

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Фурсов Владимир Александрович

Должность: И.о. директора Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 05.06.2026 10:08:51

Уникальный программный ключ:

1c378726a41fd0143ae5bccc8ba81860b0b0aa62

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению практических работ

по дисциплине «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ
ГРАФИКА»

для студентов направления подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Пятигорск 2026 г.

	Содержание	
ВВЕДЕНИЕ		5
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1		7
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2		10
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3		22
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4		24
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5		25
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6		28
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7		32
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8		36
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9		39

ВВЕДЕНИЕ

Целями освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» являются:

- получение знаний, умений и навыков по построению и чтению проекционных чертежей и чертежей строительных объектов, отвечающих требованиям стандартизации и унификации;
- освоение студентами современных методов и средств компьютерной графики;
- приобретение знаний и умений по построению двухмерных геометрических моделей объектов с помощью графической системы;
- привитие студентам навыков правильного и рационального применения методов решения конкретных практических задач.

Задачами освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» являются:

- развитие у студентов пространственного мышления и навыков конструктивно-геометрического моделирования;
- выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей зданий и сооружений;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению и чтению различных архитектурно-строительных и инженерно-технических чертежей зданий, сооружений, конструкций и их деталей и по составлению проектно-конструкторской и технической документации;
- изучение принципов и технологии моделирования двухмерного графического объекта (с элементами сборки);
- освоение методов и средств компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ;
- изучение принципов и технологии получения конструкторской документации с помощью графических пакетов.

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ИД-1 _{ОПК-6} Знать стандарты, нормы и правила при разработке технической документации	Готовность к контролю технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования
	ИД-2 _{ОПК-6} Уметь участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Готовность к организации и контролю качества и безопасности процессов сервиса, параметров технологических процессов с учетом требований потребителя

	ИД-Зопк-6 Владеть навыками разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Способен адаптировать и модифицировать специализированное программное обеспечение, методы и алгоритмы систем искусственного интеллекта и машинного обучения в профессиональной деятельности
--	---	--

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Тема 1: «Основные надписи. Альбом чертежей»

Цель: научиться вычерчивать буквы и цифры, изучить типы линий.

Знание: основных законов геометрического формирования; построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; необходимых для выполнения и чтения чертежей конструкций и сооружений; основных законов геометрического формирования.

Умение: графическими способами решать метрические и позиционные задачи; составлением конструкторской документации и деталей; на плоскости проекции изображать прямоугольное и центральное проецирование; выполнять современные системы автоматизированного черчения.

Теоретическая часть: все надписи на чертежах следует выполнять шрифтами, установленными ГОСТ 2.304—81 (СТ СЭВ 851—78 -СТ СЭВ 855—78) «Шрифты чертежные».

Шрифты различают по размерам и типам.

Размер шрифта h определяется высотой прописных (заглавных) букв в миллиметрах, измеряемой перпендикулярно к основанию строки. Установлены следующие размеры шрифта: (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28;

Применение шрифта размером 1,8 не рекомендуется.

Стандартом установлены два *типа шрифта*: А и Б. *Тип шрифта* определяется толщиной d линии букв: для типа А $d = (1/14)h$, для типа Б $d = (1/10)h$. Шрифты могут быть выполнены без наклона или с наклоном около 75° к основанию строки.

Толщина линии шрифта d определяется в зависимости от типа и высоты шрифта.

Ширина g буквы определяется по отношению к размеру шрифта, например, $g = (6/10)h$, или по отношению к толщине линии шрифта d , например, $g = 6d$. Шрифты в ГОСТ 2.304—81 выполнены на вспомогательной сетке, образованной вспомогательными линиями, в которую вписываются буквы. Это удобно и позволяет точно воспринимать конструкцию букв и цифр, соотношение отдельных элементов. Шаг вспомогательных линий сетки определяется в зависимости от толщины линий шрифта d .

Оборудование и материалы

Набор принадлежностей и инструментов для черчения и измерений.

Указания по технике безопасности

Необходимо выполнять условия техники безопасности лаборатории.

Задания

Выполнить нанесение букв и цифр в виде титульного листа согласно примеру.



Содержание отчета

Отчет выполняется на листах формата А3 согласно заданию.

Контрольные вопросы

1. Чему равна толщина основной линии?
2. Какое основное назначение сплошной толстой основной линии?
3. Какое основное назначение тонкой сплошной линии?
4. Какое основное назначение сплошной волнистой линии?
5. Какое основное назначение штриховой линии?
6. Какое основное назначение штрихпунктирной тонкой линии?
7. Какое основное назначение штрихпунктирной утолщенной линии?
8. Какое основное назначение разомкнутой линии?
9. Какое основное назначение сплошной тонкой линии с изломами?
10. Какое основное назначение штрихпунктирной тонкой линии с двумя точками?

Список литературы:

Основная литература:

1. Начертательная геометрия и инженерная графика / Л.Н. Гулидова, О.Н. Константинова, Е.Н. Касьянова, А.А. Трофимов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 160 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497363> . – Библиогр.: с. 157. – ISBN 978-5-7638-3565-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Супрун, Л.И. Основы черчения и начертательной геометрии / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун, Л.А. Устюгова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 138 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364507> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3099-6. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
Договор №5168/19 от 13 мая 2019 года
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
Договор №50-04/19 от 13 мая 2019 года
3. Электронно-библиотечная система Лань
Договор №Э410-19 от 22 апреля 2019 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Тема 2: «Пересечение плоскостей общего положения»

Цель: научиться вычерчивать буквы и цифры, изучить типы линий.

Знание: основных законов геометрического формирования; построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; необходимых для выполнения и чтения чертежей конструкций и сооружений; основных законов геометрического формирования.

Умение: графическими способами решать метрические и позиционные задачи; составлением конструкторской документации и деталей; на плоскости проекции изображать прямоугольное и центральное проецирование; выполнять современные системы автоматизированного черчения.

Теоретическая часть: ГОСТ 2.303-68 (СТ СЭВ 1178-78) «Линии» устанавливает следующие типы линий, применяемые на чертежах:

- сплошная толстая — основная;
- сплошная тонкая;
- сплошная волнистая;
- штриховая;
- штрихпунктирная тонкая;
- штрихпунктирная утолщенная;
- разомкнутая;
- сплошная тонкая с изломами;
- штрихпунктирная с двумя точками тонкая.

Толщины всех типов линий зависят от принятой начертке толщины линии видимого контура, обозначаемой буквой *s*. Линии видимого контура в зависимости от величины и сложности чертежа, а также назначения формата чертежа могут выбираться в пределах от 0,5 до 1,4 мм. *Выбранные толщины линий должны быть одинаковыми для всех изображений на данном чертеже, выполненных в одном и том же масштабе.*

В сложных разрезах и сечениях допускается концы разомкнутой линии соединять тонкой штрихпунктирной линией.

Длину штрихов штриховых линий следует выбирать в пределах 2—8 мм в зависимости от размеров изображения, а расстояние между штрихами — 1—2 мм. *Штрихи линий на данном чертеже должны быть одинаковой длины.*

Длину штрихов штрихпунктирных тонких и штрихпунктирных с двумя точками тонких линий выбирают в пределах 5—30 мм, а штрихпунктирных утолщенных — 3—8 мм в зависимости от размеров изображения. Расстояние между штрихами штрихпунктирных тонких линий должно быть 3—5 мм, штрихпунктирных с двумя точками тонких — 4—6 мм, а штрихпунктирных утолщенных — 3—4 мм.

Штрихи штрихпунктирной линии должны быть одинаковой длины. Одинаковыми оставляют и промежутки между штрихами.

Штрихпунктирные линии заканчивают штрихами. Центр окружности во всех случаях определяется пересечением штрихов. Если диаметр окружности меньше 12 мм, то штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими линиями.

Длину концов разомкнутых линий берут в пределах 8—20 мм в зависимости от размеров изображения.

Оборудование и материалы

Набор принадлежностей и инструментов для черчения и измерений.

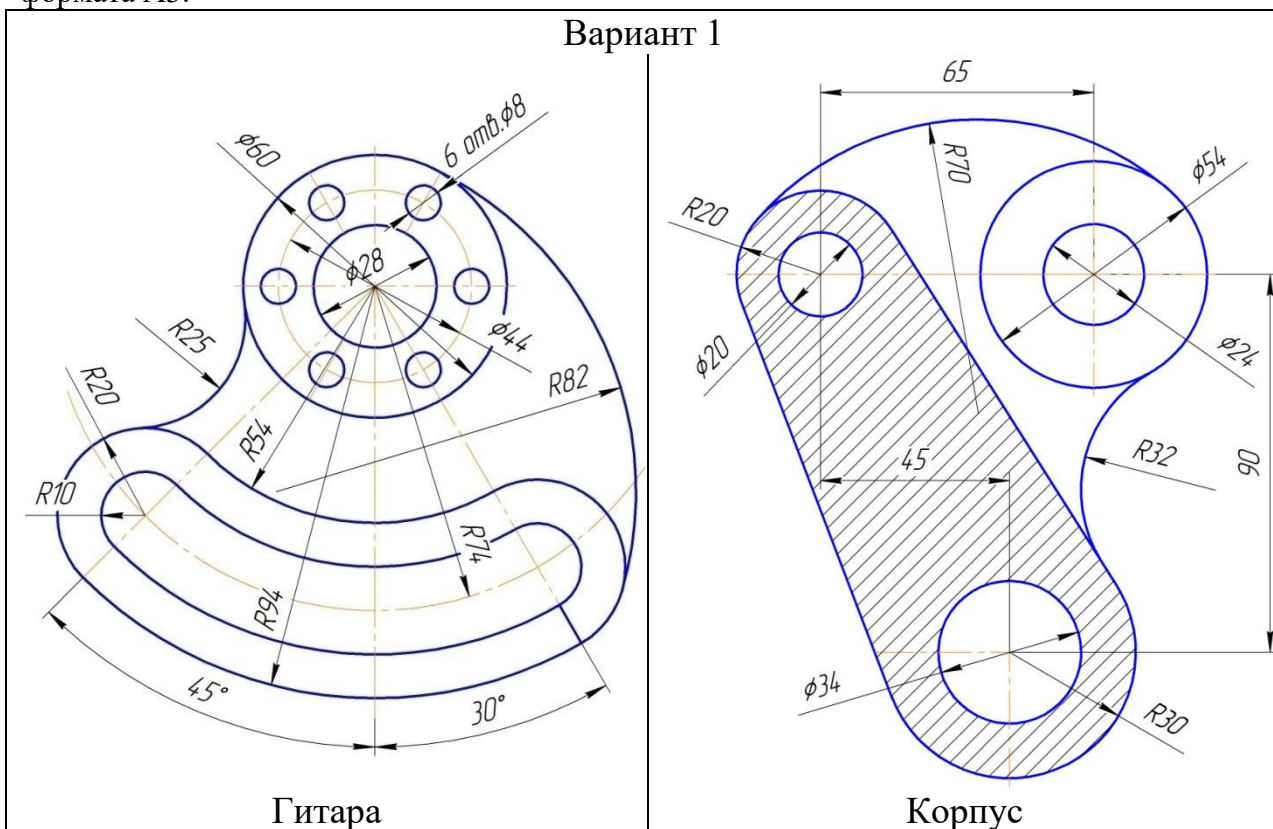
Указания по технике безопасности

Необходимо выполнять условия техники безопасности лаборатории.

