



---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)

---

Факультет информационных технологий  
Кафедра "Начертательная геометрия и графика"

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации  
\_\_\_\_\_ В.А. Шкаберин  
«21» апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ.  
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

**по направлению подготовки**

15.03.03 – «Прикладная механика»

**Профиль** – «Нефтегазовое оборудование и надежность машин»

**квалификация выпускника** – бакалавр

**форма обучения** – очная

**(для набора 2020 г.)**

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины: «Начертательная геометрия. Инженерная графика». Направление подготовки: 15.03.03-«Прикладная механика». Профиль – ««нефтегазовое оборудование и надежность машин».

Разработал:

доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_

В.А. Герасимов

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры от 30.03.2022 г., протокол № 3

Заведующая кафедрой «НГи Г»

доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_

Е.В. Афолина

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

*д.т.н., доц.*

\_\_\_\_\_

М.Г. Шалыгин

© Герасимов В.А.

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет»

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС.....	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	8
5.3. Лекции .....	9
5.4. Лабораторные работы .....	12
5.5. Практические занятия .....	12
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	15
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	19
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	19
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	20
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	20
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	21
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	23
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	23
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	24

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	25
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	27
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	27
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины.....	27
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	28
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	29
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.....	30
12.5. Характеристика результатов обучения .....	30
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	31
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	31

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Начертательная геометрия и инженерная графика относится к профессиональному циклу учебных дисциплин, составляет основу подготовки специалистов по инженерно-техническим специальностям. Графические дисциплины обеспечивают студентам минимум фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых они смогут успешно изучать теоретическую механику; детали машин и основы конструирования; конструкции, расчет и проектирование транспортных машин; основы автоматизированного проектирования, а также овладевать новыми знаниями в области компьютерной графики, геометрического моделирования и др.

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** - формирование комплекса устойчивых знаний, умений и навыков, определяющих графическую подготовку специалистов, необходимых и достаточных для осуществления всех видов профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины специалист должен научиться разрабатывать с использованием компьютерных технологий конструкторскую документацию на отдельные узлы машин для механических испытаний материалов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Начертательная геометрия. Инженерная графика» относится к базовой части блока Б1. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются черчение, геометрия, рисование, информатика и ряд других предметов средней общеобразовательной школы.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате изучения основной образовательной программы по направлению подготовки «Прикладная механика» с квалификацией «бакалавр» в рамках дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика» выпускник должен овладеть следующими компетенциями.

Коды компетенций по ФГОС ВПО	Наименование компетенции	Результат освоения
<i>Общекультурные компетенции - ОК</i>		
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы приобретения знаний в новых областях науки и техники, современные информационные технологии;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно пополнять свои знания, совершенствовать умения и навыки, самостоятельно приобретать и применять новые знания, развивать компетенции, поставить цель, выбрать пути ее достижения;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Методами поиска и освоения новых знаний.</li> </ul>
<i>Общепрофессиональные компетенции - ОПК</i>		
ОПК-7	Обладать умением использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные программные средства подготовки конструкторской документации;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать современные программные средства подготовки конструкторской документации;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с современными программными средствами подготовки конструкторской документации.</li> </ul>
ОПК-8	Обладать умением использовать нормативные документы в своей деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать нормативно-технические документы в своей деятельности;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.</li> </ul>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 часа). Дисциплина преподаётся в 1 и 2 семестрах.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>119</b>	<b>68</b>	<b>51</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	17	17	-
Практические занятия (ПЗ)	102	51	51
<b>Самостоятельная работа (СРС) без учета подготовки к экзамену</b>	<b>151</b>	<b>85</b>	<b>66</b>
В том числе:			
Расчетно-графическая работа	18	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Выполнение индивидуальных заданий	133	76	57
Вид промежуточной аттестации:			
- зачет	-	-	-
- экзамен	<b>54</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Общая трудоемкость:</b>			
<b>        часов</b>	<b>324</b>	<b>180</b>	<b>144</b>
<b>        зачетных единиц</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Начертательная геометрия	Элементы начертательной геометрии: задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа; позиционные и метрические задачи; способы преобразования чертежа; многогранники.

1	2	3
2	Инженерная графика	Конструкторская документация, оформление чертежей, изображения, надписи и обозначения, аксонометрические проекции деталей, изображения и обозначения элементов деталей, рабочие чертежи и эскизы деталей, изображения сборочных единиц, сборочные чертежи изделий. Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи; графические объекты, примитивы и их атрибуты; представление видеоинформации и её машинная генерация; графические языки; метафайлы; архитектура графических терминалов и графических рабочих станций; реализация аппаратно-программных модулей графической системы; базовая графика; пространственная графика; современные стандарты компьютерной графики; графические диалоговые системы; применение интерактивных графических систем.

## 5.2. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ С ОБЕСПЕЧИВАЕМЫМИ (ПОСЛЕДУЮЩИМИ) ДИСЦИПЛИНАМИ

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин	
		1	2
1	Высшая математика	+	-
2	Детали машин и основы конструирования	+	+
3	Конструкции, расчет и проектирование транспортных машин	+	+
4	Основы автоматизированного проектирования	+	+

## 5.3. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ (В ЧАСАХ)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	ЭКЗ	Всего часов
1	Начертательная геометрия	17	22	43	27	107
2	Инженерная графика	-	80	108	27	217
	Всего часов	17	102	151	54	324



## 6. ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. ЛЕКЦИИ

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тематика лекций	Трудо-емкость (час.)
1	2	3	4
1	1	<p><b>ВВЕДЕНИЕ.</b> Предмет начертательной геометрии.</p> <p><b>МЕТОД ПРОЕКЦИЙ.</b> Центральное проецирование, параллельное и ортогональное проецирование. Основные инвариантные свойства параллельного проецирования. Пространственная модель плоскостей проекций. Квадранты и октанты пространства. Комплексный чертеж Монжа.</p> <p><b>ТОЧКА.</b> Задание точки на комплексном чертеже Монжа. Проекция точки на две и три плоскости проекций. Связь между ортогональными проекциями точки и ее прямоугольными координатами.</p> <p><b>ПРЯМАЯ.</b> Задание прямой на комплексном чертеже Монжа. Построение проекции отрезка прямой по координатам его концов. Определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона прямой к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника. Частные случаи расположения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение двух прямых.</p>	2
2	1	<p><b>ЛИНИЯ.</b> Пространственные кривые. Плоские кривые линии. Задание линии на комплексном чертеже Монжа.</p> <p><b>ПЛОСКОСТЬ.</b> Различные способы задания плоскости на комплексном чертеже Монжа. Следы плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций: плоскость общего положения, проецирующая плоскость, плоскость уровня. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости: горизонталь, фронталь. Определение положения точки и ее видимости относительно плоскости методом конкурирующих точек.</p>	2
3	1	<p>Способы преобразования комплексного чертежа. Пути приведения геометрической фигуры в частные положения относительно плоскостей проекций.</p> <p>Способ вращения вокруг оси, параллельной плоскости проекций (вращение вокруг линии уровня). Вращение плоской геометрической фигуры вокруг линии уровня до положения, параллельного плоскости проекций.</p> <p>Способ вращения вокруг оси, перпендикулярной плоскости проекций.</p> <p>Способ замены плоскостей проекций. Замена одной плоскости проекций. Замена двух плоскостей проекций. Построение проекций отрезка прямой в новой системе плоскостей проекций.</p>	

1	2	3	4
4	1	<p><b>ПОЗИЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ.</b> Понятия и определения. Алгоритм решения задачи на построение линии пересечения двух поверхностей. Алгоритм решения задачи на построение линии пересечения двух плоскостей.</p> <p>Алгоритм решения задачи на построение точек пересечения прямой с плоскостью, заданной различными способами. Определение видимости прямой относительно плоскости методом конкурирующих точек.</p> <p>Задание многогранника на комплексном чертеже Монжа. Построение сечения многогранной поверхности плоскостью. Способ ребер, способ граней.</p>	2
5	1	<p><b>ПОВЕРХНОСТЬ.</b> Понятия и определения. Каркас поверхности. Образование и задание поверхности на чертеже. Кинематический способ образования поверхности. Ортогональные проекции поверхности. Очерк поверхности. Построение каркаса линейчатых поверхностей и недостающих проекций точек и линий, принадлежащих линейчатой поверхности. Поверхности вращения. Задание поверхности вращения на чертеже. Построение недостающих проекций точек и линий, принадлежащих поверхностям вращения.</p> <p>Циклические поверхности. Понятие о винтовых поверхностях.</p>	2
6	1	<p><b>ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ ПЛОСКОСТЬЮ.</b> Построение сечения прямого кругового цилиндра плоскостью общего положения. Пересечение прямого кругового конуса плоскостью.</p> <p><b>ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ЛИНИИ С ПОВЕРХНОСТЬЮ.</b> Алгоритм решения задачи на определение точек пересечения линии с поверхностью.</p> <p><b>ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ.</b> Алгоритм решения задачи на построение линии пересечения двух поверхностей. Определение линии пересечения двух поверхностей способом секущих плоскостей. Выбор секущих плоскостей. Определение опорных точек.</p>	2
7	1	<p><b>МЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ.</b> Понятия и определения. Перпендикулярность прямых (на основании свойства проецирования прямого угла). Построение прямой, перпендикулярной прямой общего положения. Перпендикулярность прямой и плоскости. Построение перпендикуляра к плоскости.</p> <p><b>РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ТОЧКОЙ И ПРЯМОЙ.</b> Алгоритм решения задачи без применения и с применением способов преобразования комплексного чертежа.</p> <p><b>РАССТОЯНИЕ ОТ ТОЧКИ ДО ПЛОСКОСТИ.</b> Алгоритм решения задачи. Примеры определения расстояния от точки до плоскости частного и общего положения.</p>	2

1	2	3	4
		<p>ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПЛОСКОСТИ. Определение и условия параллельности плоскостей на комплексном чертеже. Построение плоскости, параллельной заданной и проходящей через некоторую точку.</p> <p>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ УГЛА МЕЖДУ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТЬЮ. Определение угла между прямой и плоскостью в случаях различного задания плоскости на чертеже.</p>	
8	1	<p>КАСАТЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ И ПЛОСКОСТИ К ПОВЕРХНОСТИ. Понятия и определения. Построение плоскости, касательной к цилиндрической, конической и сферической поверхности.</p> <p>РАЗВЕРТКА ПОВЕРХНОСТИ. Понятия и определения. Основные свойства развертки поверхности. Построение развертки поверхности многогранника. Способ триангуляции.</p>	2
9	1	Аксонметрические проекции	1
Итого:			17

## 6.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час.
1	2	3	4
1 семестр			

1	2	<p>Государственная система стандартизации. Комплексы стандартов ЕСКД</p> <p>Основные правила оформления чертежей по ЕСКД:</p> <p>ГОСТ 2.301 – 68 «Форматы»;</p> <p>ГОСТ 2.104 – 2006 «Основные надписи»;</p> <p>ГОСТ 2.302 – 68 «Масштабы»;</p> <p>ГОСТ 2.303 – 68 «Линии»;</p> <p>ГОСТ 2.304 – 81 «Шрифты чертежные»</p> <p>Элементы геометрии деталей. Формообразование.</p> <p>ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения»;</p> <p>ГОСТ 2.306-68 «Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах»;</p> <p>ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров и предельных отклонений».</p> <p>Пояснение и выдача графических работ:</p> <p>1) «Титульный лист»</p> <p>2) «Разрезы простые»: по аксонометрической проекции геометрической фигуры построить три вида с применением</p>	2
---	---	--	---

