

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Матвеев П.В.  
(подпись)      ФИО  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Направление/специальность подготовки	24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Специализация/профиль/программа подготовки	Системы управления беспилотными летательными аппаратами
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	О3 ИНЖЕНЕРНАЯ И МАШИННАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ГРАФИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
1	1	4	144	51	17	0	34	93	0	0	93	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**24.05.06 Системы управления летательными аппаратами**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра ОЗ ИНЖЕНЕРНАЯ И МАШИННАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ГРАФИКА  
Солодухин Евгений Алексеевич, к.э.н., доцент, доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **ОЗ ИНЖЕНЕРНАЯ И МАШИННАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ГРАФИКА**

Заведующий кафедрой Тихонов-Бугров Д.Е., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Петрова И.Л., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-3**

*знания:*

формировать электронную модель изделий и чертёжно-конструкторскую документацию с использованием графического пакета Компас;

*умения:*

практические: выполнять электронные модели рабочие и сборочные чертежи с использованием программных средств «Компас». способностью к анализу предлагаемой конструкции, принципа ее действия, особенностям выполнения чертежей деталей для последующего их соединения;

*навыки:*

способностью применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений, чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.06 Системы управления летательными аппаратами*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания школьных курсов и служит основой для освоения дисциплин: **МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Требования к уровню подготовки обучающихся и предварительные компетенции определены Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-3
1	1	<b>Раздел 1. Элементы начертательной геометрии.</b> Метод проецирования и его варианты. Аксонометрические проекции. Ортогональная система плоскостей проекций. Метод Монжа. Точка на комплексном чертеже. Прямая. Способы задания прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Определение истинной величины отрезка прямой общего положения. Прямые частного положения. Взаимное положение двух прямых. Взаимно перпендикулярные прямые. Плоскость. Способы задания плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Характерные особенности изображения плоскостей на комплексном чертеже. Точка в плоскости. Прямая в плоскости. Взаимное положение плоскостей. Пересечение плоскостей. Положение прямой относительно плоскости. Пересечение прямой с плоскостью. Перпендикулярность прямой и плоскости. Способы преобразования чертежа. Замена плоскостей проекций. Метрические задачи. Многогранники. Призма и пирамида. Точка на поверхности многогранника. Пересечение многогранника плоскостью. Пересечение многогранника плоскостью. Поверхности. Задание поверхности на комплексном чертеже: определитель, каркас, очерк. Классификация поверхностей. Торсовые поверхности (коническая, цилиндрическая), поверхности вращения (сфера, тор), поверхности Каталана (винтовые). Точка и линия на поверхности. Пересечение поверхности плоскостью. Пересечение поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей-посредников.	66	26	10	16	40	30
1	1	<b>Раздел 2. Инженерная графика.</b> Единая система конструкторской документации (ЕСКД). ГОСТы. Аксонометрические проекции. Основные надписи чертежа. Изображения (виды, разрезы, сечения). Главный вид. Выбор количества изображений. Выбор масштаба и формата чертежа. Основные правила нанесения размеров. Резьба. Обозначение и изображение резьбы на чертеже. Резьбовые соединения.	61	21	7	14	40	30
1	1	<b>Раздел 3. Компьютерная графика.</b> Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. Создание 3D-моделей деталей. Разработка ассоциативных чертежей деталей.	17	4	0	4	13	40
<b>Всего за 1 семестр</b>			144	51	17	34	93	100
<b>Всего по дисциплине</b>			144	51	17	34	93	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Элементы начертательной геометрии.	Проверка Т5 (поверхности).	2
2		Прием домашнего задания №2 "Пересечение многогранника плоскостью".	2
3		Решение задач из рабочей тетради Т1 (точка на комплексном чертеже).	2
4		Проверка Т1 (точка на комплексном чертеже). Решение задач из рабочей тетради Т2. Прямая. Выдача домашнего задания №1 "Ферма" - построение плоской геометрической фигуры по заданным параметрам. Контрольная работа №1 "точка".	2
5		Проверка Т2 (прямая). Решение задач из рабочей тетради Т3 (плоскость).	2
6		Решение задач из рабочей тетради Т4 (способы преобразования чертежа). Контрольная работа №2 "Прямая, плоскость".	2
7		Проверка Т3 (плоскость). Прием домашнего задания №1 "Ферма". Выдача домашнего задания №2 "Пересечение многогранника плоскостью".	2
8		Проверка Т4 (способы преобразования чертежа). Решение задач из рабочей тетради Т5 (поверхности).	2
9	Раздел 2. Инженерная графика.	Контрольная работа №3.	2
10		Дифференцированный зачет.	2
11		ЕСКД ГОСТы 2.301-2.304, 2.104 - Форматы, типы линий, масштабы, шрифт, основные надписи. Выполнение заданий Т6 (аксонометрические проекции) из рабочей тетради. Выдача домашнего задания №3 "Проекционное черчение".	2
12		Проверка Т6 (аксонометрические проекции). Выполнение заданий Т7 (разрезы) из рабочей тетради. Выполнение чертежа детали по модели.	2
13		Проверка Т7 (разрезы). Выполнение заданий Т8 (резьба) из рабочей тетради. Прием домашнего задания №3 "Проекционное черчение". Выдача домашнего задания №4 "Резьбовые детали: пробка, гайка".	2
14		Проверка Т8 (размеры). Выполнение заданий Т9 (резьба) из рабочей тетради.	2
15		Проверка Т9 (резьба). Прием домашнего задания №4 "Резьбовые детали: пробка, гайка".	2
16		Интерфейс САПР КОМПАС-3D. Документ "Чертеж". Использование команд инструментальных панелей "геометрия", "правка", "размеры", "обозначения".	2
17	Раздел 3. Компьютерная графика.	Документ "Деталь". Создание 3D-модели детали. Использование команд инструментальных панелей "эскиз", "элементы тела", "массив, копирование", "вспомогательные объекты". Получение ассоциативных изображений на чертеже.	2
<b>Всего за 1 семестр</b>			34