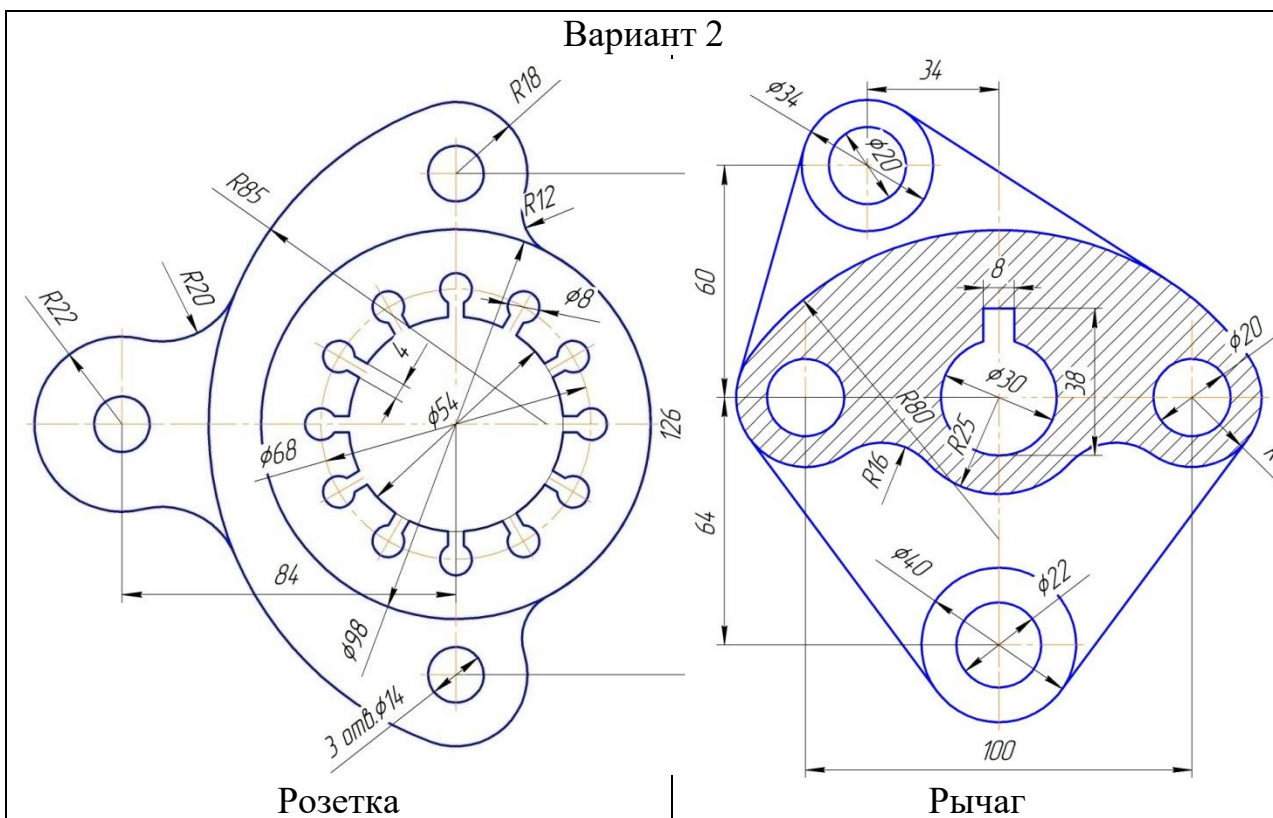
Задания

Вычертить две детали используя способы выполнения сопряжений на листе формата А3.

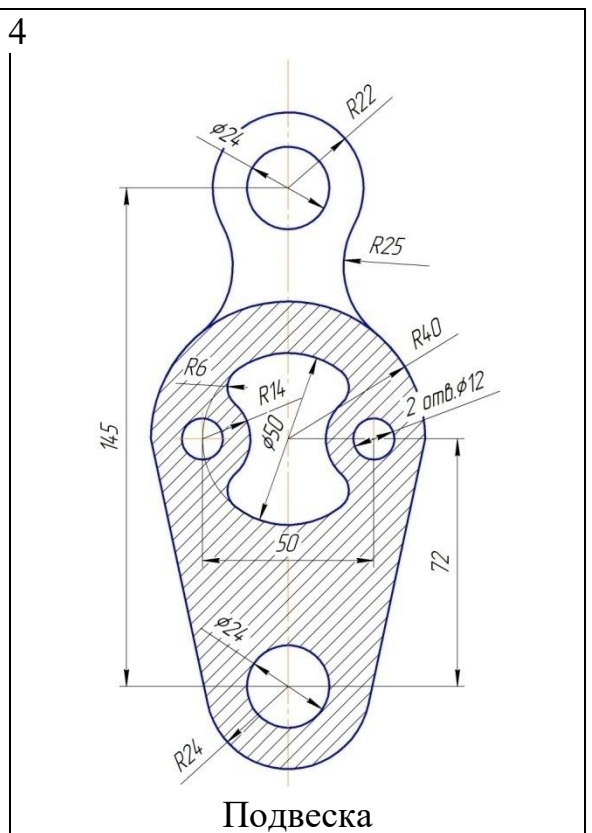
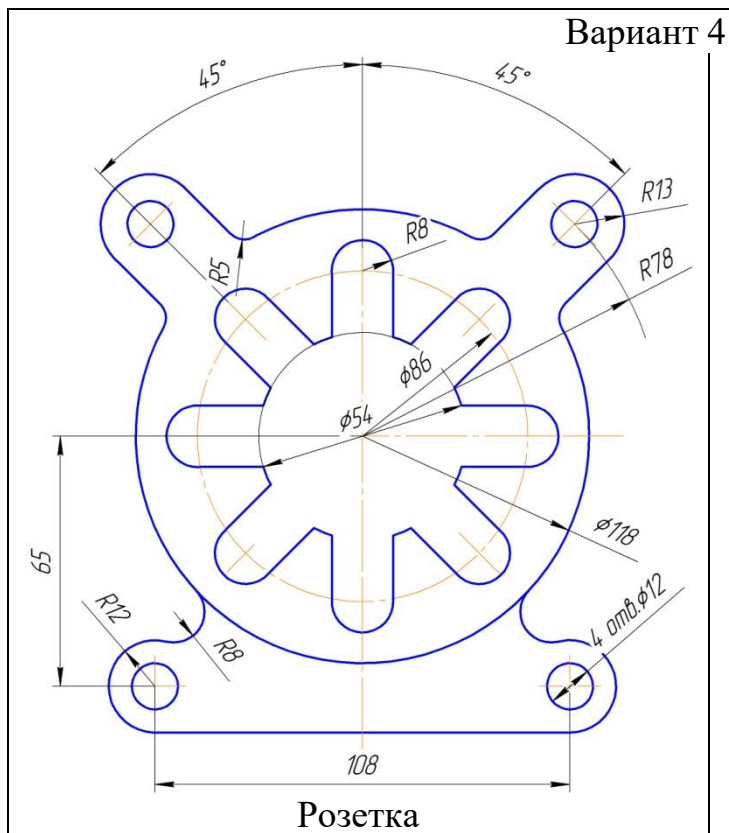
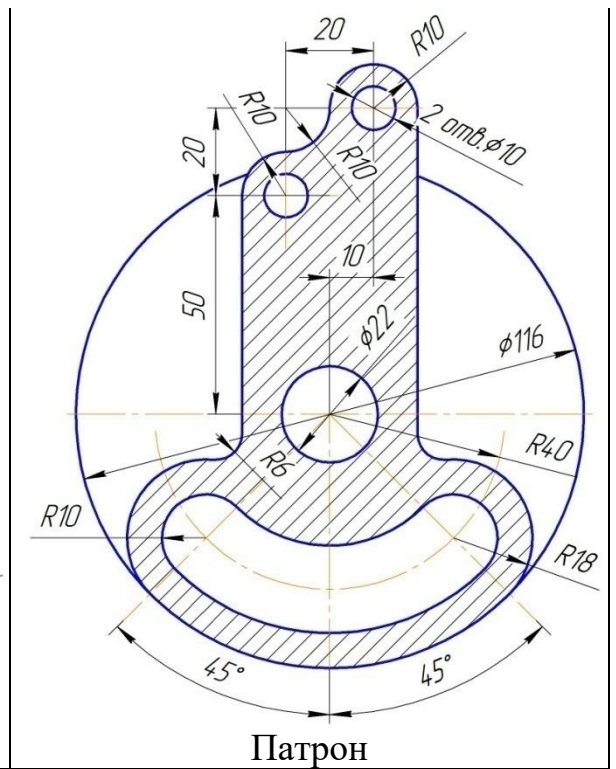
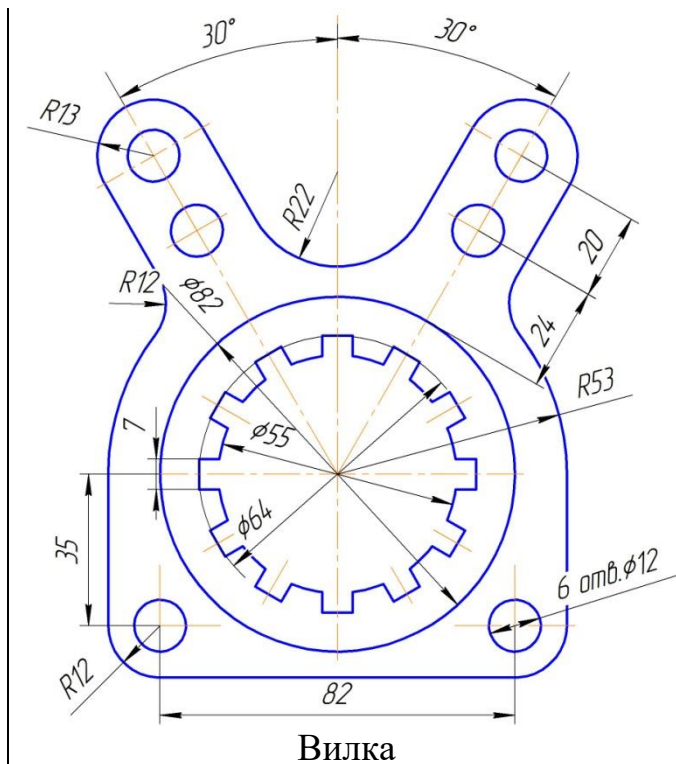
Вариант 1



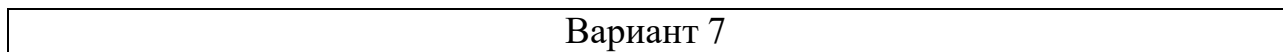
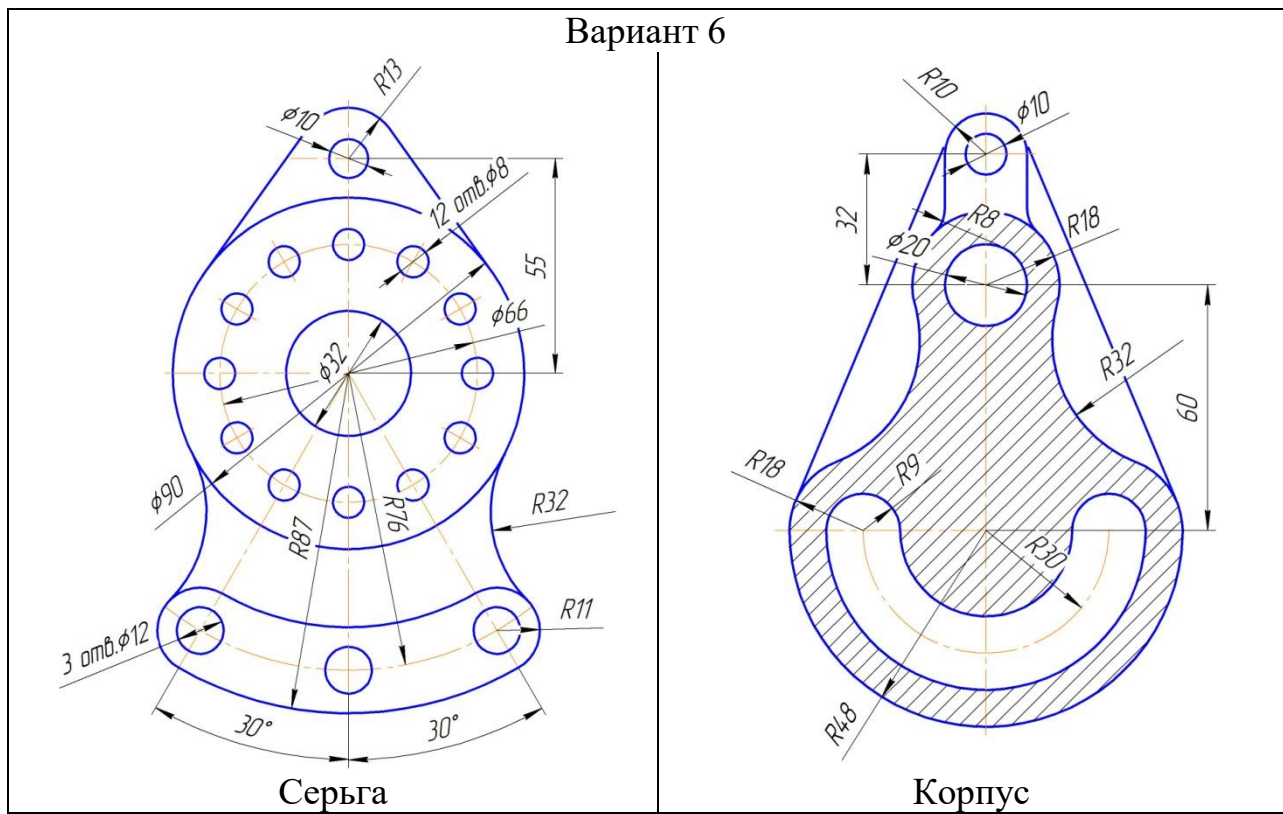
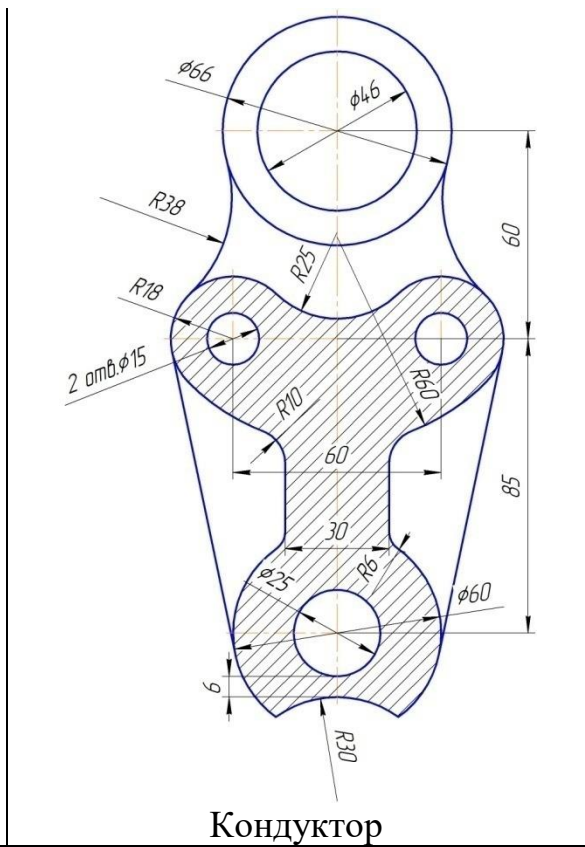
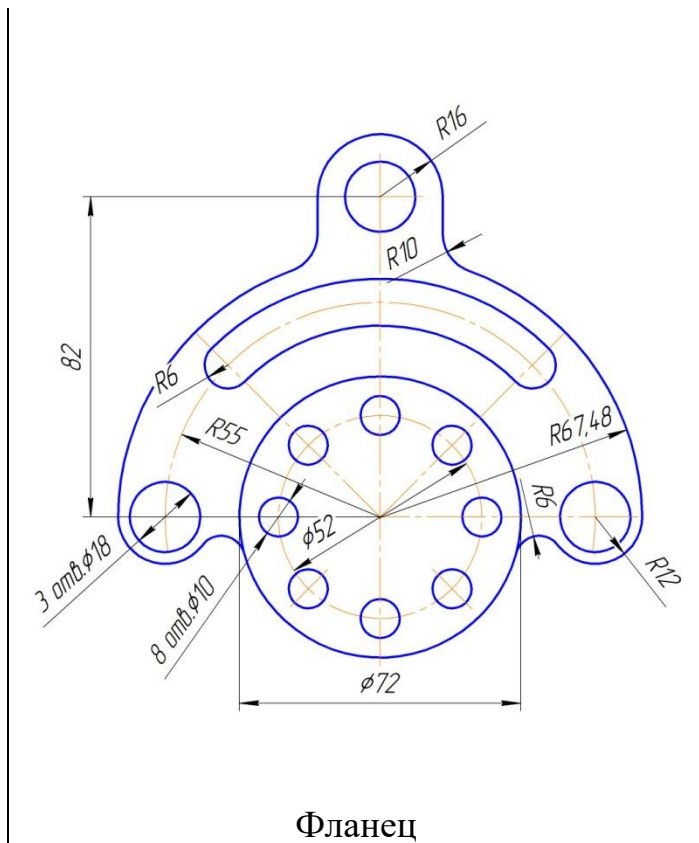
Вариант 2