		<p>простых разрезов, проставить размеры.</p> <p>3) «Разрезы сложные»: по двум видам выполнить чертёж детали с целесообразными разрезами. Проставить размеры. Выполнить прямоугольную изометрическую проекцию детали с вырезом части.</p>	
1	2	3	4
2	1	<p>Комплексный чертёж Монжа. Связь между ортогональными проекциями точки и ее прямоугольными координатами. Задание точки на комплексном чертеже Монжа. Проекция точки на три плоскости проекций.</p>	
3	2	<p>Понятие о компьютерной графике. Работа в графическом пакете «Компас». Использование системы трехмерного твердотельного моделирования Компас-3D.</p> <p>Общие принципы моделирования деталей. Создание объемных элементов. Эскизы и операции. Формообразование деталей. Добавление и вычитание элементов. Основные термины трехмерной модели. Создание 3-D модели детали по ее чертежу.</p>	2
4	1	<p>Взаимное положение двух прямых. Следы плоскости. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости: горизонталь, фронталь. Определение положения точки и ее видимости относительно плоскости методом конкурирующих точек.</p>	2
5	2	<p>По исходным данным двух графических работ в системе «Компас» создать их 3-D модели.</p>	2
6	2	<p>Продолжение работы по созданию 3-D моделей.</p>	2
7	2	<p>Выполнение чертежа ступенчатого вала по его описанию.</p>	2
8	1	<p>Способы преобразования комплексного чертежа.</p> <p>Способ вращения вокруг оси, параллельной плоскости проекций (вращение вокруг линии уровня). Вращение плоской геометрической фигуры вокруг линии уровня до положения, параллельного плоскости проекций.</p> <p>Способ замены плоскостей проекций. Перевод фигуры треугольника из общего положения в положение параллельное одной из плоскостей проекций.</p>	2
9	2	<p>Работа по созданию 3-D модели вала.</p>	2
10	1	<p>Подготовка к контрольной работе по инженерной графике</p>	2
11	2	<p>Выполнение контрольной работы по теме «Проекционное черчение» по индивидуальным заданиям.</p> <p>Содержание работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По аксонометрической проекции модели построить три изображения с применением целесообразных разрезов, проставить размеры.</li> <li>2. По двум видам простой модели выполнить ее технический рисунок (прямоугольная изометрическая проекция) с вырезом части.</li> </ol>	2
12	1	<p>Решение задачи построения линии пересечения двух плоскостей.</p> <p>Алгоритм решения задачи на построение точек пересечения прямой с плоскостью, заданной различными способами. Опреде-</p>	2

		ление видимости прямой относительно плоскости методом конкурирующих точек.	
13	2	<p>Резьбы, их изображения, обозначения (ГОСТ 2.311-68).</p> <p>Изображения и обозначения стандартных изделий с резьбой (болтов, гаек, шпилек, винтов) и без резьбы (шайб, шплинтов). Изображения упрощенные и условные крепежных деталей. (ГОСТ 2.315 -68).</p> <p>ГОСТ 10549-80 "Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски".</p> <p>Пояснение и выдача графических работ «Соединение болтом», "Соединение шпилькой". Содержание работы: Создать в Компас-3D сборки «Соединение болтом», "Соединение шпилькой". По их 3D моделям построить ассоциативные чертежи, содержащие конструктивные изображения соединений, а также их упрощенные изображения.</p>	2
14	2	<p>Выполнение практической работы "Изучение конструкций крепежных деталей, особенностей определения их параметров, изображения и условного обозначения".</p> <p>Задание. Определить параметры резьбовых крепежных деталей с наружной или внутренней резьбой (болт, гайка, винт, шпилька), а также деталей без резьбы (шплинт, шайба), записать их обозначение</p>	2
15	1	<p>Образование и задание поверхности на чертеже. Ортогональные проекции поверхности. Построение каркаса линейчатых поверхностей и недостающих проекций точек и линий, принадлежащих линейчатой поверхности.</p> <p>Поверхности вращения. Задание поверхности вращения на чертеже. Построение недостающих проекций точек и линий, принадлежащих поверхностям вращения.</p>	2
16	2	Выполнение 3-D модели и чертежа «Соединение болтом».	2
17	1	Пояснения и выдача графической работы »Чертеж модели, содержащей линии пересечения».	
18	1	Выполнение 3-D модели и чертежа «Соединение шпилькой».	2
19	2	<p>Решение задачи определения точек пересечения линии с поверхностью.</p> <p>Решение задачи построения линии пересечения двух поверхностей. Определение линии пересечения двух поверхностей способом секущих плоскостей.</p> <p>Пояснение и выдача расчетно-графической работы «Пересечение поверхностей вращения». Содержание работы: выполнить чертеж заданных поверхностей вращения, определить линию пересечения поверхностей, видимость линии пересечения и пересекающихся фигур.</p>	2
20	2	<p>Общие правила выполнения рабочих чертежей деталей.</p> <p>Конструктивные элементы зубчатых колес, особенности их изображения на чертеже.</p> <p>ГОСТ 2.109 - 73 "Основные требования к чертежам".</p> <p>ГОСТ 2.403 – 75 "Правила выполнения чертежей цилиндри-</p>	2

		<p>ческих зубчатых колес".</p> <p>ГОСТ 9563 – 60 "Колеса зубчатые. Модули".</p> <p>ГОСТ 2.409 – 74 "Правила выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений".</p> <p>Конструктивные элементы деталей (шпоночные пазы, шлицы, центровые отверстия, канавки для выхода шлифовального круга, проточки, радиусы закругления, фаски, рифления и т.д.) их изображения, нанесение размеров и условного обозначения.</p> <p>ГОСТ 2.409 - 74 "Правила выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений".</p> <p>ГОСТ 1139 - 80 "Соединения шлицевые прямобочные. Размеры и допуски".</p> <p>ГОСТ 6033 -80 "Соединения шлицевые эвольвентные с углом профиля 30°. Размеры, допуски и измеряемые величины".</p> <p>ГОСТ 23360-78 "Соединения шпоночные с призматическими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки".</p> <p>ГОСТ 24071-97 "Сегментные шпонки и шпоночные пазы".</p> <p>ГОСТ 8820 – 69 "Канавки для выхода шлифовального круга. Форма и размеры".</p> <p>ГОСТ 10549 – 80 "Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки, фаски".</p> <p>ГОСТ 14034 -74 «Отверстия центровые. Размеры»</p> <p>Нанесение размеров.</p> <p>Конструкторская и технологическая базы. Способы нанесения размеров: цепной, координатный, комбинированный.</p> <p>ГОСТ 2.307 – 2011 – «Нанесение размеров и предельных отклонений».</p> <p>ГОСТ 6636 - 69 «Нормальные линейные размеры».</p> <p>ГОСТ 8908 - 81 «Нормальные углы и допуски углов».</p> <p>Шероховатость поверхности. Параметры шероховатости. Нанесение обозначения шероховатости поверхности на чертежах деталей.</p> <p>ГОСТ 2789 - 73 «Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики».</p> <p>ГОСТ 2.309 – 73 «Обозначение шероховатости поверхностей» с изменениями №3 от 01.01.2005 г.</p> <p>Последовательность выполнения эскизов. Измерительные инструменты и приёмы измерений.</p> <p>"Изучение конструкций типовых деталей машиностроения, их конструктивных элементов, особенности их эскизирования и изображения на чертеже". В ходе практической работы студенты выполняют:</p> <p>эскиз детали "Колесо зубчатое" и 3D-модель колеса зубчатого;</p> <p>эскиз детали "Вал".</p>	
21	1	Выполнение эскиза детали "Колесо зубчатое"	2
22	2	Решение метрических задач	2

23	2	Выполнение эскиза детали "Вал".	2
24	1	Выполнение контрольной работы по начертательной геометрии. Содержание работы: 1. Задача «Определить точку пересечения прямой общего положения с плоскостью общего положения». 2. Задача «Определить линию пересечения поверхностей». 3. Решить метрическую задачу.	2
25	2	Выполнение по эскизам колеса зубчатого, вала в системе «Компас» их 3D моделей.	2
26	1, 2	Итоговое занятие	2
2 семестр			
1	2	3	4
1	2	Выполнение эскиза детали «Полумуфта»	2
2,3	2	Система «КОМПАС-ГРАФИК» и «КОМПАС-3D». Создание рабочего чертежа. Ассоциативные виды. Настройка, структура, компоновка чертежа. Оформление чертежа. Простановка размеров на чертежах. Ввод линейных и угловых размеров. Простановка радиусов и диаметров. Задание. По эскизу детали «Полумуфта» создать ее 3-D модель и чертеж.	2
4	2	Вступительная беседа «Соединение сварное». Выдача ГР «Соединение сварное»	2
5	2	Выдача РГР «Передача зубчатая».	2
6	2	Выполнение РГР «Передача зубчатая»	2
7	2	Прием работ	2
8	2	Контрольная работа №1. Выполнить эскиз детали, определить параметры резьбы. Варианты деталей имеются в лаборатории кафедры.	2
9	2	Документы, входящие в комплект конструкторской документации. ГОСТ 2.101 - 68 «Виды изделий». ГОСТ 2.102 - 68 «Виды и комплектность конструкторских документов» с изменениями №8 от 01.09. 2006 г. ГОСТ 2.103 - 68 «Стадии разработки» с изменениями №2 от 01.09.2006 г. ГОСТ 2.104 - 2006 «Основные надписи». ГОСТ 2.106 - 96 «Текстовые документы» с изменениями №1 от 01. 09.2006 г. ГОСТ 2.109-73 «Основные требования к чертежам». Сборочные чертежи. Спецификация. Нанесение размеров, позиций. Условности и упрощения на сборочных чертежах. Понятия о чертеже общего вида. Пояснение и выдача графической работы. "Изучение конструктивных особенностей сборочной единицы, ее назначение и последовательность сборки; выполнение эскиза сборочной единицы на основании эскизов ее конструктивных составляю-	2

		щих". В графической работе студенты выполняют:	
1	2	3	4
		-3-D модели и чертежи нестандартных деталей, входящих в сборочную единицу; - 3-D модель сборочной единицы с разноской; спецификацию сборочной единицы.	
10	2	Выполнение спецификации.	2
11-15	2	Выполнение 3-D моделей и чертежей нестандартных деталей, входящих в сборочную единицу.	10
16	2	Использование прикладных 3D библиотек. Моделирование сборок. Принципы построения сборок. Добавление компонентов в сборку. Задание взаимного положения компонентов. Фиксация компонента. Сопряжение компонентов сборки. Формообразующие операции в сборке. Редактирование сборки. Проверка пересечений и соударений компонентов. Выполнение по 3-D моделям деталей, входящих в сборочную единицу, ее 3-D сборку с разноской.	2
17	2	Выполнение чертежа общего вида сборочной единицы	2
18	2	Чтение чертежей общих видов и сборочных чертежей. Детализирование чертежей общих видов. Особенности нанесения размеров. Задание шероховатости. Пояснение и выдача графической работы "Детализирование по чертежу общего вида". В ходе графической работы студенты по чертежу общего вида сборочной единицы выполняют 3-D модели трех деталей, их чертежи и аксонометрическое изображение одной из них.	2
19-24	2	Выполнение графической работы "Детализирование по чертежу общего вида".	10
25	2	Выполнение контрольной работы 2. Содержание работы: 1. По чертежу общего вида сборочной единицы выполнить эскиз корпусной детали. 2. Выполнить технический рисунок детали типа «Крышка» (прямоугольная изометрическая проекция) с вырезом части.	2
26	2	Итоговое занятие.	2
Итого(часов):			102

### 6.3. Лабораторные работы - не предусмотрены

### 6.4. Семинары - не проводятся

## 6.5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:



<b>Вид учебной работы</b>	<b>Виды образовательных технологий</b>
Лекции	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мультимедиа-лекция</li> <li>• Лекция-беседа</li> <li>• Лекция-обсуждение</li> </ul>
Практические занятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Занятия с разбором индивидуальных заданий</li> <li>• Работы-дискуссии</li> <li>• Занятия с решением задач повышенной сложности</li> </ul>
Самостоятельная работа	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Информационные компьютерные технологии</li> <li>• Индивидуальные задания</li> </ul>
Консультации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управление процессом освоения учебной информации, применения знаний на практике, поиска новой учебной информации</li> </ul>
Текущий контроль, экзамен	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Качество знаний определяется на основе балльной оценки</li> </ul>

## **7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Трудоемкость (час.)</b>
1	Начертательная геометрия	Выполнение индивидуальных заданий. Выполнение расчетно-графической работы 1. Подготовка к экзамену	70
2	Инженерная графика	Выполнение индивидуальных заданий с использованием пакета «Компас-3D». Выполнение расчетно-графической работы 2. Подготовка к экзамену	135
<b>Итого:</b>			<b>205</b>

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (обновляется ежегодно)**

### **8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Антипова, Р.К. Начертательная геометрия, инженерная графика. Способы преобразования чертежа: методические указания к самостоятельному выполнению упражнения № 3 для студентов очной формы обучения всех

направлений и специальностей / Р.К. Антипова - Брянск: БГТУ, 2007. - 18 с.

