертежи и эскизы деталей машин и приборов.	14-15	-	12	-	4	12	РГР	20
2.5 Разъемные и неразъемные соединения.	16	-	6	-	2	6	РГР	20
2.6 Чертежи общего вида и сборочные чертежи.	17-18	-	12	-	4	12	РГР	20
							Собеседование	20
							Тест	30
Семестровая аттестация	18							
Итого:		18	90	-	36	108	ДЗ	300

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины (в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования» от 27.09.2011г. № 32):

6 ЗЕТ = 50 б. × 6 = 300 баллов; - оценка «удовлетворительно» – 150 - 209 баллов

- оценка «хорошо» – 210 - 269 баллов

- оценка «отлично» – 270 - 300 баллов

Приложение В
(обязательное)

Паспорта компетенций

Обладает способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)

Уровни	Показатели	Оценочная шкала (в баллах)		
		3	4	5
Пороговый уровень	Знаком с основными законами естественнонаучных дисциплин, применяемых в профессиональной деятельности Знает теоретические основы и закономерности выполнения различных изображений, имеет представление о ГОСТах ЕСКД.	Испытывает затруднения в формулировках основных законов естественных наук Имеет не достаточное представление и понимание теоретических основ и закономерностей выполнения различных изображений в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.	Демонстрирует способности в познании и формулировках основных законов естественных наук, применяемых в профессиональной деятельности Знает и понимает теоретические основы и закономерности выполнения различных изображений в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД	Показывает четкое понимание и знание основных законов естественнонаучных дисциплин, применяемых в В полном объеме знает и понимает теоретические основы и закономерности выполнения различных изображений и разработки технической документации в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.

	Готов овладеть различными техниками выполнения изображений и правилами разработки технической документации в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.	Имеет фрагментарное представление и недостаточно сформированные практические навыки при использовании различных техник выполнения изображений в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.	Имеет недостаточно сформированные некоторые практические умения и навыки при использовании различных техник выполнения изображений в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.	Достаточно сформированные необходимые практические умения и навыки при использовании различных техник выполнения изображений и разработки технической документации в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.
	Владеет основными приемами и методами выполнения изображений, с ориентацией на ГОСТы ЕСКД.	Испытывает сложности при применении основных приемов и методов выполнения изображений, с ориентацией на ГОСТы ЕСКД, низкий уровень мотивации учения.	Демонстрирует способности владения методами математического анализа, физического и математического моделирования Достаточно качественно выполняет изображения, с ориентацией на ГОСТы ЕСКД.	Качественно на высоком уровне выполняет изображения и разрабатывает техническую документацию, в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.
Базовый уровень	Владеет методами математического анализа, физического и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования Знает современные приемы и техники выполнения различных изображений с ориентацией на ГОСТы ЕСКД	Не имеет достаточных навыков владения методами математического анализа, физического и математического моделирования объектов и процессов Имеет не достаточное представление и понимание о современных приемах и техниках выполнения различных изображений.	Демонстрирует способности владения методами математического анализа, физического и математического моделирования Имеет достаточные знания и понятие о современных приемах и техниках выполнения различных изображений с ориентацией на ГОСТы ЕСКД.	Демонстрирует владение методами математического анализа, физического и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования Полностью знает и понимает современные приемы и техники выполнения различных изображений с ориентацией на ГОСТы ЕСКД.

	Готов применять современные приемы и техники выполнения различных изображений с ориентацией на ГОСТы ЕСКД.	Имеет фрагментарное представление по применению умений и навыков при использовании различных техник выполнения изображений в соответствие с требованиями ГОСТов ЕСКД	Имеет не достаточные умения и навыки некоторых приемов и техник выполнения изображений в соответствие с требованиями ГОСТов ЕСКД.	Имеет достаточно сформированные умения и навыки современных приемов и техник выполнения изображений в соответствие с требованиями ГОСТов ЕСКД.
	Владеет методами математического анализа, физического и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования Владеет современными приемами и техниками выполнения различных изображений и разработки технической документации.	Не имеет достаточных навыков владения методами математического анализа, физического и математического моделирования объектов и процессов Испытывает сложности в процессе овладения приемами и техниками выполнения различных изображений и разработки технической документации.	Демонстрирует способности владения методами математического анализа, физического и математического моделирования Частично владеет современными приемами и техниками выполнения различных изображений и разработки технической документации.	Демонстрирует владение методами математического анализа, физического и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования В полной мере владеет современными приемами и техниками выполнения различных изображений и разработки технической документации.