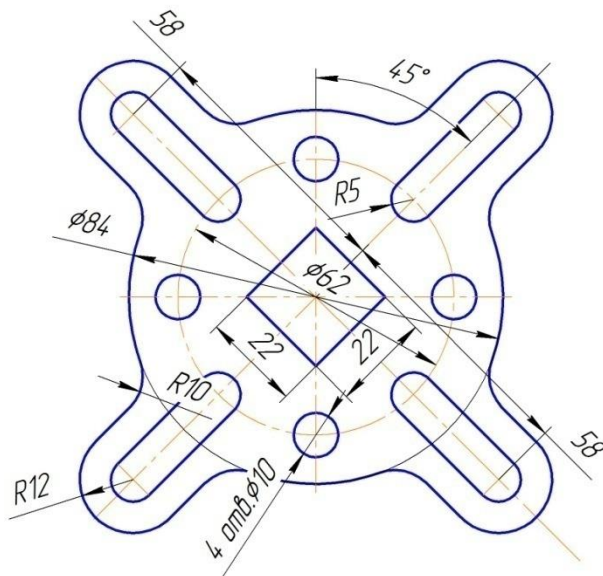
ариант 3



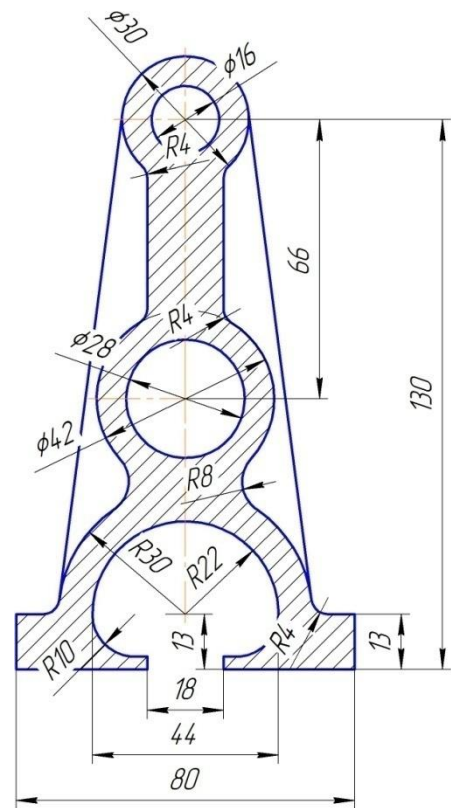
Вариант 5



Вариант 9

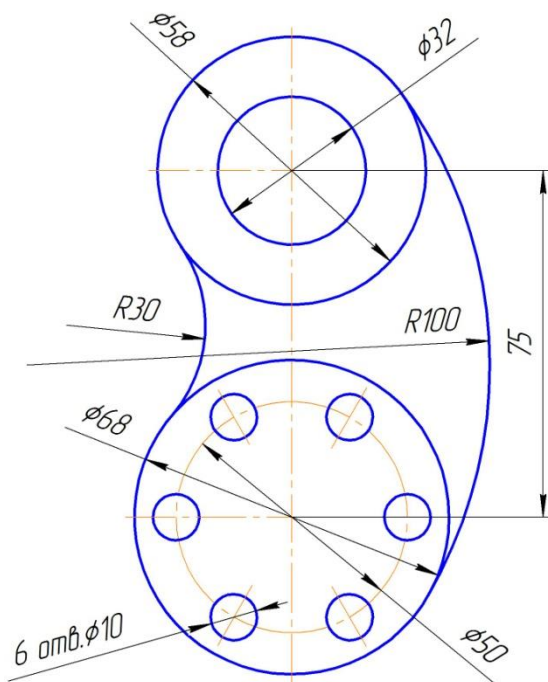


Крестовина

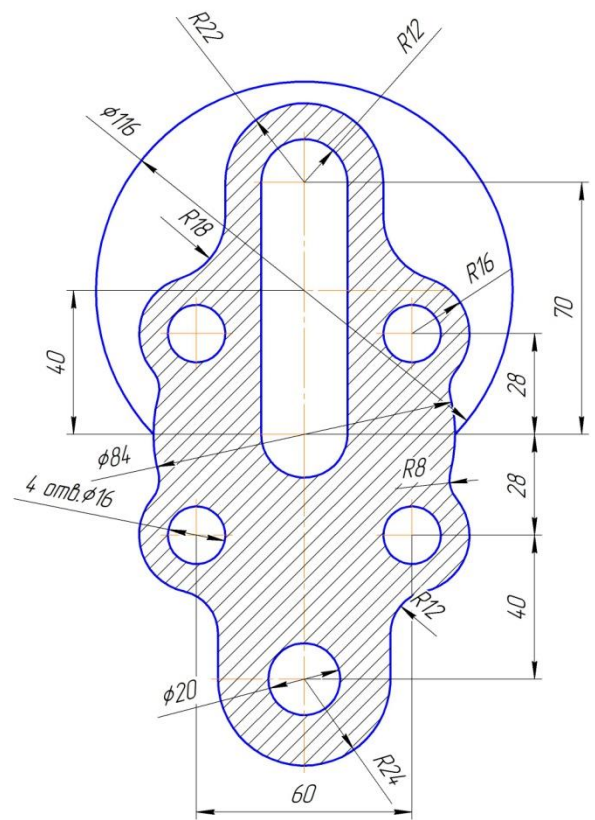


Стойка

Вариант 10

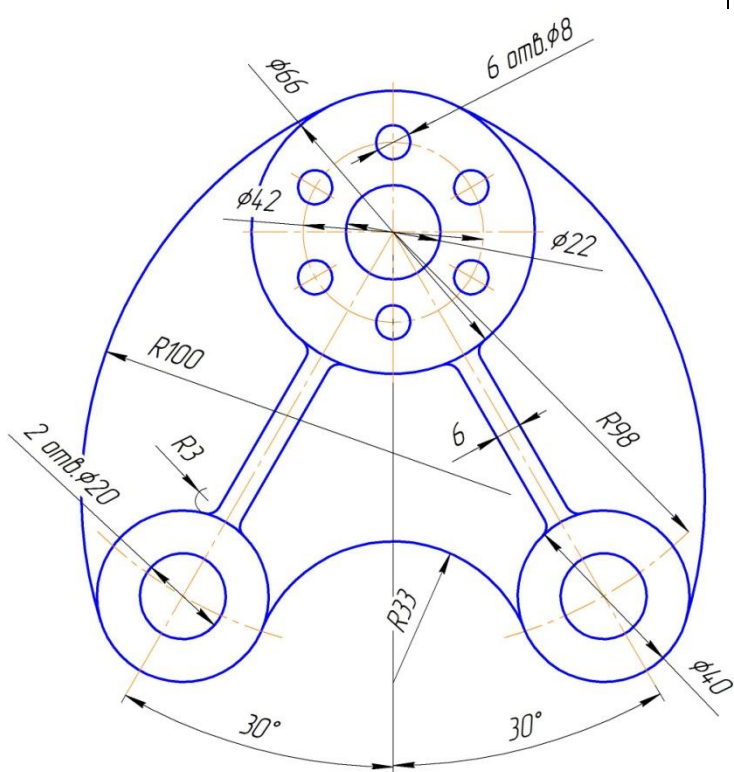


Кронштейн

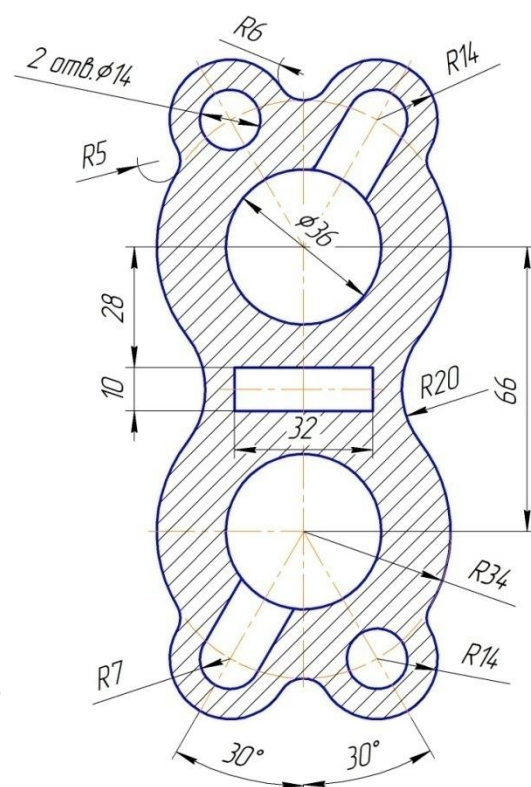


Крышка

Вариант 11

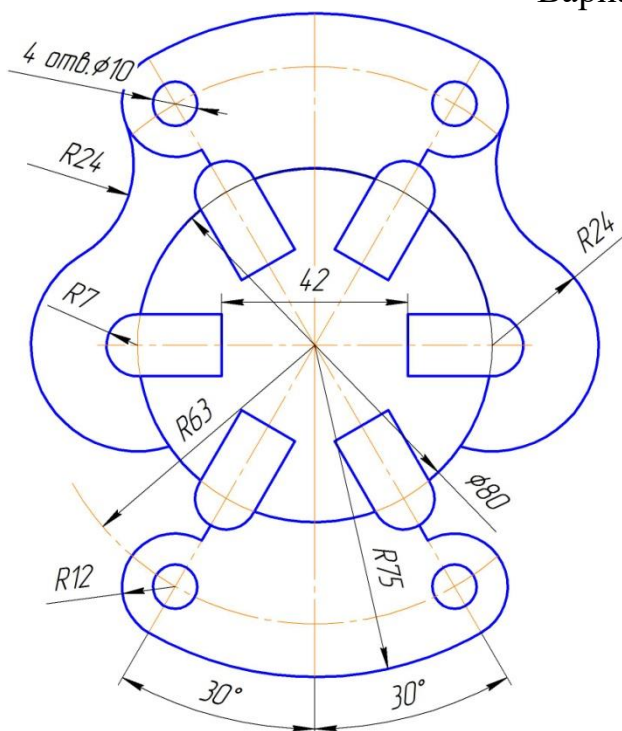