2. Антипова, Р.К. Начертательная геометрия, инженерная графика. Решение метрических задач с использованием способов преобразования чертежа: методические указания к самостоятельному выполнению упражнения № 7 для студентов очной формы обучения всех направлений и специальностей / Р.К. Антипова - Брянск: БГТУ, 2007. - 18 с.

3. Антипова, Р. К. Выполнение чертежа модели, содержащей линии пересечения: методические указания к выполнению графических работ для студентов очной формы обучения всех специальностей / Р. К. Антипова, Е. В. Афолина - Брянск: БГТУ, 2009. - 36 с.

4. Антипова, Р. К. Сложные разрезы: методические указания к выполнению графических работ для студентов очной формы обучения всех специальностей / Р.К.Антипова, Н.В. Хапилина - Брянск: БГТУ, 2009. - 39 с.

5. Афолина, Е.В. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Пересечение многогранника плоскостью. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы № 1 для студентов всех специальностей и направлений очной формы обучения. / Е.В.Афолина - Брянск: БГТУ, 2014. - 22 с.

6. Герасимов В.А. Инженерная графика: Соединение болтом. Методические указания к выполнению графической работы ГР 4.1 для студентов всех специальностей и форм обучения. / В.А. Герасимов, А.В. Щеглова – Брянск: БГТУ, 2012. –26 с.

7. Герасимов В.А. Инженерная графика: Соединение шлицевое: методические указания к выполнению лабораторных и графических работ для студентов всех форм обучения, всех специальностей / В.А. Герасимов – Брянск: БГТУ, 2012. –23 с.

8. Герасимов В.А. Инженерная графика: Соединение шпилькой. Методические указания к выполнению графической работы ГР 4.2 для студентов всех специальностей и форм обучения. / В.А. Герасимов, А.В. Щеглова – Брянск: БГТУ, 2013. –26 с.

9. Левая М. Н. Прямоугольная изометрическая проекция: методические указания к выполнению графических работ для студентов всех специальностей и форм обучения / М. Н. Левая - Брянск: БГТУ, 2008. – 32 с.

10. Левая, М.Н. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Пересечение поверхностей вращения. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы № 2 для студентов всех специальностей и направлений очной формы обучения. / М.Н.Левая - Брянск: БГТУ, 2014. - 19 с.

11. Цыпленков, В.Ф. Начертательная геометрия, инженерная графика. Пересечение плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью: методические указания к самостоятельному выполнению упражнения № 4 для студентов очной формы обучения всех направлений и специальностей / В.Ф.Цыпленков - Брянск: БГТУ, 2009. - 12 с.

12. Цыпленков, В.Ф. Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика. Пересечение поверхностей вращения: методические указания по контролю знаний для студентов очной и заочной форм обучения

всех технических направлений и специальностей / В.Ф.Цыпленков - Брянск: БГТУ, 2012. - 20 с.

13. Цыпленков, В.Ф. Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика. Пересечение поверхности вращения с многогранником: методические указания по контролю знаний для студентов очной и заочной форм обучения всех технических направлений и специальностей / В.Ф.Цыпленков - Брянск: БГТУ, 2012. - 20с.

14. Цыпленков, В.Ф. Начертательная геометрия, инженерная графика. Точка. Прямая: методические указания к самостоятельному выполнению упражнения № 1 для студентов очной формы обучения всех направлений и специальностей / В.Ф.Цыпленков - Брянск: БГТУ, 2009. - 12 с.

15. Цыпленков, В.Ф. Начертательная геометрия, инженерная графика. Плоскость: методические указания к самостоятельному выполнению упражнения № 2 для студентов очной формы обучения всех направлений и специальностей / В.Ф.Цыпленков - Брянск: БГТУ, 2009. - 10 с.

16. Хапилина, Н. В. Аксонометрические проекции: метод. ук. к вып. графической работы № 3 для студентов всех форм обучения всех специальностей. / Н. В. Хапилина - Брянск: БГТУ, 2014. – 30 с.

17. Щеглова, А.В. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Выполнение чертежа ступенчатого вала по его описанию: методические указания к выполнению графической работы ГР «Вал по описанию» для студентов очной формы обучения всех специальностей. – Брянск: БГТУ, 2011. – 19 с.

18. Эманов, С.Л. Начертательная геометрия, инженерная графика. Поверхности. Точка и линия, принадлежащие поверхности: методические указания к самостоятельному выполнению упражнения № 5 для студентов очной формы обучения всех направлений и специальностей / С.Л.Эманов - Брянск: БГТУ, 2007. - 12 с.

19. Эманов, С.Л. Начертательная геометрия, инженерная графика. Пересечение прямой и поверхности. Пересечение поверхностей вращения: методические указания к самостоятельному выполнению упражнения № 6 для студентов очной формы обучения всех направлений и специальностей / С.Л.Эманов - Брянск: БГТУ, 2007. - 10 с.

20. Эманов, С.Л. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Правила выполнения чертежей: методические указ. к выполнению графической работы (ГР 1) для студентов дневной и вечерней форм обучения всех специальностей. – Брянск: БГТУ, 2011. – 32 с.

## **8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### *а) основная литература*

1. Антипова, Р. К. Выполнение чертежей деталей по чертежу общего вида сборочной единицы (учебное пособие) / Р. К. Антипова, Е. В. Афонина. - Брянск: БГТУ, 2008. - 64 с.
2. Басс, Н.В. Словарь-справочник по инженерной графике: учебное пособие / сост. Н.В.Басс, В.А.Герасимов, С.Л.Эманов. – Брянск: БГТУ, 2015. – 76 с.
3. Басс, Н.В. Тестовые задания по начертательной геометрии. Точка, прямая, плоскость: учебное пособие / сост. Н.В.Басс, В.А.Герасимов, С.Л.Эманов. – Брянск: БГТУ, 2015. – 136 с.
4. Басс, Н.В. Тестовые задания по начертательной геометрии. Способы преобразования чертежа, метрические задачи: учебное пособие / сост. Н.В.Басс, В.А.Герасимов, С.Л.Эманов. – Брянск: БГТУ, 2016. – 90 с.
5. Герасимов, В. А. Начертательная геометрия: учебное пособие / В.А. Герасимов. – Брянск: БГТУ, 2008 – 128 с.
6. Герасимов, В.А. Сборник задач по начертательной геометрии / В.А.Герасимов, А.В. Щеглова, С.Л.Эманов. – Брянск: БГТУ, 2009. – 132 с.
7. Герасимов, В.А. Сборник задач по начертательной геометрии (Допущен НМС по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов технических специальностей) / В.А.Герасимов, А.В. Щеглова, С.Л.Эманов. – Брянск: БГТУ, 2010. – 132 с.
8. Герасимов, В. А. Рабочие чертежи и эскизы колеса зубчатого, вала: учебное пособие / В.А. Герасимов. – Брянск: БГТУ, 2016. – 64 с.
9. Левая, М.Н. Аксонометрические проекции / М.Н. Левая, Н.В. Хапилина. – Брянск: БГТУ, 2011. – 91 с.
10. Гордон, В.О. Сборник задач по курсу начертательной геометрии: Учеб. пособие для вузов. / В.О. Гордон, Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. - 11-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2010. – 319с.
11. Гордон, В.О. Семенов-Огиевский, М.А. Курс начертательной геометрии: Учеб. пособие для вузов/ Под ред. В.О. Гордона, Ю.Б. Иванова. – 28-е изд. стер. - М.: Высш. шк., 2009. – 272 с.
12. Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учеб. для вузов / В.С. Левицкий.- Изд. 7-е, стер. -М.: Высш. шк., 2008.-434 с.
13. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение: Учебник для вузов. / А.А. Чекмарёв. М.: Высшее образование, 2008. -472 с.
14. Фролов, С.А. Начертательная геометрия : учеб. для вузов / С. А. Фролов. - 3-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 238 с. Ганин, Н.Б. Проектирование в системе КОМПАС-3D V11+DVD: учебное пособие. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 774 с.
15. Талалай, П. Г. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС - 3D / П. Г. Талалай. - СПб.: БХВ - Петербург, 2010. - 591 с.: ил.
16. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение: Учебник для вузов. М.: Высшее образование, 2008. -472 с.
17. Чекмарёв, А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А.А. Чекмарёв, В.К. Осипов. - 8-е изд., стер.-М.: Высш. шк., 2008.-492 с.

18. Эманов, С. Л. Инженерная графика: учеб. пособие / С.Л. Эманов. - Брянск: БГТУ, 2015. - 184 с.
19. Щеглова, А.В. Соединения деталей: учеб. пособие / А.В. Щеглова. - Брянск: БГТУ, 2014. – 76 с.

*б) дополнительная литература*

1. Антипова, Р.К. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Создание 3D модели зубчатого колеса с использованием средств системы Компас-3D: методические указания к выполнению графической работы №2 (КГР2) для студентов очной формы обучения инженерно-технических специальностей / Р.К.Антипова, А.А.Мясников – Брянск: БГТУ, 2007. – 16 с.
2. Антипова, Р.К. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Создание сборочной единицы в программе Компас-3D с использованием менеджера библиотеки: методические указания к выполнению графической работы №1 (КГР1) для студентов очной формы обучения всех специальностей / Р.К.Антипова, А.А.Мясников – Брянск: БГТУ, 2007. – 19 с.
3. Антипова, Р.К. Создание сборки «Соединение болтом» в Компас-3D: методические указания к выполнению компьютерной графической работы для студентов очной формы обучения всех специальностей / Р.К. Антипова, Е.В. Афонина – Брянск: БГТУ, 2011. – 18 с.
4. Антипова, Р.К. Выполнение кинематических операций в Компас-3D: методические указания к выполнению компьютерной графической работы для студентов очной формы обучения всех специальностей / Р.К. Антипова, Е.В. Афонина – Брянск: БГТУ, 2011. – 11 с.
5. Антипова, Р. К. Выполнение чертежа модели, содержащей линии пересечения: методические указания к выполнению графических работ для студентов очной формы обучения всех специальностей / Р. К. Антипова, Е. В. Афонина - Брянск: БГТУ, 2009. - 36 с.
6. Антипова, Р. К. Сложные разрезы: методические указания к выполнению графических работ для студентов очной формы обучения всех специальностей / Р.К. Антипова, Н.В. Хапилина - Брянск: БГТУ, 2009. - 39 с.
7. Антипова, Р. К. Инженерная и компьютерная графика. Введение в Компас-3D: принципы построения объёмных моделей [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению компьютерной графической работы для студентов очной формы обучения всех специальностей / Р. К. Антипова, Е. В. Афонина – Брянск: БГТУ, 2013. – 28 с.
8. Герасимов, В.А. Соединения шлицевые: мет. указ. для студентов всех специальностей дневной формы обучения – Брянск: БГТУ, 2012. – 23 с.
9. Левая М. Н. Прямоугольная изометрическая проекция: методические указания к выполнению графических работ для студентов всех специальностей и форм обучения / М. Н. Левая - Брянск: БГТУ, 2008. – 32 с.