Продвинутый уровень	Способен применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности В совершенстве знает современные приемы и технологии выполнения различных изображений в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.	Показывает неуверенность в применении основных законов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования Имеет не достаточное представление и понимание о современных приемах и технологиях выполнения различных изображений в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.	Демонстрирует способности в применении основных законов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования Имеет знание и понимание о современных приемах и технологиях выполнения различных изображений в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.	Готов к применению основных законов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности Имеет полное знание и понимание о современных приемах и технологиях выполнения различных изображений в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.
	Готов постоянно совершенствовать мастерство выполнения изображений в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.	Показывает неуверенность в применении основных законов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования Имеет фрагментарное представление и недостаточно сформированные практические умения при выполнении изображений в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.	Имеет достаточно сформированные практические умения при выполнении изображений в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.	Имеет высоко сформированные практические умения и навыки при выполнении изображений в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД.

	Владеет графическими знаниями, умениями выполнять изображения и разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД на профессиональном уровне.	Испытывает сложности в процессе освоения графических знаний и умений выполнять изображения и разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД на профессиональном уровне.	Имеет достаточный уровень освоения графических знаний и умений выполнять изображения и разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД на профессиональном уровне.	Имеет высокий уровень освоения графических знаний и умений выполнять изображения и разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД на профессиональном уровне.
--	---	--	--	--

Приложение Г

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Направления подготовки:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Форма обучения – очная, заочная

Курс -1, Семестр - 1

Часов: всего - 216, лекций - 18, практ. зан. - 90, лаб. раб. - 0, СРС – 108.

Обеспечивающая кафедра «Технология машиностроения»

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библиот. НовГУ	Наличие в ЭБС
Таблица 1- Учебники и учебные пособия		
1. Инженерная графика : Учеб. / Под ред. Н.П. Сорокина. - СПб. : Лань, 2005, 2006. - 390, [1] с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 388. - ISBN 5-8114-0525-1 (в пер.) : 250.14.	15	
2. Козлова И.В. Графика: Учебное пособие / И.В. Козлова, В.Е. Мельников, П.А. Петряков. - Великий Новгород; НовГУ имени Ярослава Мудрого: Великий Новгород, 2010. (допол.) - 425 с., ил. ISBN 978-5-89896-376-7	10	
3. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии : Учеб. пособие для втузов / Под ред. В.О. Гордона. - 29-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2009. - 270, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 272. - Прил.: с. 259-271. - ISBN 978-5-06-006153-6 (в пер.) : 455.40.	20	
4. Лагерь А.И. Инженерная графика : Учеб. для вузов. - 5-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2003, 2006, 2008. - 334, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 326. - Прил.: с. 324-326; Указ.: с. 327-330. - ISBN 978-5-06-005543-6 : 379.94. - 383.79. - 449.57.	27	
5. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение : учеб. для вузов / А. А. Чекмарев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Владос, 2005, 2011. - 470, [1] с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 465-466. - Прил.: с. 443-464. - ISBN 5-691-00217-1. - ISBN 978-5-691-00217-5 (в пер.) : 230.00. - 143.00. - 111.72.	32	
Таблица 2- Учебно-методические издания		
6. Рабочая программа учебного модуля «Начертательная геометрия и инженерная графика» по направлениям подготовки: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Козлова И.В. - 2014. – 26 с.	1	
7. Сборник задач по начертательной геометрии: рабочая тетрадь / авт.-сост. И.В. Козлова, В.Е. Мельников, Т.В. Одинцова. – Великий Новгород, ИПЦ НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2012. – 36 с: ил.	10	
8. Изображения. Разъемные и неразъемные соединения. Сборник заданий: Методические указания/ Авт.-сост. Г.П. Пономарева; НовГУ. – Великий Новгород, 2009 - 30 с.		http://www.novsu.ru/study/umk/university/r.6991.ksort.spec/i.6991/?spec=050500.62&showfolder=7795

Таблица 3- Дополнительная литература		
1 Большаков В. П. Инженерная и компьютерная графика : учеб. пособие для вузов / В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 276 с.	5	
2 Информационные системы : учеб. пособие для вузов / Ю. Избачков [и др.]. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 539 с.	30	
3 Королёв Ю. И. Инженерная графика : для магистров и бакалавров : учебник для вузов / Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина. - СПб. : Питер, 2011. - 462 с.	55	

Действительно для учебного года 2017/2018

Зав. кафедрой _____ Д.А.Филиппов _
подпись И.О.Фамилия
_____ 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:
НБ НовГУ:

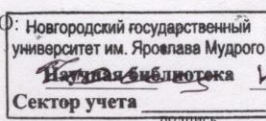
_____ _____ _____
подпись расшифровка должность

Таблица 3- Дополнительная литература		
1 Большаков В. П. Инженерная и компьютерная графика : учеб. пособие для вузов / В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 276 с.	5	
2 Информационные системы : учеб. пособие для вузов / Ю. Избачков [и др.]. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 539 с.	30	
3 Королёв Ю. И. Инженерная графика : для магистров и бакалавров : учебник для вузов / Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина. - СПб. : Питер, 2011. - 462 с.	55	

Действительно для учебного года 2017/2018

Зав. кафедрой Д.А. Филиппов
подпись И.О.Фамилия
 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:
 НБ НовГУ:



Калинина Н.А. гл. б-ль.
расшифровка должность