Вилка

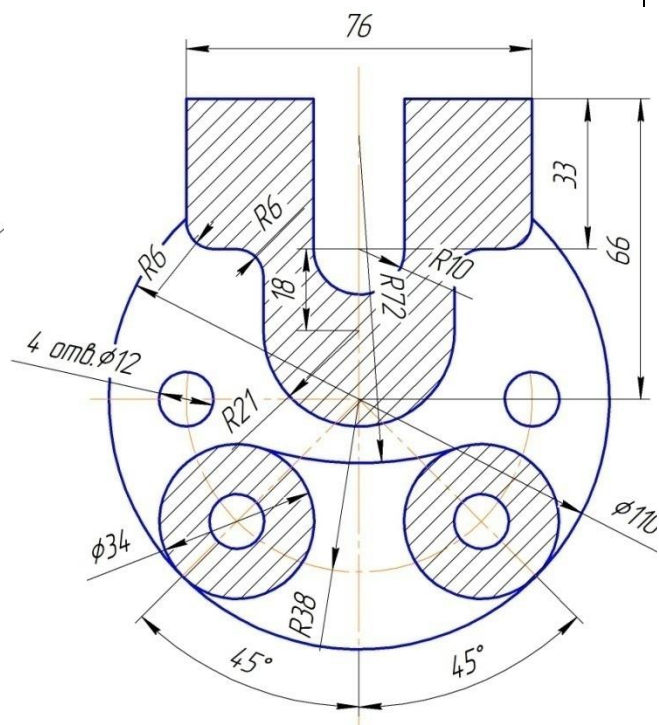


Воронка

Вариант 12

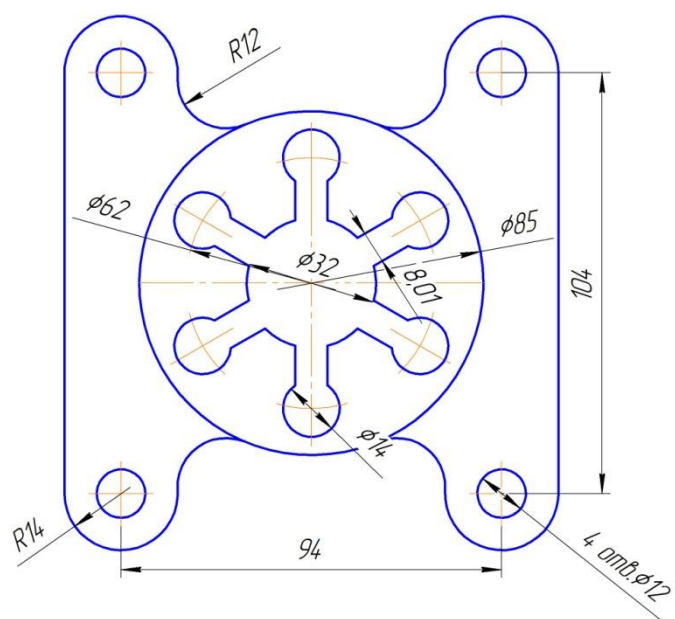


Крышка

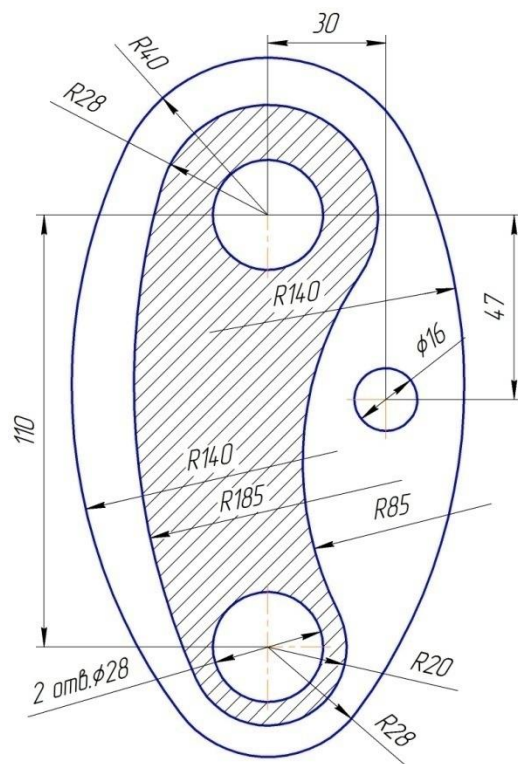


Корпус

Вариант 13

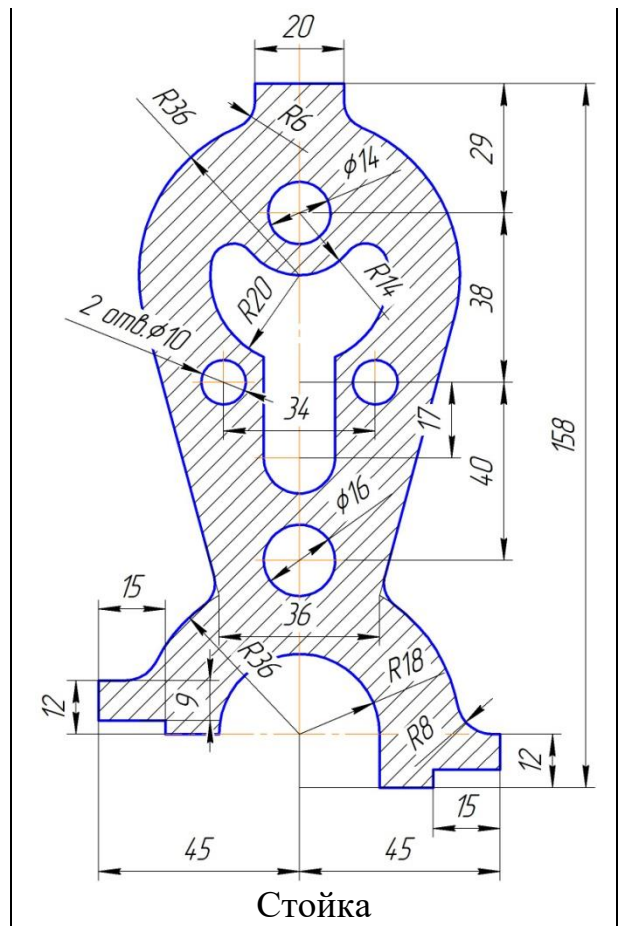
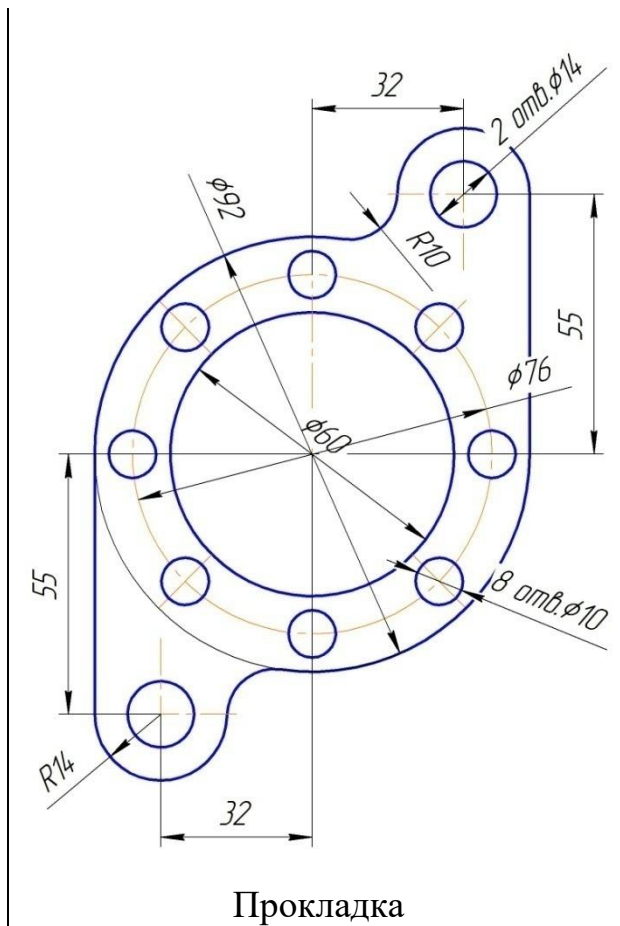


Крышка

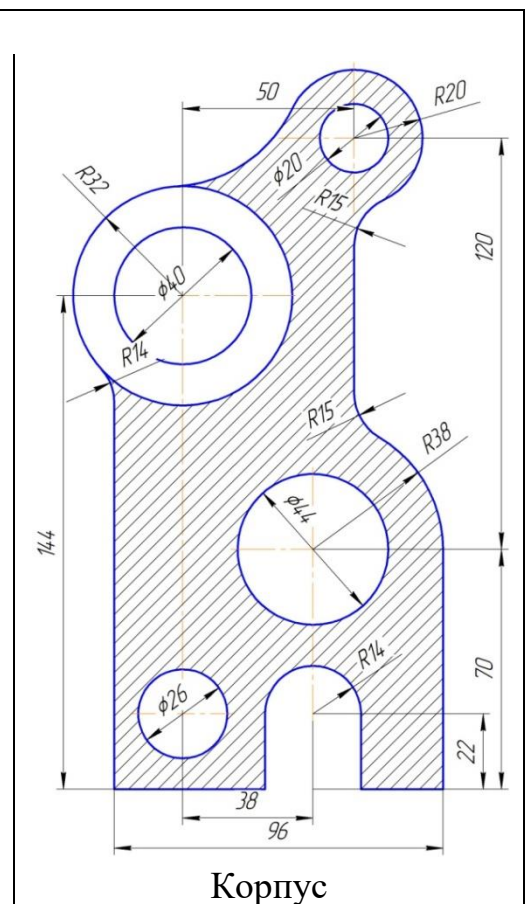
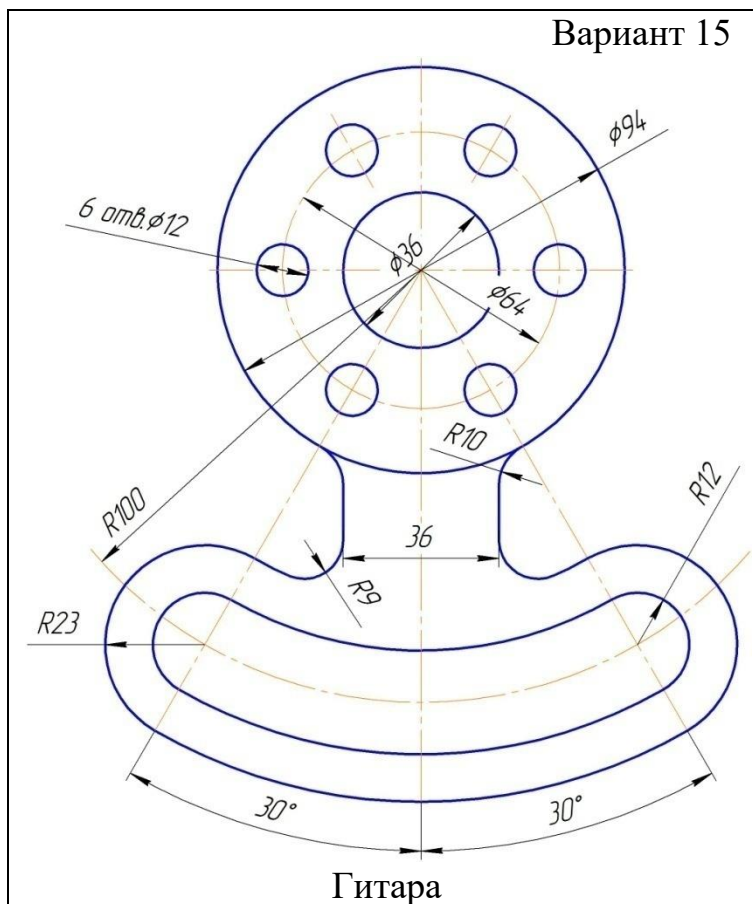