10. Хапилина, Н. В. Аксонометрические проекции: мет. указ. к вып. графической работы № 3 для студентов всех форм обучения всех специальностей. / Н. В. Хапилина - Брянск: БГТУ, 2008. – 30 с.
11. Левая, М.Н. Прямоугольная диметрическая проекция: мет. указ. к вып. графических работ для студентов очной формы обучения всех специальностей / М.Н.Левая - Брянск: БГТУ, 2009. - 24 с.
12. Левая, М.Н. Выполнение спецификации и сборочного чертежа изделия: методические указания к выполнению графической работы № 11 для студентов дневной формы обучения / М.Н. Левая. – Брянск: БГТУ, 2006. – 19 с.
13. Цыпленков, В.Ф. Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика. Пересечение поверхностей вращения: методические указания по контролю знаний для студентов очной и заочной форм обучения всех технических направлений и специальностей / В.Ф.Цыпленков - Брянск: БГТУ, 2012. - 20 с.
14. Цыпленков, В.Ф. Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика. Пересечение поверхности вращения с многогранником: методические указания по контролю знаний для студентов очной и заочной форм обучения всех технических направлений и специальностей / В.Ф.Цыпленков - Брянск: БГТУ, 2012. - 20с.
15. Щеглова, А.В. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Выполнение чертежа ступенчатого вала по его описанию: методические указания к выполнению графической работы ГР «Вал по описанию» для студентов очной формы обучения всех специальностей. – Брянск: БГТУ, 2011. – 19с.
16. Щеглова, А.В., Афолина, Е.В. Изучение конструкций крепежных деталей, особенностей определения их параметров, изображения и условного обозначения их по стандартам: методические указ. к выполнению практической работы для студентов дневной формы обучения / А.В.Щеглова, Е.В. Афолина – Брянск: БГТУ, 2006. – 27 с.
17. Эманов, С.Л. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Правила выполнения чертежей: методические указ. к выполнению графической работы (ГР 1) для студентов дневной и вечерней форм обучения всех специальностей. – Брянск: БГТУ, 2011. – 32 с.
18. Эманов, С.Л. Неразъемные соединения: мет. указ. для студентов всех специальностей дневной формы обучения – Брянск: БГТУ, 2012. – 36 с.
19. Ганин Н.Б. Проектирование в системе КОМПАС-3D V11+DVD: учебное пособие. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 774 с.
20. Боголюбов, С. К. Детализирование сборочных чертежей [Text] : альбом: Учеб. пособие для машиностроительных сред. спец. учеб. заведений / С.К. Боголюбов. - 3-е изд., перераб. - М. : Машиностроение, 1996. - 88 с.
21. Иванов, Ю.Б. Атлас чертежей общих видов для детализирования: учеб. пособие для Вузов : В 4 Ч. /под ред. А. А. Ччекмарёва.-4-е изд., перераб.- М.: Высш. шк., 2010.
22. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. Кн.1, 2. . 3-е изд. - М.: Машиностроение, 1988. \*)

23.Справочное руководство по черчению / Богданов В.И., Малежик И.Ф., Верхола А.П. и др. – М.: Машиностроение, 1989. - 864 с.

*в) справочная литература*

1. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя, Т.1, 2, 3. / В.И. Анурьев.-9-е изд. – М.: Машиностроение. 2006.

2.Государственные стандарты Единой системы конструкторской документации.

3. Чекмарёв, А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А.А. Чекмарёв, В.К. Осипов. - 8-е изд., стер.-М.: Высш. шк.,2008.-492 с.

**8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Вольхин К.А. Конструкторские документы и правила их оформления. Учебное пособие для студентов технических университетов / Новосиб. Гос. Тех. Ун-т. Каф. ИГ. -№ ГР 0320400632. – Новосибирск. – 2004. [<http://graph.power.nstu.ru/wolchin/umm/eskd/index.htm>]

2. Вольхин К.А., Астахова Т.А. Геометрические основы построения чертежа Учебное пособие / Новосиб. Гос. Тех. Ун-т. Каф. ИГ. - №ГР 0320400631. – Новосибирск. – 2004. [<http://graph.power.nstu.ru/wolchin/umm/gp/index.htm>]

3. Вольхин, К.А., Астахова, Т.А. Геометрические основы построения чертежа Учебное пособие / Новосиб. Гос. Тех. Ун-т. Каф. ИГ. - №ГР 0320400631. – Новосибирск. – 2007. – [<http://graph.power.nstu.ru/wolchin/umm/gp/index.htm>]

4. Швайгер А.М. Учебный курс по начертательной геометрии и инженерной графике. РНПО «Росучприбор» Южно-уральский гос.ун-т. Национальный союз производителей CD-ROM и мультимедиа. ([www.informika.ru/text/database/geom./](http://www.informika.ru/text/database/geom./)).

5. <http://by-chgu.ru/category/geometry/> - Электронная библиотека (книги в свободном доступе)

6. <http://kikg.ifmo.ru/geom3/> В.Т.Тозик. Электронный учебник по начертательной геометрии.

**8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Система трёхмерного моделирования Компас-3D.
2. Операционная система MS Windows.
3. Пакет прикладных программ MS Office Professional (2010 или новее).
4. Антивирус Microsoft security essentials, Avast Home.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудитория для проведения практических занятий, оборудованная мультимедийным проектором и персональными ЭВМ класса Pentium IV и выше в расчете одна машина на одного студента в течение одного занятия. Компьютеры должны быть объединены в сеть, имеющую постоянный доступ к Internet.

На кафедре необходимо иметь комплекты деталей и сборочных единиц, измерительных инструментов, чертежных инструментов для работы на доске. В помощь студентам должны иметься методические указания, пособия, комплект плакатов и наглядных пособий, примеры выполнения работ, справочные материалы.

Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным проектором и точкой доступа к Internet.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Методические рекомендации для преподавателей**

#### ***Лекции. Методика чтения лекций.***

Лекции являются одним из основных методов обучения дисциплине, которые должны решать следующие задачи:

- изложить основной материал программы курса;
- развить у студентов интерес к предмету, потребность в саморазвитии, стремление читать дополнительную литературу, решать задачи повышенной сложности.

#### ***Содержание лекций***

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенный вопрос дисциплины и представляла собой логически законченную тему. Можно сократить тему без ущерба для понимания, но не допускать перерыва её в таком месте, когда основная идея ещё полностью не раскрыта.

#### ***Методика проведения практических занятий***

Целями проведения практических работ являются:



- установление связей теории с практикой в форме практического подтверждения положений теории;
- обучение студентов умению анализировать получающийся результат и решать возникающие при работе вопросы;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса;
- обучение навыкам профессиональной деятельности.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если выполнению заданий предшествует определенная подготовительная внеаудиторная работа. Поэтому преподаватель обязан довести до всех студентов график выполнения практических заданий с тем, чтобы они могли заниматься целенаправленной домашней подготовкой, разъяснить необходимость подготовки.

Перед началом очередного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности студентов к выполнению заданий путем короткого собеседования по материалу методических указаний, конспекта лекций и рекомендуемой литературы.

## **10.2. Методические рекомендации для обучающихся**

Успешное освоение дисциплины предполагает планомерную творческую работу студента с литературой, конспектом лекций.

### ***Общие рекомендации***

Изучение дисциплины следует начинать с ознакомления с рабочей программой. Необходимо прочитать цель и задачи, структуру и содержание курса.

### ***Работа с конспектом***

При работе с конспектом следует дополнительно использовать рекомендуемую литературу. В конспект следует дописать ту информацию, которая имеется в литературе, относится к рассматриваемой теме и может оказать помощь в изучении дисциплины.

### ***Выполнение заданий на практических занятиях***

При работе необходимо изучить методические указания по конкретному заданию, конспект лекций или рекомендуемую литературу.

По своему варианту выполнить задание, просмотреть задания других вариантов. При затруднениях в выполнении задания или возникновении вопросов необходимо изучить материал, сформулировать тот вопрос, который вызвал затруднение, и обратиться за разъяснениями к преподавателю.

При сдаче задания ответить преподавателю на вопросы. Исправить ошибки в соответствии с рекомендациями преподавателя.

## 11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 11.1. Этапы формирования компетенций

Наименование раздела дисциплины	Показатель оценивания								
	ОК-7			ОПК-7			ОПК-8		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Начертательная геометрия	+	+	+						
Инженерная графика				+	+	+	+	+	+

### 11.2. Индексированные показатели и критерии оценивания результатов

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	
			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточного контроля
1	2	3	4	5
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>				
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	ОК-7. P1 – Знает: Методы приобретения знаний в новых областях науки и техники, современные информационные технологии	Тестовые задания по темам раздела №1	Вопросы для промежуточного контроля 1-28
		ОК-7. P2 – Умеет:. Самостоятельно пополнять свои знания, совершенствовать умения и навыки, самостоятельно приобретать и применять новые знания, развивать компетенции, поставить цель, выбрать пути ее достижения	Индивидуальные графические задания по первому разделу дисциплины	Вопросы к экзамену (1 семестр)
		ОК-7. P3 – Владеет: Методами поиска и освоения новых знаний.	Задания контрольной работы по темам раздела №1	Вопросы к экзамену (1 семестр)

1	2	3	4	5
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>				
ОПК-7	Обладать умением использовать современные программные	ОПК-7. P1 – Знает: Современные программные средства подготовки конструкторской	Вопросы к собеседованию по индивидуальным графическим заданиям второго раз-	Вопросы для промежуточного контроля 1-83

	средства подготовки конструкторско-технологической документации	документации;	дела дисциплины (№№ 86-134)	
		ОПК-7. Р2 – Умеет: Использовать современные программные средства подготовки конструкторской документации;	Индивидуальные графические задания по второму разделу дисциплины	Вопросы для промежуточного контроля
		ОПК-7. Р3 – Владеет: Навыками работы с современными программными средствами подготовки конструкторской документации.	Индивидуальные графические задания по второму разделу дисциплины	Вопросы для промежуточного контроля
ОПК-8	Обладать умением использовать нормативные документы в своей деятельности	ОПК-8. Р1 – Знает: Правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;	Комплект тестовых заданий по разделу №2	Вопросы для промежуточного контроля 1-83
		ОПК-8. Р2 – Умеет: Использовать правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;	Вопросы к собеседованию по индивидуальным графическим заданиям (1-85)	Экзаменационные задания (2 семестр)
		ОПК-8. Р3 – Владеет: Навыками оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.	Задания контрольных работ по темам раздела №2	Вопросы к экзамену (2 семестр)

### 11.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Текущий контроль – проверка полноты и правильности выполнения индивидуальных заданий на каждом практическом занятии, проверка владения терминологией, проверка знаний, получаемых студентами на лекциях, умения использовать справочную и учебную литературу.