Коромысло

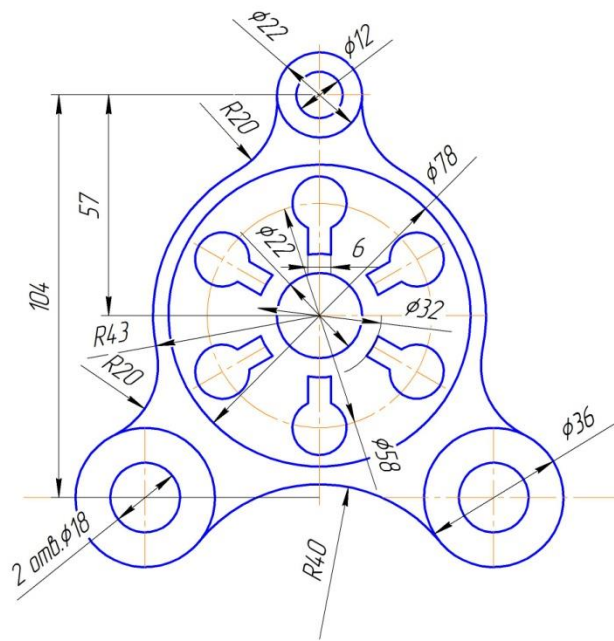
Вариант 14



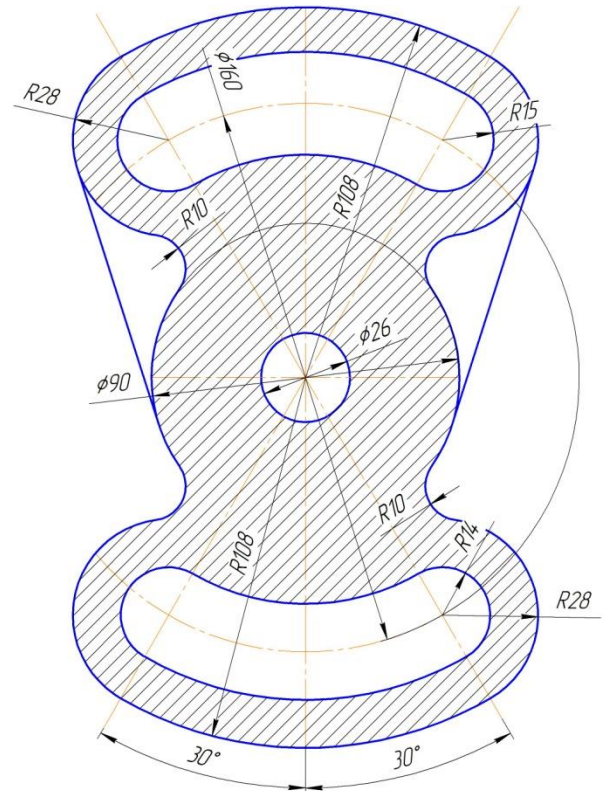
Вариант 15



Вариант 16

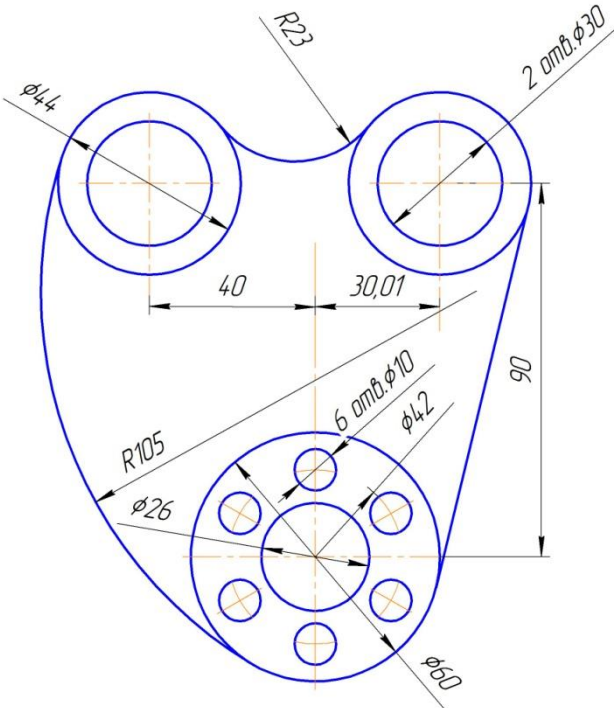


Крышка

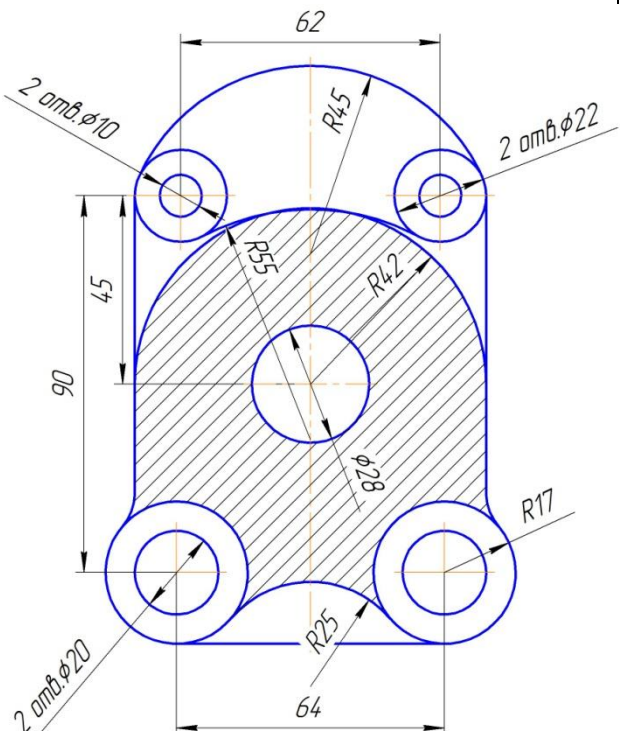


Остов

Вариант 17

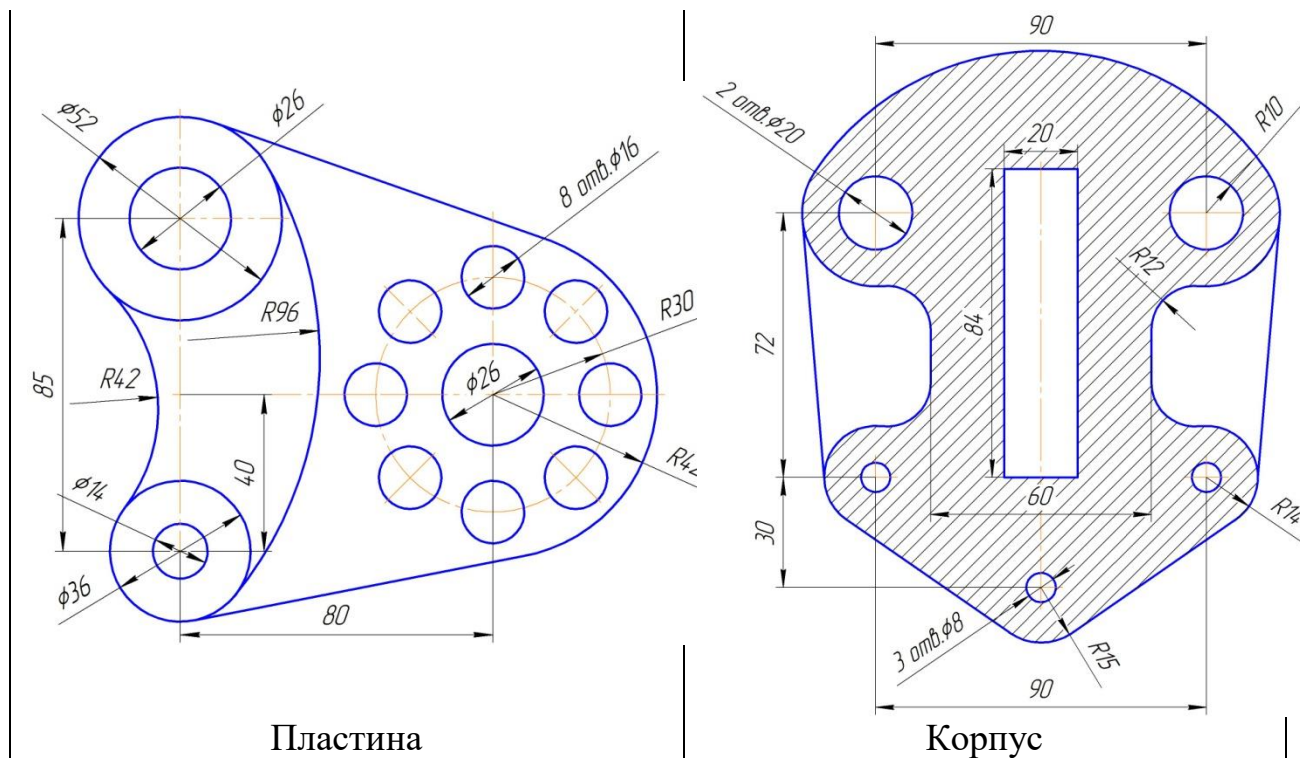


Ушко



Остов

Вариант 18



Содержание отчета

Отчет выполняется на листах формата А3 согласно заданию.

Контрольные вопросы

1. Какие основные форматы чертежей установлены ГОСТ 2.301-68?
2. Что называется масштабом?
3. Какие масштабы установлены ГОСТ 2.302—68?
4. Какие размеры шрифта установлены ГОСТ 2.304—81? Чем определяется размер шрифта?
5. Какие линии на чертежах установлены ГОСТ 2.303— 68?
6. В каких пределах должна быть толщина сплошной толстой — основной линии?
7. Каково соотношение толщин линий?

Список литературы:

Основная литература:

1. Начертательная геометрия и инженерная графика / Л.Н. Гулидова, О.Н. Константинова, Е.Н. Касьянова, А.А. Трофимов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. — Красноярск : СФУ, 2016. — 160 с. : ил., табл., схем — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497363> . — Библиогр.: с. 157. — ISBN 978-5-7638-3565-6. — Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Супрун, Л.И. Основы черчения и начертательной геометрии / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун, Л.А. Устюгова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. — 138 с. : табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364507> . — Библиогр.

в кн. – ISBN 978-5-7638-3099-6. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
Договор №5168/19 от 13 мая 2019 года
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
Договор №50-04/19 от 13 мая 2019 года
3. Электронно-библиотечная система Лань
Договор №Э410-19 от 22 апреля 2019 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Тема 3: «Построение эллипсов»

Цель: изучить построение трех видов детали и аксонометрию по заданным двум видам.

Знание: основных законов геометрического формирования; построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; необходимых для выполнения и чтения чертежей конструкций и сооружений; основных законов геометрического формирования.

Умение: графическими способами решать метрические и позиционные задачи; составлением конструкторской документации и деталей; на плоскости проекции изображать прямоугольное и центральное проецирование; выполнять современные системы автоматизированного черчения.

Теоретическая часть: построение аксонометрической проекции геометрического образа по ортогональному чертежу сводится к следующим последовательным операциям: а) геометрический образ относится к некоторой декартовой системе координат (если при этом геометрический образ имеет оси симметрии, то в качестве декартовых осей можно принять оси симметрии); б) отмечаем на проекционном чертеже характерные точки, т.е. такие точки, с помощью которых геометрический образ «привязывается» к декартовой системе осей координат; в) для данного геометрического образа выбираем наиболее рациональный вид аксонометрической проекции; г) строим оси аксонометрической проекции и переносим опорные точки с ортогонального чертежа на аксонометрический.

Оборудование и материалы

Набор принадлежностей и инструментов для черчения и измерений.

Указания по технике безопасности

Необходимо выполнять условия техники безопасности лаборатории.

Задания

Лист формата А3 (297х420 мм) разделяют на 2 части форматом А4 (210х297 мм). В левой части листа намечаются оси координат и согласно своему варианту из табл. №8 берут размер D и строят изометрическую проекцию куба на гранях которого вписывают окружности в виде эллипсов. В правой части листа строят диметрию куба с аналогичным построением эллипсов.

№ варианта	D, мм	Масштаб	№ варианта	D, мм	Масштаб
1	50	1:1	10	100	1:2
2	55	1:1	11	105	1:2
3	60	1:1	12	110	1:2
4	65	1:1	13	115	1:2
5	70	1:1	14	120	1:2
6	75	1:1	15	125	1:2
7	80	1:1	16	130	1:2
8	85	1:1	17	135	1:2
9	90	1:1	18	140	1:2

Содержание отчета

Отчет выполняется на листах формата А3 согласно заданию.

Контрольные вопросы

1. С какой целью на чертежах применяют разрезы и сечения?
2. Какие изображения называются сечениями?

3. Дайте названия сечениям в зависимости от их расположения на поле чертежа.

Список литературы:

Основная литература:

1. Начертательная геометрия и инженерная графика / Л.Н. Гулидова, О.Н. Константинова, Е.Н. Касьянова, А.А. Трофимов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 160 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497363> . – Библиогр.: с. 157. – ISBN 978-5-7638-3565-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Супрун, Л.И. Основы черчения и начертательной геометрии / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун, Л.А. Устюгова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 138 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364507> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3099-6. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
Договор №5168/19 от 13 мая 2019 года
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
Договор №50-04/19 от 13 мая 2019 года
3. Электронно-библиотечная система Лань
Договор №Э410-19 от 22 апреля 2019 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Тема 4: «Построения пересечения призмы и пирамиды плоскостью частного положения, построение развертки»

Цель:изучить построение трех видов детали и аксонометрию по заданным двум видам с выполнением выносного сечения.

Знание:основных законов геометрического формирования;построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; необходимых для выполнения и чтения чертежей конструкций и сооружений;основных законов геометрического формирования.

Умение: графическими способами решать метрические и позиционные задачи; составлением конструкторской документации и деталей;на плоскости проекции изображать прямоугольное и центральное проецирование;выполнять современные системы автоматизированного черчения.

Теоретическая часть:построение аксонометрической проекции геометрического образа по ортогональному чертежу сводится к следующим последовательным операциям: а) геометрический образ относится к некоторой декартовой системе координат (если при этом геометрический образ имеет оси симметрии, то в качестве декартовых осей можно принять оси симметрии); б) отмечаем на проекционном чертеже характерные точки, т.е. такие точки, с помощью которых геометрический образ «привязывается» к декартовой системе осей координат; в) для данного геометрического образа выбираем наиболее рациональный вид аксонометрической проекции; г) строим оси аксонометрической проекции и переносим опорные точки с ортогонального чертежа на аксонометрический. Построение контуров геометрического образа можно вести сверху вниз: вначале строится верхнее основание геометрического образа и последовательно пристраиваются все нижерасположенные характерные элементы; завершаются построения нижним основанием. Построение контуров геометрического образа можно вести и снизу вверх, при этом порядок построений в принципе остается аналогичным рассмотренному. Отличие лишь в том, что построения начинаются с нижнего основания. Если геометрический образ требует в аксонометрической проекции разреза, то построения можно начинать с контуров сечений, которые окажутся в секущих плоскостях.

Оборудование и материалы

Набор принадлежностей и инструментов для черчения и измерений.

Указания по технике безопасности

Необходимо выполнять условия техники безопасности лаборатории.

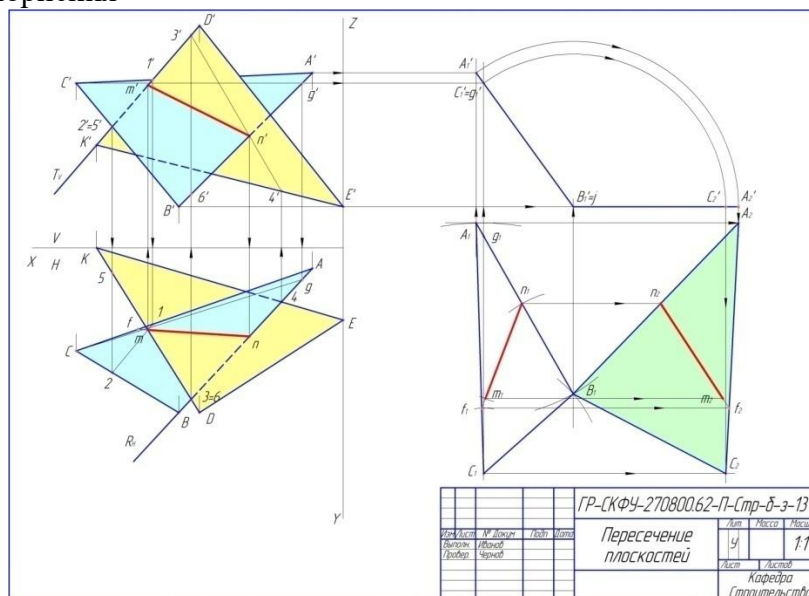
Задания

№ вар.	X _A	Y _A	Z _A	X _B	Y _B	Z _B	X _C	Y _C	Z _C	X _D	Y _D	Z _D	X _E	Y _E	Z _E	X _K	Y _K	Z _K
1	117	90	9	52	25	79	0	83	48	68	110	85	135	19	36	14	52	0
2	120	90	10	50	25	80	0	85	50	70	110	85	135	20	35	15	50	0
3	115	90	10	52	25	80	0	80	45	65	105	80	130	18	35	12	50	0
4	120	92	10	50	20	75	0	80	46	70	115	85	135	20	32	10	50	0
5	117	9	90	52	79	25	0	48	83	68	85	110	135	36	19	14	0	52
6	115	7	85	50	80	25	0	50	85	70	85	110	135	40	20	15	0	50
7	120	10	90	48	82	20	0	52	82	65	80	110	130	38	20	15	0	52
8	116	8	88	50	78	25	0	46	80	70	85	108	135	36	20	15	0	52
9	115	10	92	50	80	25	0	50	85	70	85	110	135	35	20	15	0	50
10	18	10	90	83	79	25	135	48	83	67	85	110	0	36	19	121	0	52
11	20	12	92	85	80	25	135	50	85	70	85	110	0	35	20	120	0	52
12	15	10	85	80	80	20	130	50	80	70	80	108	0	35	20	120	0	50
13	16	12	88	85	80	25	130	50	80	75	85	110	0	30	15	120	0	50
14	18	12	85	85	80	25	135	50	80	70	85	110	0	35	20	120	0	50
15	18	90	10	83	25	79	135	83	48	67	110	85	0	19	36	121	52	0
16	18	40	75	83	117	6	135	47	38	67	20	0	0	111	48	121	78	86
17	18	79	40	83	6	107	135	38	47	67	0	20	0	48	111	121	86	78
18	117	75	40	52	6	107	0	38	47	135	0	20	68	6	111	15	86	78

Содержание отчета

Отчет выполняется на листах формата А3 согласно заданию.

Пример выполнения



Контрольные вопросы

1. Что представляет собой аксонометрия?
2. Что представляет собой изометрия?
3. Разница между изометрией и аксонометрией

Список литературы:

Основная литература:

1. Начертательная геометрия и инженерная графика / Л.Н. Гулидова, О.Н. Константинова, Е.Н. Касьянова, А.А. Трофимов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 160 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497363> . – Библиогр.: с. 157. – ISBN 978-5-7638-3565-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Супрун, Л.И. Основы черчения и начертательной геометрии / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун, Л.А. Устюгова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 138 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364507> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3099-6. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
Договор №5168/19 от 13 мая 2019 года
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
Договор №50-04/19 от 13 мая 2019 года
3. Электронно-библиотечная система Лань
Договор №Э410-19 от 22 апреля 2019 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Тема 5: «Построения пересечения конуса и цилиндра плоскостью частного положения, построение разверстки и натуральной величины сечения.»

Цель: научиться чертить пересечения конуса и цилиндра.

Знание: основных законов геометрического формирования; построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; необходимых для выполнения и чтения чертежей конструкций и сооружений; основных законов геометрического формирования.

Умение: графическими способами решать метрические и позиционные задачи; составлением конструкторской документации и деталей; на плоскости проекции изображать прямоугольное и центральное проецирование; выполнять современные системы автоматизированного черчения.

Теоретическая часть: сопряжением называется плавный переход по кривой от одной линии к другой. Сопряжения бывают циркульные и лекальные. Построение их основано на свойствах касательных к кривым линиям. Сопряжение отрезков прямых с циркульными кривыми будет возможно, если точка сопряжения является одновременно и точкой касания прямой к дуге кривой. Следовательно, радиус сопряжения должен быть перпендикулярным к прямой в точке касания. Сопряжение циркульных кривых возможно тогда, когда точка сопряжения будет являться одновременно и точкой касания сопрягаемых дуг. Следовательно, точка касания должна находиться на линии центров дуг окружностей.

Оборудование и материалы

Набор принадлежностей и инструментов для черчения и измерений.

Указания по технике безопасности

Необходимо выполнять условия техники безопасности лаборатории.

Задания

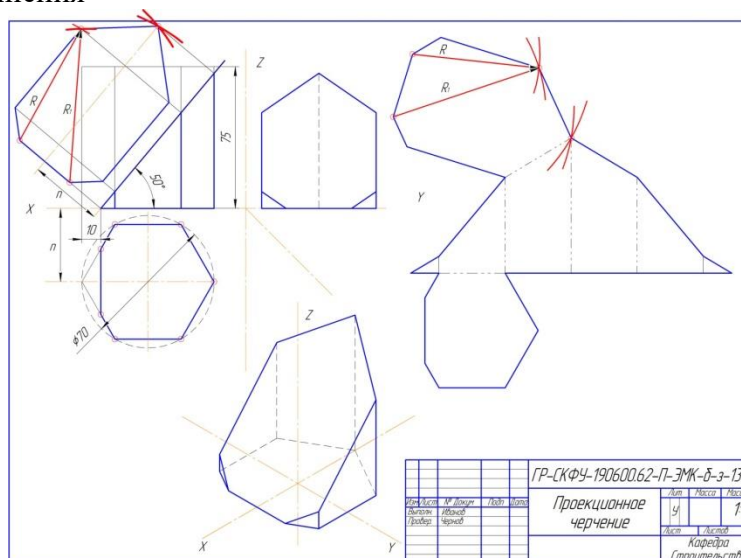
№	Поверх-ность	Горизон-т-я проекция основания	Поверх-ность	D, мм	h, мм	a, мм	$\alpha, ^\circ$	b, мм	$\beta, ^\circ$
1	Пирамида		Цилиндр	60	75	10	30	0	60
2	Призма		Конус	70	75	0	60	0	-30
3	Призма		Конус	60	60	0	60	-30	30
4	Призма		Конус	60	75	10	30	0	45
5	Пирамида		Цилиндр	60	75	10	60	0	60
6	Призма		Конус	70	75	0	45	10	30
7	Призма		Конус	60	70	0	60	-20	50
8	Призма		Конус	56	70	0	60	-10	65
9	Пирамида		Цилиндр	70	90	15	30	0	60

10	Призма		Конус	60	75	5	35	0	-40
11	Пирамида		Цилиндр	55	75	0	60	15	40
12	Призма		Конус	60	70	-5	50	-30	15
13	Призма		Конус	60	70	10	40	-12	45
14	Пирамида		Цилиндр	60	70	0	25	-20	75
15	Призма		Конус	50	80	10	40	-25	70
16	Пирамида		Цилиндр	60	90	10	40	0	70
17	Пирамида		Цилиндр	45	80	0	50	0	50
18	Пирамида		Цилиндр	65	80	15	40	-10	55

Содержание отчета

Отчет выполняется на листах формата А3 согласно заданию.

Пример выполнения



Контрольные вопросы

1. Почему нельзя создавать повторяющиеся размеры и сопряжения типа Расстояние?
2. Какие оптимальные приемы необходимо использовать при создании сопряжений?
3. Как узнать, какие сопряжения существуют для данной детали?
4. Что делать, если создалось нежелательное сопряжение?
5. Что делать, если созданные мной сопряжения привели к возникновению ошибки или неожиданным образом переместили деталь?
6. При добавлении сопряжения, детали перемещаются не так, как ожидалось. Почему?

7. Компонент не перемещается при попытке его переместить. Почему?
8. Имеет ли значение порядок применения ограничений?
9. Можно использовать сопряжения для временного месторасположения деталей?

Список литературы:

Основная литература:

1. Начертательная геометрия и инженерная графика / Л.Н. Гулидова, О.Н. Константинова, Е.Н. Касьянова, А.А. Трофимов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 160 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497363> . – Библиогр.: с. 157. – ISBN 978-5-7638-3565-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Супрун, Л.И. Основы черчения и начертательной геометрии / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун, Л.А. Устюгова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 138 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364507> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3099-6. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
Договор №5168/19 от 13 мая 2019 года
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
Договор №50-04/19 от 13 мая 2019 года
3. Электронно-библиотечная система Лань
Договор №Э410-19 от 22 апреля 2019 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

Тема 6: «Построение линии пересечения двух поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей»

Знание: основных законов геометрического формирования; построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; необходимых для выполнения и чтения чертежей конструкций и сооружений; основных законов геометрического формирования.

Умение: графическими способами решать метрические и позиционные задачи; составлением конструкторской документации и деталей; на плоскости проекции изображать прямоугольное и центральное проецирование; выполнять современные системы автоматизированного черчения.