#### 11.3.1. Вид текущего контроля, шкала и критерии оценивания уровня освоения компетенций

Вид текущего контроля	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	2	3
Тестирование	зачтено	Материал усвоен: – правильно выполнено более 70% задания;

	не зачтено	Материал не усвоен: – правильно выполнено менее 30% задания
Индивидуальные графические задания по первому разделу дисциплины	зачтено	Задание выполнено правильно, с мелкими недочётами в оформлении. Студент умело исправляет ошибки после замечаний преподавателя, грамотно и правильно использует стандарты, учебную и справочную литературу.
	не зачтено	Задание не выполнено: – выполнены не все пункты задания; – грубые ошибки в оформлении задания; – студент не может самостоятельно исправить ошибки указанные преподавателем.
Контрольная работы по первому разделу дисциплины	зачтено	Задания контрольной работы выполнено правильно, допускаются мелкие недочёты в оформлении.
	не зачтено	Задания контрольной работы не выполнено: – правильно выполнено менее 30% задания; – грубые ошибки в оформлении заданий.
Вопросы к собеседованию по индивидуальным графическим заданиям по второму разделу дисциплины (№№86-134)	зачтено	Студент показал знание современных программных средств подготовки конструкторской документации, не допускает существенных неточностей и грубых ошибок в ответе, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для формулирования правильного ответа.
	не зачтено	Обнаружена несамостоятельность выполнения заданий, незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала.
Индивидуальные графические задания по второму разделу дисциплины	зачтено	Задания выполнены правильно. Студент уверенно выполняет конструкторскую документацию программными средствами, умело исправляет ошибки после замечаний преподавателя.
	не зачтено	Студент слабо владеет программными средствами подготовки конструкторской документации, не может самостоятельно исправить ошибки, указанные преподавателем.

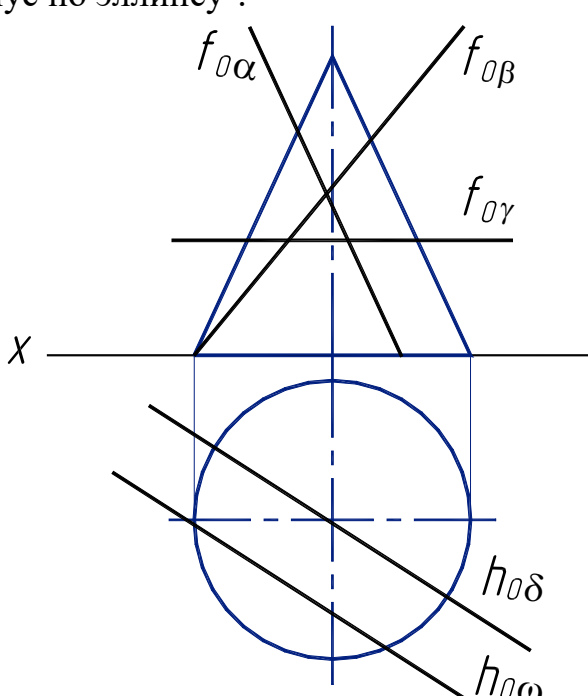
1	2	3
---	---	---

Индивидуальные графические задания	зачтено	Выставляется, когда чертеж соответствует нормам и требованиям стандартов ЕСКД, точно передаёт форму детали, качественно графически исполнен и оформлен, имеет легко исправимые недостатки. Студент уверенно читает чертеж, умело исправляет ошибки после замечаний преподавателя, грамотно и правильно использует стандарты и справочную литературу
	не зачтено	Выставляется, когда чертеж не соответствует нормам и требованиям стандартов, имеет низкое качество оформления с грубыми и существенными ошибками. Студент слабо владеет техникой чтения чертежа, не может самостоятельно исправить ошибки указанные преподавателем
Контрольные работы по второму разделу дисциплины	зачтено	Выставляется, когда чертеж и технический рисунок соответствует нормам и требованиям стандартов ЕСКД, точно передают форму детали, качественно графически исполнены и оформлены, имеют мелкие, легко исправимые недостатки. Студент уверенно читает чертеж общего вида, грамотно и правильно использует стандарты и справочную литературу при выполнении чертежа
	не зачтено	Выставляется, когда чертеж и технический рисунок не соответствует нормам и требованиям стандартов, имеет низкое качество оформления с грубыми и существенными ошибками. Студент не читает чертеж общего вида, не использует стандарты и справочную литературу.

### 11.3.2. Контрольно-измерительные материалы текущего контроля успеваемости

#### Тестовые задания по первому разделу

##### Пример тестового задания

Тема	Пересечение поверхностей вращения плоскостью	
Задание № 6	Варианты ответов	
<p>Какая плоскость частного положения пересекает заданный конус по эллипсу ?</p> 	1	$\alpha$
	2	$\beta$
	3	$\delta$
	4	$\omega$
	5	$\gamma$

Полный перечень тестов приведен в учебных пособиях:

1. Басс, Н.В. Тестовые задания по начертательной геометрии: точка, прямая, плоскость: учеб. пособие /Н.В. Басс, В.А. Герасимов, С.Л. Эманов. - Брянск: БГТУ, 2015.- 136 с.

2. Басс, Н.В. Тестовые задания по начертательной геометрии: способы преобразования чертежа, метрические задачи: учеб. пособие /Н.В. Басс, В.А. Герасимов, С.Л. Эманов. - Брянск: БГТУ, 2016.- 91 с.

#### Индивидуальные графические задания по первому разделу

##### Пример задачи из индивидуального задания

##### Задача 2.1

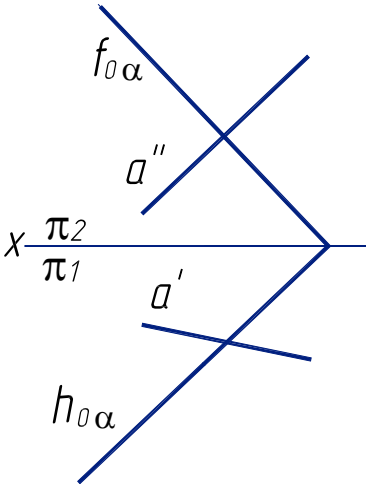
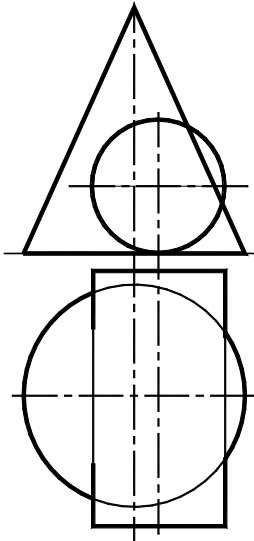
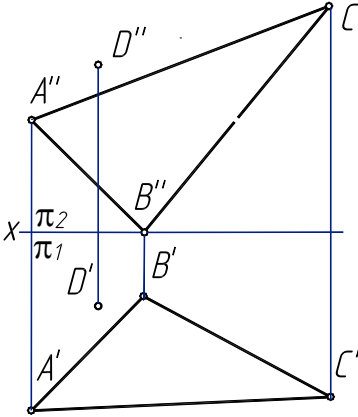
На комплексном чертеже построить проекции прямой **a**, проходящей через точки **A** и **B**. Найти следы прямой и указать октанты, через которые она проходит. Построить наглядное изображение.

Вариант 1. A(20, 5, 35), B (70, 25, 10).

Полный перечень индивидуальных заданий приведен в учебном пособии - Герасимов, В.А. Начертательная геометрия: сборник задач / В.А. Герасимов, С.Л. Эманов. - Брянск: БГТУ. 2017.- 152 с.

### Задания для контрольной работы по разделу №1

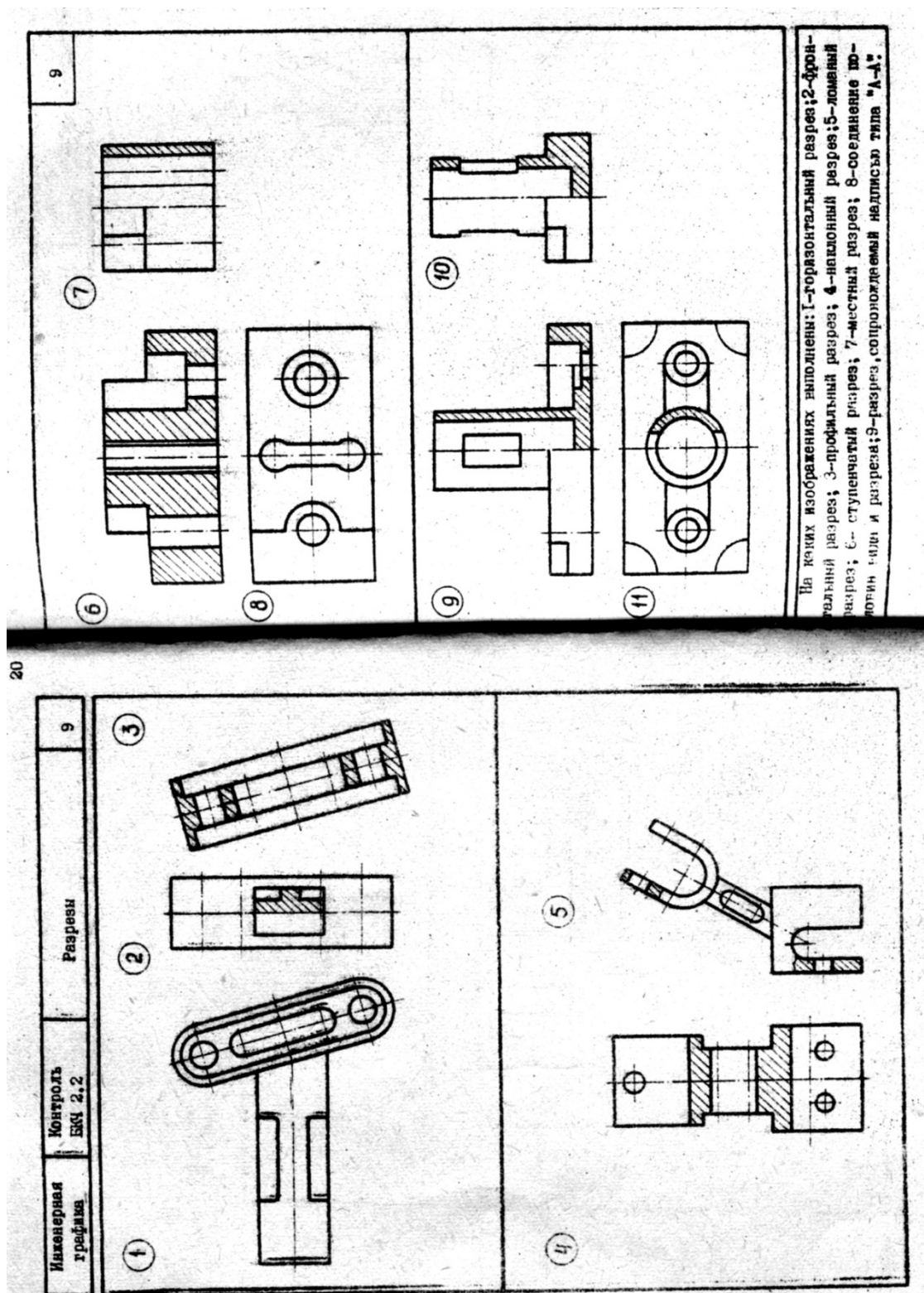
#### Пример задания для контрольной работы

Контрольная работа по начертательной геометрии		Вариант
1. Построить точку пересечения прямой $a$ с плоскостью $\alpha$ . Определить видимость.	2. Построить линию пересечения поверхностей. Определить видимость.	
		
3. Определить расстояние от точки D до плоскости $\alpha$ .		

Комплект заданий прилагается в электронном виде.

### Тестовые задания по разделу №2

## Пример тестового задания



Полный перечень тестов приведен в учебном пособии:

Эманов, С. Л. Инженерная графика: тестовые задания [Текст] + [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С. Л. Эманов. – Брянск: БГТУ, 2018. – 81 с.