Теоретическая часть: изображения предметов должны выполняться с использованием метода прямоугольного (ортогонального) проецирования. При этом предмет располагают между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций. При построении изображений предметов стандарт допускает применение условностей и упрощений, вследствие чего указанное соответствие нарушается. Поэтому получающиеся при проецировании предмета фигуры называют не проекциями, а изображениями. В качестве основных плоскостей проекций принимают грани пустотелого куба, в который мысленно помещают предмет и проецируют его на внутренние поверхности граней. Грани совмещают с плоскостью. В результате такого проецирования получают следующие изображения: вид спереди, вид сверху, вид слева, вид справа, вид сзади, вид снизу.

Изображение на фронтальной плоскости принимается на чертеже в качестве главного. Вид — изображение видимой части поверхности предмета, обращённой к наблюдателю.

Виды разделяются на *основные, местные и дополнительные*.

Основные виды — изображения получают путем проецирования предмета на плоскости проекций. Всего их шесть, но чаще других для получения информации о предмете используют основные три: горизонтальную π_1 , фронтальную π_2 и профильную π_3 . При таком проецировании получают: вид спереди, вид сверху, вид слева.

Названия видов на чертежах не надписываются, если они расположены в проекционной связи. Если же виды сверху, слева и справа не находятся в проекционной связи с главным изображением, то они отмечаются на чертеже надписью по типу «А». Направление взгляда указывается стрелкой, обозначаемой прописной буквой русского алфавита. Когда отсутствует изображение, на котором может быть показано направление взгляда, название вида надписывают.

Местный вид — изображение отдельного ограниченного места поверхности предмета на одной из основных плоскостей проекций. Местный вид можно располагать на любом свободном месте чертежа, отмечая надписью типа «А», а у связанного с ним изображения предмета должна быть поставлена стрелка, указывающая направление взгляда, с соответствующим буквенным обозначением.

Местный вид может быть ограничен линией обрыва, по возможности в наименьшем размере, или не ограничен.

Дополнительные виды — изображения, получаемые на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций. Дополнительные виды выполняются в тех случаях, если какую-либо часть предмета невозможно показать на основных видах без искажения формы и размеров. Дополнительный вид отмечается на чертеже надписью типа «А», а у связанного с дополнительным видом изображения предмета ставится стрелка с соответствующим буквенным обозначением, указывающая направление взгляда.

Оборудование и материалы

Набор принадлежностей и инструментов для черчения и измерений.

Указания по технике безопасности

Необходимо выполнять условия техники безопасности лаборатории.

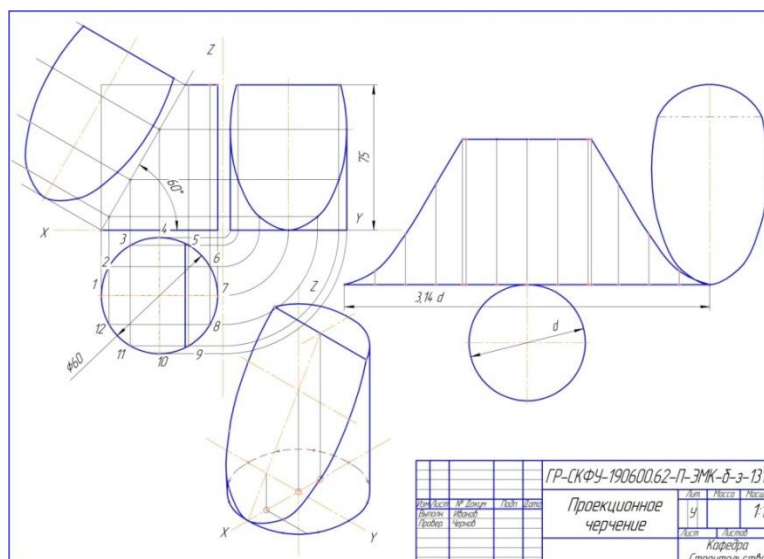
Задания

№	Поверх- ность	Горизо- нт-я проек- ция основа- ния	Поверх- ность	D, мм	h, мм	a, мм	$\alpha,^\circ$	b, мм	$\beta,^\circ$
1	Пирамида		Цилиндр	60	75	10	30	0	60
2	Призма		Конус	70	75	0	60	0	-30
3	Призма		Конус	60	60	0	60	-30	30
4	Призма		Конус	60	75	10	30	0	45
5	Пирамида		Цилиндр	60	75	10	60	0	60
6	Призма		Конус	70	75	0	45	10	30
7	Призма		Конус	60	70	0	60	-20	50
8	Призма		Конус	56	70	0	60	-10	65
9	Пирамида		Цилиндр	70	90	15	30	0	60
10	Призма		Конус	60	75	5	35	0	-40
11	Пирамида		Цилиндр	55	75	0	60	15	40
12	Призма		Конус	60	70	-5	50	-30	15
13	Призма		Конус	60	70	10	40	-12	45
14	Пирамида		Цилиндр	60	70	0	25	-20	75
15	Призма		Конус	50	80	10	40	-25	70
16	Пирамида		Цилиндр	60	90	10	40	0	70
17	Пирамида		Цилиндр	45	80	0	50	0	50
18	Пирамида		Цилиндр	65	80	15	40	-10	55

Содержание отчета

Отчет выполняется на листах формата А3 согласно заданию.

Пример выполнения



Контрольные вопросы

1. Аксонометрические проекции. Общие понятия и определения.
2. Свойства ортогональной аксонометрии.
3. Стандартные аксонометрические системы.
4. Построение аксонометрических проекций фигуры, заданной своим комплексным чертежом.

Список литературы:

Основная литература:

1. Начертательная геометрия и инженерная графика / Л.Н. Гулидова, О.Н. Константинова, Е.Н. Касьянова, А.А. Трофимов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 160 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497363> . – Библиогр.: с. 157. – ISBN 978-5-7638-3565-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Супрун, Л.И. Основы черчения и начертательной геометрии / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун, Л.А. Устюгова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 138 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364507> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3099-6. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
Договор №5168/19 от 13 мая 2019 года
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
Договор №50-04/19 от 13 мая 2019 года
3. Электронно-библиотечная система Лань
Договор №Э410-19 от 22 апреля 2019 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

Тема 7: «Построение аксонометрической проекции»

Цель: научиться вычерчивать крепежные детали.

Знание: основных законов геометрического формирования; построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; необходимых для выполнения и чтения чертежей конструкций и сооружений; основных законов геометрического формирования.

Умение: графическими способами решать метрические и позиционные задачи; составлением конструкторской документации и деталей; на плоскости проекции изображать прямоугольное и центральное проецирование; выполнять современные системы автоматизированного черчения.

Теоретическая часть: для вычерчивания крепежных деталей и их соединений применяются два способа:

- 1) вычерчивание соединений по относительным (приближенным) размерам;
- 2) вычерчивание соединений по действительным размерам (размеры по таблицам ГОСТ и ОСТ).

Вычерчивание крепежных деталей по относительным (по отношению к диаметру болта) размерам применяется, когда не требуется соблюдения действительных размеров по стандартам.

При вычерчивании головок болтов, винтов и гаек как по действительным, так и по относительным размерам следует вместо гипербол, которые образуются при пересечении шестигранных и квадратных головок коническими фасками, вычерчивать дуги окружности.

Болт представляет собой цилиндрический стержень, на одном конце которого имеется головка, а на другом — резьба с навинченной на нее гайкой. По характеру обработки болты подразделяются на чистые, получистые и черные.

Все размеры болтов даются по отношению к его наружному диаметру d . Длина болта l выбирается из стандартных длин в зависимости от толщины соединяемых деталей.

Гайка — это крепежная деталь, которая имеет отверстие с резьбой для навинчивания на резьбовой конец болта или шпильки. По форме и конструкции стандартные гайки подразделяются на шестигранные, квадратные, круглые, гайки-барашки, по характеру обработки — на чистые, получистые и черные. По размерам различают гайки нормальной высоты, низкие и высокие. Для предупреждения самоотвинчивания гаек в них фрезеруют канавки-шлицы (прорезные и корончатые гайки), в которые закладывается шплинт.

Оборудование и материалы

Набор принадлежностей и инструментов для черчения и измерений.

Указания по технике безопасности

Необходимо выполнять условия техники безопасности лаборатории.

Задания

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

Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9
Вариант 10	Вариант 11	Вариант 12

Вариант 13	Вариант 14	Вариант 15
Вариант 16	Вариант 17	Вариант 18

Содержание отчета

Отчет выполняется на листах формата А3 согласно заданию.

Контрольные вопросы

1. Какую деталь называют болтом.
2. Из каких деталей состоит болтовое соединение?
3. Как подсчитать длину болта для соединения деталей?
4. Какие размеры указываются на чертеже болтового соединения?
5. Что входит в условное обозначение болта.
6. Назовите условные соотношения, по которым вычерчиваются на сборочном чертеже: а) болт; б) гайка; в) шайба.
7. Какие типы болтов применяются в машиностроении и в каких исполнениях.

Список литературы:

Основная литература:

1. Начертательная геометрия и инженерная графика / Л.Н. Гулидова, О.Н. Константинова, Е.Н. Касьянова, А.А. Трофимов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 160 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497363> . – Библиогр.: с. 157. – ISBN 978-5-7638-3565-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Супрун, Л.И. Основы черчения и начертательной геометрии / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун, Л.А. Устюгова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 138 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364507> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3099-6. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
Договор №5168/19 от 13 мая 2019 года
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
Договор №50-04/19 от 13 мая 2019 года
3. Электронно-библиотечная система Лань
Договор №Э410-19 от 22 апреля 2019 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

Тема 8: «Выполнение сборочного чертежа»

Цель: научиться выполнять эскиз детали.

Знание: основных законов геометрического формирования; построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; необходимых для выполнения и чтения чертежей конструкций и сооружений; основных законов геометрического формирования.

Умение: графическими способами решать метрические и позиционные задачи; составлением конструкторской документации и деталей; на плоскости проекции изображать прямоугольное и центральное проецирование; выполнять современные системы автоматизированного черчения.

Теоретическая часть: эскиз является конструкторским документом для разового использования деталей или выполнения по нему чертежей. Эскизы и чертежи по содержанию не имеют различий, а отличаются лишь по технике исполнения. Эскизы рисуются на глаз с соблюдением пропорциональности размеров, а чертежи чертятся с помощью чертежных инструментов и с соблюдением масштаба.

Последовательность выполнения эскизов деталей. Эскизы деталей снатуры следует выполнять по этапам в определенной последовательности:

I этап — анализ формы детали в целом и мысленное расчленение ее на составляющие элементы. Деталь, изображенную на рисунке 1, можно расчленить на следующие геометрические тела: *а* — цилиндр, *б* — параллелепипед и *в* — цилиндр.

II этап — выбор главного вида и минимально необходимого и достаточного числа проекций. Главный вид, выбираемый по стрелке *А*, рисунок 1, дает наиболее полное представление о геометрической форме детали. Для изготовления детали требуется токарная обработка цилиндров, поэтому на главном виде их геометрическая ось параллельна основной надписи чертежа. Кроме главного вида необходим вид слева, без которого размеры и форма поверхности *Б* (параллелепипед) не могут быть определены.

III этап — выбор формата листа для эскиза с учетом расположения в правом нижнем углу основной надписи, дополнительных граф в левом верхнем углу, возможных дополнительных изображений.

IV этап — ограничение поля чертежа внутренней рамкой, которая проводится на расстоянии 5 мм от внешней рамки с трех сторон, а с левой стороны на расстоянии 20 мм.

V этап — компоновка изображения путем построения габаритных прямоугольников, ограничивающих контуры изображений. Расстояние между ними должно быть достаточным для размещения размерных линий, надписей и обозначений.

VI этап — проведение в пределах габаритных прямоугольников осевых линий, размещение выбранных изображений с соблюдением проекционной связи элементов детали.

VII этап — выполнение необходимых сечений и разрезов. Для данной детали достаточно выполнить вертикально-продольный разрез, расположив его на месте главного вида и заштриховать сечения с учетом материала детали.

VIII этап — нанесение размерных и выносных линий и условных знаков. *IX этап* — инструментальные замеры линейных угловых размеров и параметров резьбы. Нанесение необходимых чисел и знаков.

X этап — обводка контуров изображений линиями установленной толщины, заполнение основной надписи.

тех случаях, когда кронциркуль с зафиксированным размером нельзя вынуть из детали, на кронциркуле наносится риска и после того, как его концы будут выведены из детали, по риску вновь устанавливается положение его ножек и производится замер линейкой с делениями.

Оборудование и материалы

Набор принадлежностей и инструментов для черчения и измерений.

Указания по технике безопасности

Необходимо выполнять условия техники безопасности лаборатории.

Задания

№ вариан та	Резьба	Длина болта	Исполнение			ГОСТ		
			Болта	Гайки	Шайбы	Болта	Гайки	Шайбы
1,10	M16	70	1	1	1	7798-70	5915-70	11371-78
2,11	M18x1, 5	80	2	2	-	7796-70	15521-70	6402-70
3,12	M20	90	1	1	2	7805-70	5927-70	11371-78
4,13	M16x1, 5	70	2	2	-	7798-70	5918-73	6402-70
5,14	M18	80	1	1	1	7796-70	15521-70	11371-78
6,15	M20x1, 5	90	2	2	-	7805-70	5918-73	6402-70
7,16	M16	70	1	1	-	7805-70	5927-70	6402-70
8,17	M18x1, 5	80	2	2	2	7798-70	5918-73	11371-78
9,18	M20	90	1	1	2	7796-70	15521-70	11371-78

Содержание отчета

Отчет выполняется на листах формата А3 согласно заданию.

Контрольные вопросы

1. Какие поверхности шлицев являются рабочими?
2. Какие существуют способы центрирования вала в шлицевых соединениях?
3. Что указывается в условном обозначении шлицевых соединений на чертежах?
4. Как изображают на чертеже шлицы в соединении вала с отверстием?

Список литературы:

Основная литература:

1. Начертательная геометрия и инженерная графика / Л.Н. Гулидова, О.Н. Константинова, Е.Н. Касьянова, А.А. Трофимов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 160 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497363> . – Библиогр.: с. 157. – ISBN 978-5-7638-3565-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Супрун, Л.И. Основы черчения и начертательной геометрии / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун, Л.А. Устюгова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 138 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364507> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3099-6. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
Договор №5168/19 от 13 мая 2019 года
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
Договор №50-04/19 от 13 мая 2019 года
3. Электронно-библиотечная система Лань
Договор №Э410-19 от 22 апреля 2019 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

Тема 9: «Выполнение детализовки заданного изделия и выполнение спецификации»

Цель: научиться выполнять сборочный чертеж.

Знание: основных законов геометрического формирования; построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; необходимых для выполнения и чтения чертежей конструкций и сооружений; основных законов геометрического формирования.

Умение: графическими способами решать метрические и позиционные задачи; составлением конструкторской документации и деталей; на плоскости проекции изображать прямоугольное и центральное проецирование; выполнять современные системы автоматизированного черчения.

Теоретическая часть: на сборочном чертеже дается минимальное, но достаточное число видов, разрезов, сечений, необходимых для сборки и контроля сборочной единицы.

При выполнении сборочных чертежей можно соединять часть вида с частью разреза, а также половину вида и половину разреза по тем же правилам, которые установлены для выполнения деталей.

На сборочном чертеже обязательно указываются габаритные, установочные и присоединительные размеры.

Оборудование и материалы

Набор принадлежностей и инструментов для черчения и измерений.

Указания по технике безопасности

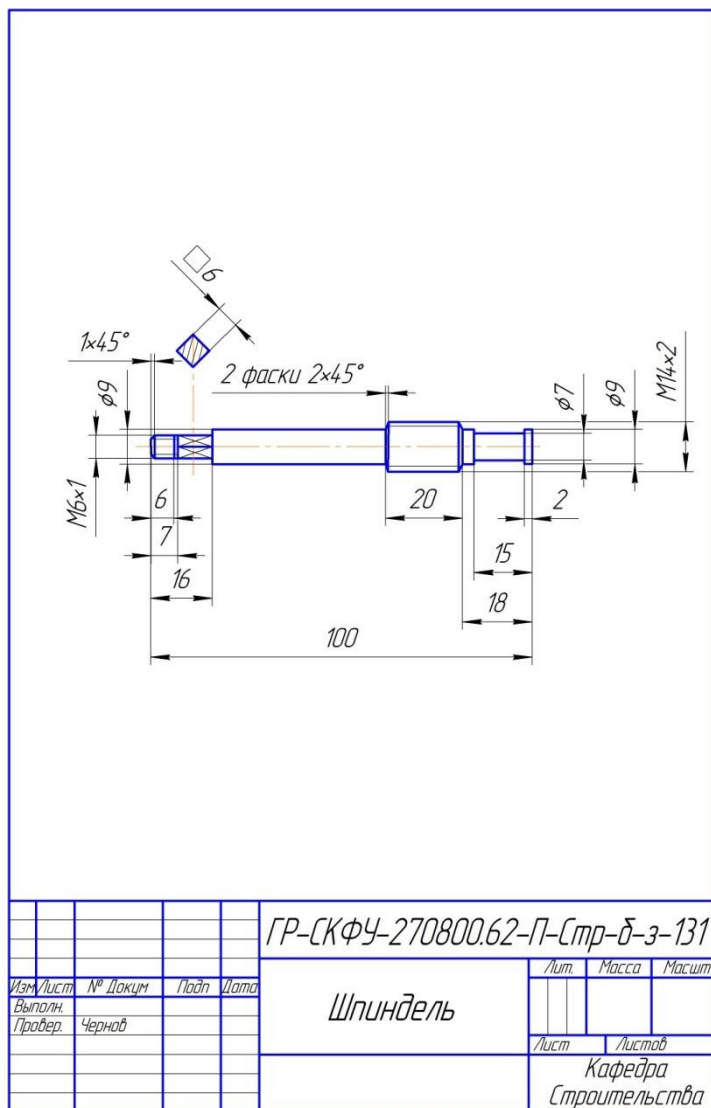
Необходимо выполнять условия техники безопасности лаборатории.

Задания

Детализовки и спецификацию выполнить на листах формата А4 с основной надписью по форме 2 ГОСТ 2.104—68 (рис. 18, 19); сборочный чертеж—на листе чертежной бумаги формата А3. Пример выполнения сборочного чертежа дан на рис. 20.

Сборочный чертеж выполнять согласно: ГОСТ 2.101-68; 2.102-68; 2.103-68 (СТ СЭВ 208-75); 2.104-68 (СТ СЭВ 365-76); 2.108-68 (СТ СЭВ 365-76 и СТ СЭВ 140-74); 2.109-73; [4, разд. I, пп. 4-7; разд. II, пп. 12-14; разд. VII]; [3, гл. VII, VIII].

Приступая к выполнению задания, выбрать сборочную единицу самостоятельно, если есть возможность, по месту работы (вентиль, пробковый кран, домкрат, тиски, клапан запорный и т.п. изделие, состоящее из 7—10 деталей, не считая стандартных). Пример сборочной единицы приведен на рисунке 20.



Пример выполнения детализовки сборочной единицы.

15	5	20	8	22	70	63	10	22
8								
22					XXXX 04.10.11.000 СБ	Сборочный чертеж	1	
11					XXXX 04.10.11.000 К1	Схема структурная	1	
						Сборочные единицы		
11	1				XXXX 04.10.11.100	Рукоятка	1	
						Детали		
12	2				XXXX 04.10.11.001	Корпус	1	
11	3				XXXX 04.10.11.002	Валик	1	
11	4				XXXX 04.10.11.003	Золотник	1	
11	5				XXXX 04.10.11.004	Крышка	1	
11	6				XXXX 04.10.11.005	Диск фиксирующий	1	
						Стандартные изделия		
	7					Винт М4×8.58 ГОСТ 17475-72	3	
	8					Гайка М6.5 ГОСТ 5915-70	1	
	9					Шайба 6.01 ГОСТ 11371-78	1	
	10					Кольцо Н1-14×0-2		
						ГОСТ 9833-73	1	

Дополнительная литература:

1. Супрун, Л.И. Основы черчения и начертательной геометрии / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун, Л.А. Устюгова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 138 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364507> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3099-6. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
Договор №5168/19 от 13 мая 2019 года
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
Договор №50-04/19 от 13 мая 2019 года
3. Электронно-библиотечная система Лань
Договор №Э410-19 от 22 апреля 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания
по организации самостоятельной работы
по дисциплине «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ
ГРАФИКА»
для студентов направления подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Пятигорск 2026 г.

Содержание

Введение.....	45
1. Общая характеристика самостоятельной работы студента.....	46
2. План - график выполнения самостоятельной работы.....	47
3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала ...	47
3.1. Вид самостоятельной работы: самостоятельное изучение литературы	47
3.2. Вид самостоятельной работы: подготовка к практическим работам	48
4. Методические указания.....	48
5. Методические указания к экзамену	48
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	49

Введение

Методические указания и задания для выполнения самостоятельной работы студентами по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» по направлению подготовки бакалавров: 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Методическое пособие содержит весь необходимый материал для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика»

В данном методическом пособии приведены темы и вопросы для самостоятельного изучения.

1. Общая характеристика самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, выполняемый учащимся без непосредственного контакта с преподавателем или управляемый преподавателем опосредованно через специальные учебные материалы; неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее прежде всего индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения.

На современном этапе самостоятельную работу студента следует разделить на работу с бумажными источниками информации, т.е. учебниками, методическими пособиями, монографиями, журналами и т.д. и электронными источниками информации, т.е. доступ к электронным ресурсам через Интернет.

Сегодня самостоятельную работу студента невозможно представить без использования информационной сети – Интернет. Необходимость использования Интернета возникает не только при подготовке к практическим и семинарским занятиям, но, в большей степени, при написании различных исследовательских и творческих работ. Многие современные монографии, периодические журналы изданы только в электронном виде и с ними можно познакомиться только в Интернете.

Цели и задачи самостоятельной работы: формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ИД-1ОПК-6 Знать стандарты, нормы и правила при разработке технической документации	Готовность к контролю технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования
	ИД-2ОПК-6 Уметь участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Готовность к организации и контролю качества и безопасности процессов сервиса, параметров технологических процессов с учетом требований потребителя
	ИД-3ОПК-6 Владеть навыками разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Способен адаптировать и модифицировать специализированное программное обеспечение, методы и алгоритмы систем искусственного интеллекта и машинного обучения в профессиональной деятельности

2. План - график выполнения самостоятельной работы

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателям	Всего
1 семестр					
ОПК-6 (ИД-1; ИД-2; ИД-3)	Самостоятельное изучение литературы по темам № 1-9	Собеседование	83	7,91	91
ОПК-6 (ИД-1; ИД-2; ИД-3)	Подготовка к практическим занятиям	Отчёт (устный)	1	0,09	1
Итого за 1 семестр			83	8	91
Итого			83	8	91

3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала

3.1. Вид самостоятельной работы: самостоятельное изучение литературы

Изучать учебную дисциплину «Начертательная геометрия и инженерная графика» рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них в программе дисциплины. При теоретическом изучении дисциплины студент должен пользоваться соответствующей литературой. Примерный перечень литературы приведен в рабочей программе

Для более полного освоения учебного материала студентам читаются лекции по важнейшим разделам и темам учебной дисциплины. На лекциях излагаются и детально рассматриваются наиболее важные вопросы, составляющие теоретический и практический фундамент дисциплины.

Итоговый продукт: конспект лекций

Средства и технологии оценки: Собеседование

Критерии оценивания: Оценка «отлично» выставляется студенту, если в полном объеме изучен курс данной дисциплины и выполнены лабораторные задания

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены лабораторные задания

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, недостаточно если полно изучен курс данной дисциплины и выполнены лабораторные задания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине.

Темы для самостоятельного изучения:

1. Предмет начертательной геометрии.
2. Метрические задачи.
3. Кривые линии и поверхности.
4. Построение разверток поверхностей.
5. Аксонометрические проекции.
6. Введение. Инженерная графика.
7. Виды. Разрезы Сечения.
8. Обозначение резьбовых деталей
9. Эскизы и чертежи деталей.

3.2. Вид самостоятельной работы: подготовка к практическим работам

Итоговый продукт: отчет по практическому занятию

Средства и технологии оценки: защита отчета

Критерии оценивания: Оценка «отлично» выставляется студенту, если в полном объеме изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, недостаточно, если полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине

4. Методические указания

1. Методические указания для проведения практических работ по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» студентами направления подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, Лопухов Ю.А.;

5. Методические указания к экзамену

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются три вопроса (один вопрос для проверки знаний и два вопроса для проверки умений и навыков студента).

Для подготовки по билету отводиться 30 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами

При проверке практического задания, оцениваются:

- знание параметра;
- последовательность и рациональность выполнения.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

2. Начертательная геометрия и инженерная графика / Л.Н. Гулидова, О.Н. Константинова, Е.Н. Касьянова, А.А. Трофимов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 160 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497363> . – Библиогр.: с. 157. – ISBN 978-5-7638-3565-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Супрун, Л.И. Основы черчения и начертательной геометрии / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун, Л.А. Устюгова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 138 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364507> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3099-6. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
Договор №5168/19 от 13 мая 2019 года
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
Договор №50-04/19 от 13 мая 2019 года
3. Электронно-библиотечная система Лань
Договор №Э410-19 от 22 апреля 2019 г.