## **Индивидуальные графические задания по темам практических занятий раздела №2**

### **1-й семестр**

*Практическое занятие №1.* 1) По аксонометрической проекции геометрической фигуры построить три вида с применением простых разрезов, проставить размеры.

2) По двум видам выполнить чертёж детали с целесообразными разрезами. Проставить размеры. Выполнить прямоугольную изометрическую проекцию детали с вырезом части. Комплект заданий в методических указаниях

*Практическое занятие №3-6.* В системе «Компас» создать ее 3-D модель детали. Комплект заданий в методических указаниях.

*Практическое занятие №7,9.* Выполнить чертёж ступенчатого вала по его описанию, создать 3-D модель. Комплект заданий в методических указаниях.

*Практическое занятие №14.* Определить параметры резьбовых крепёжных деталей с наружной или внутренней резьбой (болт, гайка, винт, шпилька), а также деталей без резьбы (шплинт, шайба), записать их обозначение. Комплект заданий - в лаборатории кафедры.

*Практическое занятие №16.* Создать в Компас-3D сборку «Соединение болтом», по 3D модели построить ассоциативные чертежи, содержащие конструктивное изображение соединения, а также его упрощенное изображение. Комплект заданий в методических указаниях.

*Практическое занятие №18.* Создать в Компас-3D сборку «Соединение шпилькой», по 3D модели построить ассоциативные чертежи, содержащие конструктивное изображение соединения, а также его упрощенное изображение. Комплект заданий в методических указаниях.

*Практическое занятие №21, 25.* Выполнить эскиз детали "Колесо зубчатое", построить 3D-модель.

Варианты деталей хранятся на кафедре.

*Практические занятия №23, 25.* Выполнить эскиз детали "Вал", построить 3D-модель.

Варианты деталей хранятся на кафедре.

### **2-й семестр**

*Практические занятия №1-3.* Выполнить эскиз детали "Полумуфта", построить 3D-модель, чертёж.

Варианты деталей хранятся на кафедре.

*Практическое занятие №4.* Выполнить графическую работу «Соединение сварное». Комплект заданий в методических указаниях.

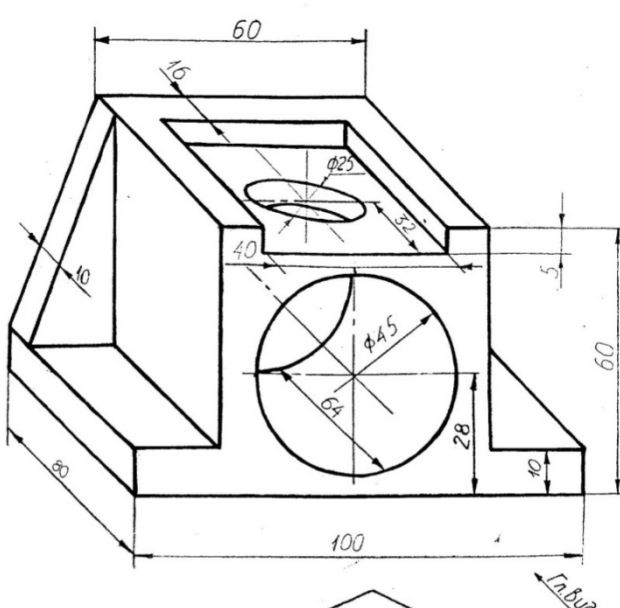
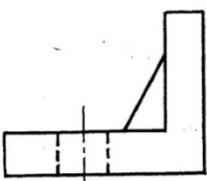
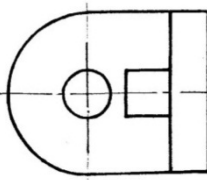
*Практическое занятие №5,6.* Выполнить расчетно-графическую работу «« Передача зубчатая». Комплект заданий в методических указаниях

*Практическое занятие №9-17.* По реальной сборочной единице выполнить 3-D модели деталей и чертежи нестандартных деталей, входящих в сборочную единицу, 3-D модель сборки с разноской, сборочный чертеж, спецификацию. Варианты сборочных единиц имеются в лаборатории кафедры.

*Практическое занятие №18-17.* По чертежу общего вида из альбома «Чертежи для детализирования» автора Иванова выполнить чертежи трёх деталей. Комплект чертежей общего вида из альбома автора Иванова имеются на кафедре.

### Задания для контрольных работ по второму разделу 1-й семестр

#### Пример задания для контрольной работы 1

<b>Контрольная работа №1</b>	<b>Вариант 2</b>
	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>1. По заданному аксонометрическому изображению выполнить чертеж детали с целесообразными разрезами.</p> </div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">     </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content;"> <p>2. По заданному чертежу выполнить технический рисунок (аксонометрию) детали. Тип аксонометрии выбрать в соответствии с формой детали.</p> </div> </div>	

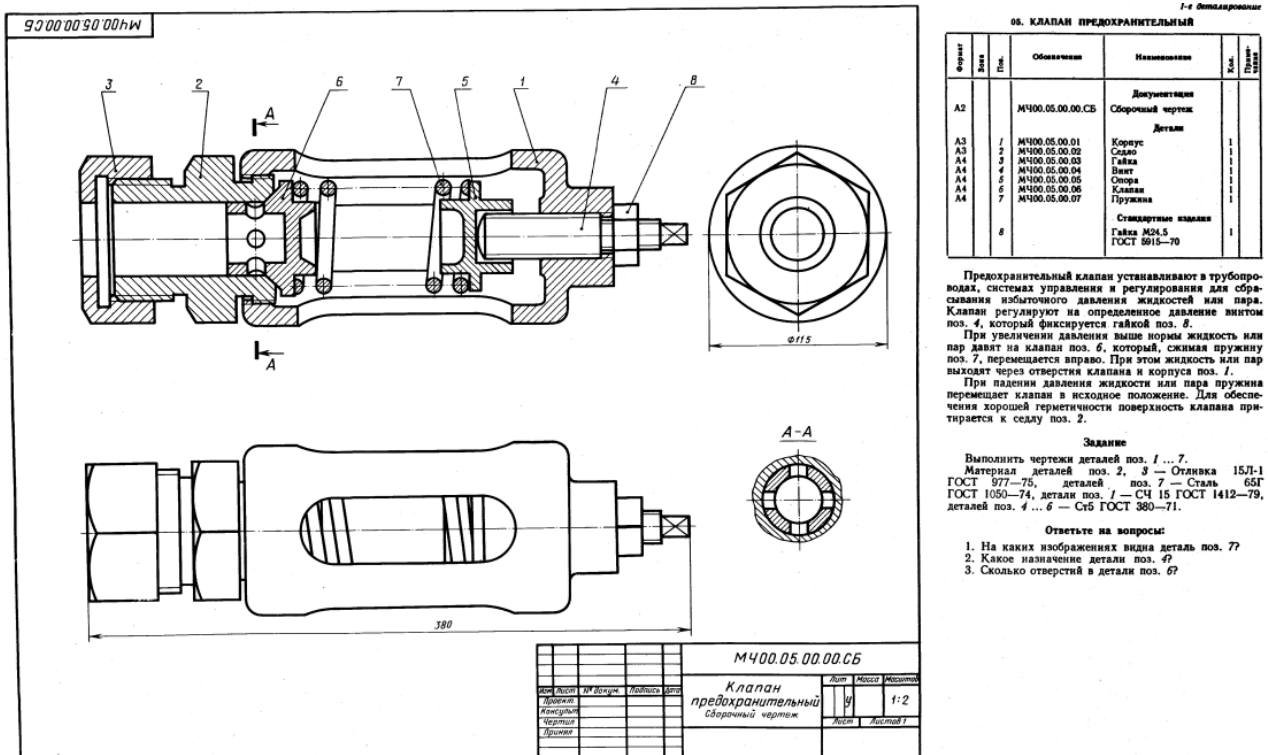
Комплект заданий прилагается в электронном виде.

## 2-й семестр

### Контрольная работа №1

Выполнить эскиз детали, определить параметры резьбы. Варианты деталей имеются в лаборатории кафедры

### Образец контрольной работы 2



По чертежу общего вида сборочной единицы выполнить:

1. эскиз детали 1.
2. технический рисунок детали 3 (прямоугольная изометрическая проекция) с вырезом части.


### Вопросы по инженерной графике

1. Перечислите и укажите на чертеже названия основных видов по ГОСТ 2.305-68.
2. Какие размеры по ГОСТ 2.307-68 относят к справочным? Как они отмечают на чертеже?
3. Как по ГОСТ 2.109-73 изображают на сборочном чертеже изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображенной лишь сечениями витков?
4. В каких случаях согласно ГОСТ 2.311-68 требуется вычерчивание профиля резьбы?

5. В каких случаях согласно ГОСТ 2.305-68 при выполнении разреза не указывается положение секущей плоскости, и разрез не обозначается?
6. Из каких соображений выбирают масштаб для изображения детали на чертеже? Перечислите масштабы увеличения и уменьшения по ГОСТ 2.302-68.
7. Назовите прямоугольные и косоугольные аксонометрические проекции, рекомендуемые ГОСТ 2.317-69. Укажите положение аксонометрических осей приведите значение коэффициентов искажения для прямоугольных проекций.
8. Что называется шагом резьбы, ходом резьбы? В каких случаях в обозначении резьбы шаг не указывается? Приведите примеры изображения и обозначения резьбы.
9. Как по ГОСТ 2.301-68 получают основные форматы из листа формата А0? Укажите размер сторон формата А4 и А3.
10. Какое изображение согласно ГОСТ 2.305-68 называется местным видом? Как изображается и обозначается местный вид на чертеже?
11. Как обычно располагается на главном виде чертежа деталь, поверхности которой преимущественно обрабатываются на токарном станке? Назовите такие детали, выполните их эскизы.
12. Как по ГОСТ 2.311-68 изображается и обозначается резьба на стержне и в отверстии. Ответ поясните эскизами.
13. Как на чертеже условно изображают и обозначают элементы шлицевых валов? Ответ поясните эскизами, примером обозначения.
14. Как графическое обозначение согласно ГОСТ 2.306-68 металлов, твердых сплавов и других материалов в сечениях?
15. Перечислите типы шрифтов. Чем определяется размер шрифта?
16. Что называется сборочным чертежом по ГОСТ 2.102-68?
17. Как по ГОСТ 2.303-68 на чертеже изображается линия обрыва? Какова ее толщина. Поясните на эскизе.
18. Как определить шаг, ход и направление резьбы? Расшифруйте обозначение резьбы М60×1.5.
19. Какие упрощения допускаются по ГОСТ 2.109-73 при выполнении изображений на сборочном чертеже? Выполните эскиз упрощенного по ГОСТ 2.315-68 изображения соединения болтом.
20. Какие размеры по ГОСТ 2.403-68 указываются на типовом изображении цилиндрического зубчатого колеса. Поясните на эскизе.
21. Как по ГОСТ 2.306-68 рекомендуется штриховать на чертежах большие площади сечений? Поясните на эскизе.
22. На каком расстоянии располагаются по ГОСТ 2.307-68 параллельные размерные линии, размерная линия от параллельной ей линии контура, осевой или выносной линией.
23. Расскажите правила изображения цилиндрических пружин, изложенные в ГОСТ 2.401-81.
24. Дайте определение детали по ГОСТ 2.101-68.
25. Покажите на эскизах как по ГОСТ 2.307-68 следует наносить размеры, если недостаточно места для написания размерного числа над размерной линией?
26. Как по ГОСТ 2.307-68 следует проставлять размеры фасок?

27. Согласно ГОСТ 2.102-68 перечислите содержание сборочного чертежа.
28. Назначение спецификаций. Перечислите согласно ГОСТ 2.108-68 разделы, из которых в общем случае состоит спецификация.
29. Как строится и обозначается уклон и конусность. Выполните эскизы и приведите примеры простановки обозначения уклона и конусности согласно ГОСТ 2.307-68.
30. Какие условности и упрощения по ГОСТ 2.305-68 применяют при изображении симметричных фигур, предметов, имеющих несколько одинаковых, равномерно расположенных элементов.
31. Укажите размеры формата А4 и положение на этом формате основной надписи согласно ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.104-68.
32. Расскажите о назначении и содержании эскиза детали, порядке его выполнения.
33. Как согласно ГОСТ 2.108-68 выполняется раздел “Стандартные изделия” спецификаций?
34. Начертите оси прямоугольной изометрической проекции, укажите направления и величины большой и малой осей эллипсов, в которые проецируются окружности, лежащие в плоскостях, параллельных плоскостям проекции.
35. Каким вспомогательным знаком по ГОСТ 2.309-73 обозначается одинаковая шероховатость поверхностей, образующих контур.
36. Как по ГОСТ 2.307-68 наносятся размеры, определяющие положение симметрично-расположенных поверхностей у симметричных изделий?
37. Как по ГОСТ 2.305-68 на продольных разрезах изображаются такие детали как винты, болты, шпонки, пустотелые валы, рукоятки?
38. Что согласно ГОСТ 2.102-68 является основным конструкторским документом для детали, для сборочной единицы?
39. В каких случаях согласно ГОСТ 2.305-68 показываются в сечении незаштрихованными спицы, ребра жесткости?
40. Как в необходимых случаях по ГОСТ 2.305-68 можно выделить на чертеже плоские поверхности предмета?
41. Назовите и начертите основные типы линий, укажите их толщину и основное назначение по ГОСТ 2.303-68.
42. Какие размеры по ГОСТ 2.109-73 наносят на сборочном чертеже?
43. В каких случаях согласно ГОСТ 2.318-81 допускается наносить упрощенно размеры отверстий? Приведите примеры упрощенного нанесения размеров.
44. Как по ГОСТ 2.305-68 выполняется изображение детали, содержащее половину вида и половину разреза, если линия изображающая ребро детали (внешнее или внутреннее) совпадает с осевой линией?
45. В каких случаях длинные предметы согласно ГОСТ 2.305-68 допускается изобразить с разрывами? Ответ поясните эскизом такого предмета.
46. Какая особенность, отмеченная в ГОСТ 2.307-68, существует при простановке размеров на рабочих чертежах деталей, изготовленных отливкой,

ковкой или штамповкой с последующей механической обработкой частей поверхности?

47. Расшифруйте обозначение , поставленное в верхнем правом углу чертежа:
48. Начертите оси прямоугольных изометрической и диметрической проекций. Укажите величины углов между осями, напишите значение коэффициентов искажений по этим осям. Покажите, как будет наноситься для этих проекций штриховка в сечениях.
49. Как по ГОСТ 2.305-68 выделяется на виде местный разрез? Ответ пояснить эскизом.
50. Как согласно ГОСТ 2.307-68 располагаются размерные числа угловых размеров при различном положении размерных линий?
51. Чем по ГОСТ 2.106-96 определяется содержание спецификаций? Как согласно ГОСТ 2.106-96 располагаются номера позиций на сборочном чертеже?
52. Как по ГОСТ 2.305-68 должен располагаться предмет на главном виде? Что определяет количество изображений предмета на чертеже?
53. Какое определение дается чертежу детали в ГОСТ 2.102-68? Перечислите содержание чертежа детали.
54. В каких случаях согласно ГОСТ 2.109-73 на сборочном чертеже наносят дополнительные размеры и обозначение шероховатости поверхности?
55. Расшифруйте условное обозначение шлицевого соединения:  $d_{8 \times 36 \times 40 \times 7}$  —
56. Напишите обозначение и размеры минимального формата чертежа, допускаемого ГОСТ 2.301-68.
57. Расшифруйте обозначение шлицевого соединения  $70 \times 3,5$  ГОСТ 6033-80.
58. Расскажите, чем руководствуются при назначении шероховатостей поверхностей детали, чертеж которой выполнен на основании чертежа общего вида изделия?
59. Чем основная надпись первого листа спецификации отличается от основной надписи чертежа? Напишите размеры (длину и высоту) рамки основной надписи чертежа.
60. Расскажите о правилах штриховки смежных деталей на сборочных чертежах, изложенных в ГОСТ 2.306-68.
61. Если симметричный предмет изображен только до оси или с обрывом, то как в этом случае согласно ГОСТ 2.307-68 наносят размерные линии?
62. Дайте определение разреза и сечения по ГОСТ 2.305-68. Перечислите виды разрезов и сечений.
63. Согласно ГОСТ 2.315-68 выполните упрощенное изображение соединения шпилькой.
64. Расшифруйте запись: Болт  $2M10 \times 1,5 \times 20$  ГОСТ 7805-70. Выполните эскиз болта с нанесением размеров, входящих в его обозначение.
65. Выполните эскиз глухого отверстия с резьбой под шпильку, имеющую длину ввинчиваемого конца 32 мм и резьбу  $M16 \times 1,5$ .

66. Выполните эскиз вала  $\varnothing 30$  мм со шпоночным пазом под призматическую шпонку. Нанесите размеры определяющие положение и размеры шпоночного паза.
67. Выполните эскиз цилиндрического зубчатого колеса, имеющего центральное отверстие со шпоночным пазом.
68. Выполните эскиз продольного разреза резьбового соединения трубы и муфты и обозначьте резьбу.
69. Выполните эскиз цилиндрической винтовой пружины с правой навивкой. Приведите условное обозначение сортамента материала пружины, записываемое в графе “Материал” основной надписи.
70. Выполните эскизы изображения резьбы на стержне и в глухом отверстии. Покажите на эскизах различные варианты простановки размерных линий к резьбе.
71. Диаметр окружности вершин зубьев прямозубого цилиндрического колеса равен 210 мм, число зубьев – 28. Определить модуль зубчатого колеса и высоту зуба.
72. Выполните эскиз вала с прямобочными шлицами на одном из его концов. Шлицы нарезаны дисковой фрезой радиуса R. Какие данные, относящиеся к шлицам, указывают на чертеже вала согласно ГОСТ 2.409-74?
73. Как по ГОСТ 2.311-68 изображается резьба в отверстии? Выполните эскиз (в двух видах) сквозного отверстия с метрической левой резьбой, имеющей наружный диаметр 12 мм и шаг 1,5 мм.
74. Как по ГОСТ 2.311-68 показывают на чертеже резьбу, имеющую нестандартный профиль. Ответ пояснить эскизом.
75. Выполните эскиз гладкого вала диаметром 50 мм с пазом под сегментную шпонку. Нанесите размеры, определяющие положение и размеры паза.
76. Выполните согласно ГОСТ 2.311-68 изображение трубной цилиндрической резьбы на стержне и в отверстии, нанесите обозначение G1–LN. Расшифруйте обозначение.
77. Выполните эскиз цилиндрического зубчатого колеса. Покажите, как наносится обозначение шероховатости рабочей поверхностей зубьев.
78. Выполните эскиз вала диаметром 40 мм с закрытым пазом под призматическую шпонку, нанесите размеры, определяющие размеры и положение паза.
79. Выполните эскиз сквозного отверстия с метрической резьбой M10 с крупным шагом, нанесите обозначение резьбы. Используя справочную литературу, определите числовое значение шага резьбы и ее внутреннего диаметра.
80. Выполнить эскиз нормальной проточки для нарезания наружной резьбы M27. (Необходимые размеры возьмите из ГОСТ 10549-63).
81. Выполните изображение продольного разреза сквозного резьбового отверстия с шпилькой, ввернутой на часть его длины.
82. Расшифруйте согласно ГОСТ 2.318-81 следующие обозначения отверстий:  $\varnothing 3 - 1 \times 45^\circ$ ,  $\varnothing 8 \times 15$ ,  $\varnothing 12 \times 26 - 1 \times 45^\circ$ , M  $8 \times 1 \times 10 - 12$ . Выполните эскизы этих отверстий, проставьте на них размеры согласно приведенным обозначениям.

83. Выполните эскиз глухого отверстия с резьбой М27×2, определите для него согласно ГОСТ 10549-63 величину нормального сбегания и недореза, изобразите их на эскизе и проставьте размеры.

### **Вопросы по начертательной геометрии**

1. Метод проекций. Центральное проецирование, параллельное проецирование. Основные инвариантные свойства параллельного проецирования. Пространственная модель плоскостей проекций. Квадранты и октанты пространства.
2. Проекция точки на две и три плоскости проекций. Связь между ортогональными проекциями точки и ее прямоугольными координатами.
3. Построение проекции отрезка прямой по координатам его концов. Ортогональные проекции прямой общего и частного положения. Деление отрезка прямой в данном отношении. Определение натуральной величины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника.
4. Следы прямой: понятия и определения. Построение проекций следов прямой. Определение октантов пространства, через которые проходит прямая.
5. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекции: плоскость общего положения, проецирующая плоскость, плоскость уровня.
6. Прямая и точка в плоскости. Главные линии в плоскости: горизонталь, фронталь. Определение положения точки и ее видимости относительно плоскости с помощью конкурирующих точек.
7. Поверхность: понятия и определения. Каркас поверхности. Образование и задание поверхности на чертеже. Кинематический способ образования поверхности. Очерк поверхности. Поверхности линейчатые и нелинейчатые. Построение каркаса линейчатой поверхности и недостающих проекций точек и линий, принадлежащих ей.
8. Поверхности вращения. Задание поверхности вращения на чертеже. Частные виды поверхностей вращения: тор, сфера, параболоид вращения, гиперболоид вращения (однополостный, двуполостный). Построение недостающих проекций точек и линий, принадлежащих поверхности вращения.
9. Позиционные задачи: понятия и определения. Алгоритм решения задачи на построение прямой пересечения двух плоскостей (общий случай). Построение линии пересечения плоскостей при различном способе их задания и положения относительно плоскостей проекций.
10. Алгоритм решения задачи на построение точки пересечения прямой с плоскостью (общий случай). Частные случаи построения точки пересечения прямой с плоскостью. Определение видимости прямой относительно плоскости с помощью конкурирующих точек.
11. Построение сечения многогранника плоскостью. Способ ребер, способ граней.
12. Пересечение поверхности вращения плоскостью. Построение сечения прямого кругового цилиндра плоскостью общего положения.



13. Пересечение линии с поверхностью. Алгоритм решения задачи на определение точек пересечения линии с поверхностью.
14. Определение линии пересечения двух поверхностей способом секущих плоскостей. Выбор секущих плоскостей. Определение опорных точек.
15. Способ вращения вокруг оси, параллельной плоскости проекций (вращение вокруг линий уровня). Вращение плоской геометрической фигуры вокруг линии уровня до положения, параллельного плоскости проекций.
16. Способ замены плоскостей проекций. Замена одной и двух плоскостей проекций. Перевод плоской фигуры из общего положения в положение, параллельное одной из плоскостей проекций способом замены плоскостей проекций.
17. Метрические задачи. Понятия и определения. Общие свойства проекций плоских углов. Определение действительной величины плоского угла по его ортогональным проекциям.
18. Перпендикулярность прямых (на основании свойства проецирования прямого угла). Построение прямой, перпендикулярной прямой общего положения.
19. Признак перпендикулярности плоскостей. Алгоритм построения взаимно перпендикулярных плоскостей.
20. Признак перпендикулярности прямой плоскости. Алгоритм построения прямой, перпендикулярной плоскости.
21. Расстояние между точкой и прямой, между двумя параллельными прямыми, между двумя скрещивающимися прямыми. Алгоритмы решения этих задач.
22. Алгоритм решения задачи по определению расстояния от точки до плоскости. Определение расстояния от точки до плоскости общего и частного положения.
23. Расстояние между параллельными плоскостями. Алгоритм решения задачи. Построение плоскости, параллельной заданной и удаленной от нее на определенном расстоянии.
24. Угол между прямой и плоскостью. Алгоритм решения задачи. Определение угла между прямой и плоскостью в случаях различного задания плоскостей на чертеже.
25. Угол между двумя плоскостями. Алгоритмы решения задачи по определению угла между двумя плоскостями при известной линии пересечения и в случае, если она неизвестна.
27. Плоскость, касательная к поверхности: понятия и определения. Нормаль к поверхности. Построение касательной плоскости к поверхности сферы, цилиндра, конуса).
26. Развертки поверхности: понятия и определения. Построение развертки поверхности многогранника.
  27. Основные свойства развертки поверхности .Построение приближенной развертки конической поверхности..
28. Развертываемые и неразвертываемые поверхности. Приближенная и условная развертка поверхностей. Построение условной развертки поверхности сферы.

## 11.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

**Шкала оценивания.** Контроль успеваемости студентов по окончании семестра проводится в виде экзамена или зачета. Уровень усвоения студентом учебного материала определяется экзаменационными оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Результаты сдачи недифференцированного зачета оцениваются отметкой «зачтено» и «не зачтено».

### **Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций в первом семестре**

В экзаменационный билет входит три задания: один теоретический вопрос и два практических задания (одно из них на пересечение поверхностей).

Оценки за выполненные задания на экзамене выставляются, исходя из следующих критериев:

**«отлично»** - ставится, если студент глубоко и прочно усвоил весь теоретический материал по программе дисциплины, последовательно, грамотно, исчерпывающе и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответами при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями, правильно обосновывает их решение, умеет кратко записать алгоритм решения задачи. Студент правильно и полно выполнил все три задания и дал по ним пояснения. Показал при этом глубокие теоретические знания и умение их применять при решении задач.

**«хорошо»** - ставится, если студент твёрдо знает теоретический материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы преподавателя, может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий:

а) студент выполнил все три задания, но при этом допустил незначительные неточности в формулировании определений и мелкие ошибки при решении задач (не определил все опорные (характерные) точки линии пересечения, не записал или неправильно записал алгоритм решения задачи).

б) студент правильно выполнил и полно ответил на два вопроса (смотри оценку «отлично») и допустил значительные погрешности при выполнении третьего задания.

**«удовлетворительно»** - ставится, если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных подробностей, допускает неточности, допускает погрешности в последовательности решения и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

а) студент выполнил полностью два задания, допуская мелкие неточности в их графическом оформлении, и не выполнил третье задание.

б) Полностью выполнил задание на пересечение поверхностей, а два других выполнил со значительными недостатками.

**«неудовлетворительно»** ставится, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания:

- а) студент не выполнил три задания.
- б) студент выполнил одно задание и не выполнил полностью два других.
- в) студент предъявил небрежно выполненные задания, но не понимает сущность решения и построения.

Процедура промежуточной аттестации. Экзамен проходит в письменной форме.

При подготовке на первый вопрос студент должен кратко записать ответ по теории и сопроводить чертежами необходимыми для пояснения. Для двух практических заданий студент должен выполнить графическое решение задач и при необходимости записать алгоритм решения.

При защите экзаменационной работы студент должен пояснить решённые задания и ответить на вопросы преподавателя по теме выполненных заданий.

### **Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций во втором семестре**

В экзаменационный билет входит три задания: один теоретический вопрос из перечня вопросов по инженерной графике и два практических задания: - по чертежу выполнить 3-D модели детали; - из 3-D моделей деталей собрать сборочную единицу и выполнить сборочный чертёж.

Оценки за выполненные задания на экзамене выставляются, исходя из следующих критериев:

**«отлично»**, если студент глубоко и прочно усвоил весь теоретический материал по программе дисциплины, последовательно, грамотно, исчерпывающе и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответами при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями. Студент правильно и полно выполнил все три задания и дал по ним пояснения. Показал при этом глубокие теоретические знания и умение их применять при выполнении практических заданий.

**«хорошо»**, если студент твёрдо знает теоретический материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы преподавателя, может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий:

а) студент выполнил все три задания, но при этом допустил незначительные неточности в формулировании определений и мелкие ошибки при решении задач (не выдержал размеры, не построил конусность, не может задать поверхность по сечениям или с помощью вращения, допустил пересечение деталей в сборочной единице).

б) студент правильно выполнил и полно ответил на вопрос (смотри оценку «отлично») правильно выполнил 3-D модели детали и допустил значитель-

ные погрешности при выполнении третьего задания (допустил пересечение деталей в сборочной единице не создал сборочный чертёж).

**«удовлетворительно»**, если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных подробностей, допускает неточности, допускает погрешности в последовательности решения и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

а) студент выполнил полностью два задания, допуская мелкие неточности в их графическом оформлении, и не выполнил третье задание.

б) Полностью выполнил первое и третье задание, и не выполнил 3-D модель детали.

**«неудовлетворительно»**, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания:

а) студент не выполнил три задания.

б) студент выполнил одно задание и не выполнил полностью два других.

в) студент предъявил выполненные задания, но не понимает сущность и порядок выполнения операций.

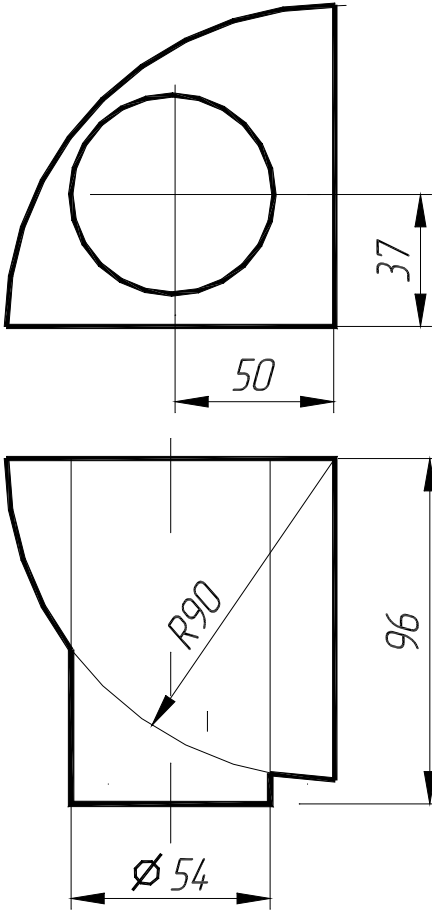
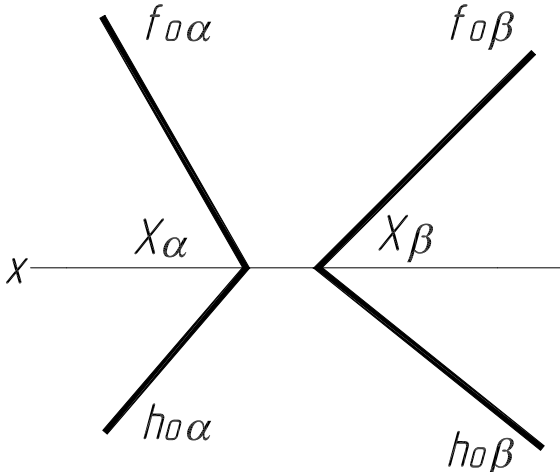
## 2.4. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации

### Экзаменационные билеты

Образец экзаменационного билета для первого семестра

Комплект билетов имеется в электронном виде.

Брянский государственный технический университет	
Кафедра	Начертательной геометрии и графики
Дисциплина	Начертательная геометрия
<b>Экзаменационный билет №</b>	
Метод проекций. Центральное проецирование, параллельное проецирование. Основные инвариантные свойства параллельного проецирования. Пространственная модель плоскостей проекций. Квадранты и октанты пространства. Проекции точки на две и три плоскости проекций. Связь между ортогональными проекциями точки и ее прямоугольными координатами.	

<p><b>1.1. Задача № 1</b></p> <p>Построить линию пересечения заданных поверхностей. Определить видимость.</p>	<p><b>1.2. Задача № 2</b></p> <p>Определить угол между плоскостями <math>\alpha</math> и <math>\beta</math>.</p>
	
Зав. кафедрой НГ и Г _____ Лектор _____	

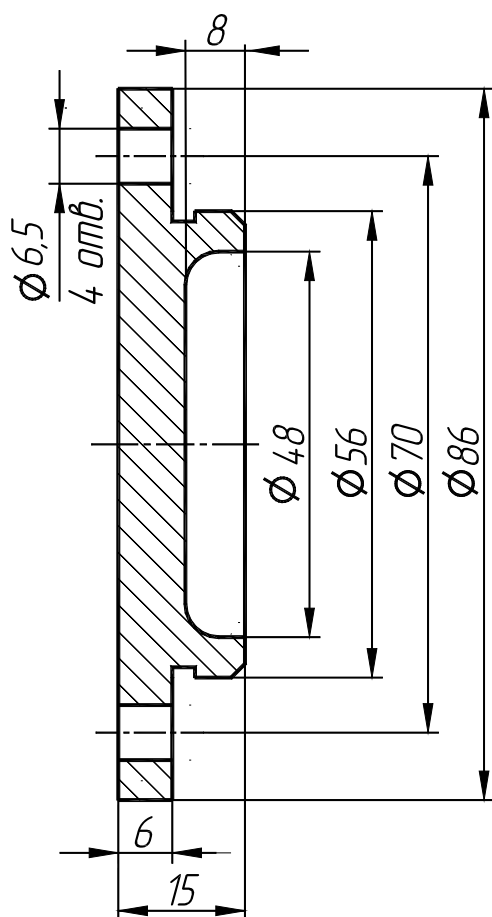
Образец экзаменационного билета для второго семестра

Комплект билетов имеется в электронном виде.

Брянский государственный технический университет	
Кафедра	Начертательной геометрии и графики
Дисциплина	Начертательная геометрия
<b>Экзаменационный билет №</b>	
<p>Что согласно ГОСТ 2.102-68 является основным конструкторским документам для детали, для сборочной единицы?</p>	

### 1.3. Задание № 1

По чертежу создать 3-D модель детали. Чертёж даётся в электронном виде.



### 1.4.

### 1.5. Задание № 2

Из заданных 3-D моделей деталей собрать сборочную единицу. Выполнить сборочный чертёж.

Комплект деталей даётся в электронном виде

Зав. кафедрой НГ и Г \_\_\_\_\_ Лектор \_\_\_\_\_

# **Аннотация рабочей программы дисциплины НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

**Код и название направления подготовки:**

15.03.03 - «Прикладная механика».

**Программа подготовки:** академический бакалавриат

**Профиль:**

«Надежность и безопасность машин».

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр.

**Форма обучения:** очная.

**1. Цель дисциплины:** формирование комплекса устойчивых знаний, умений и навыков, определяющих графическую подготовку бакалавров, необходимых и достаточных для осуществления всех видов профессиональной деятельности, предусмотренной образовательным стандартом, формирование основ инженерного интеллекта будущего специалиста на базе развития пространственного и логического мышления.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина относится к базовой части цикла Б1.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие компетенций (коды, в соответствии с ФГОС ВО): ОК-7; ОПК-7; ОПК-8.

**4. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

**5. Основные разделы дисциплины:** Начертательная геометрия. Инженерная графика.

**6. Автор:** Герасимов Владимир Алексеевич, доцент, к.т.н.

**7. Рабочая программа дисциплины** рассмотрена на заседании кафедры «Начертательная геометрия и графика» 30 августа 2018 г., протокол № 9 и утверждена и.о. первого проректора по учебной работе

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.