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Элементы начертательной геометрии.	Метод проецирования и его варианты. Ортогональная система двух и трех плоскостей проекций. Оканты. Метод Монжа. Точка на комплексном чертеже. Построение проекций точки по заданным координатам. Построение недостающей проекции точки по двум заданным.	4
2		Прямая. Способы задания прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Прямые общего и частного положения. Характерные особенности эпюров прямых общего и частного положения. Определение истинной величины отрезка прямой общего положения - "метод прямоугольного треугольника". Взаимное положение двух прямых - параллельность, пересечение, скрещивание. Конкурирующие точки. Взаимно перпендикулярные прямые - теорема о проецировании прямого угла. Выполнение домашнего задания №1.	8
3		Плоскость. Способы задания плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.	5

		Характерные особенности изображения плоскостей на комплексном чертеже. Прямая в плоскости. Способы построения прямой в плоскости. Прямые особого положения в плоскости. Точка в плоскости. Способы построения точки в плоскости. Взаимное положение плоскостей - параллельность, пересечение. Построение линии пересечения плоскостей. Положение прямой относительно плоскости - параллельность, пересечение. Алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью. Перпендикулярность прямой и плоскости.		
4		Способы преобразования чертежа. Замена плоскостей проекций. Плоско параллельное перемещение. Базовые преобразования проекций. Метрические задачи.	5	
5		Многогранники. Призма и пирамида. Построение точки на поверхности многогранника. Построение линии пересечения многогранника плоскостью. Алгоритм построения точек пересечение прямой с поверхностью многогранника. Выполнение домашнего задания №2.	10	
6		Поверхности. Задание поверхности на комплексном чертеже: определитель, каркас, очерк. Классификация поверхностей. Торсовые поверхности (коническая, цилиндрическая). Поверхности вращения (сфера, тор). Поверхности Каталана (винтовые). Построение точки и линии на поверхности.	4	
7		Пересечение конической (конические сечения), цилиндрической и сферической поверхности плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей-посредников.	4	
8	Раздел 2. Инженерная графика.	Изучение стандартов единой системы конструкторской документации (ЕСКД). ГОСТы 2.301-2.304, 2.104 - Форматы, типы линий, масштабы, шрифт, основные надписи. ГОСТ 2.305 Изображения. ГОСТ 2.306 Обозначения графические материалов. Выполнение заданий из рабочей тетради.	4	
9		Изучение стандартов. ГОСТ 2.317 Аксонометрические проекции. ГОСТ 2.307 Нанесение размеров. Выполнение заданий из рабочей тетради. Выполнение домашнего задания №3 "Проекционное черчение".	12	
10		Резьба. Обозначение и изображение на чертеже. Выполнение заданий из рабочей тетради. Выполнение домашнего задания №4 "Резьбовые детали: пробка, гайка".	16	
11		Подготовка к контрольной работе №3.	4	
12		Подготовка к зачету.	4	
13	Раздел 3. Компьютерная графика.	Изучение интерфейса КОМПАС-3D при создании документа "Чертеж" . Изменение параметров чертежа: формат, масштаб, размеры. Выбор типа линий. Заполнение основной надписи чертежа. Рассмотрение и применение команд инструментальных панелей "геометрия", "правка", "размеры", "обозначения".	5	
14		Изучение интерфейса КОМПАС-3D при создании документ "Деталь". Координатные плоскости. Эскиз: основные требования. Последовательность действий при разработке конструктивного элемента. Формообразующие операции. Редактирование формообразующих операций и конструктивных элементов. Разработка ассоциативного чертежа с созданной 3D-модели детали. Выполнение разрезов на ассоциативных изображениях.	8	
Всего за 1 семестр				93

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Раб.тетр	Раб.тетр	Раб.тетр, Контр.Р.	Раб.тетр	Раб.тетр, ДЗ	ДР	Раб.тетр	Раб.тетр	Раб.тетр, ДЗ	ДР	Раб.тетр	Раб.тетр	Раб.тетр, ДЗ	Раб.тетр	ДЗ	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Раб.тетр – задания в рабочей тетради;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задания в рабочей тетради;
- контрольная работа;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Н. Лызлов, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров. . Начертательная геометрия. Задачи и решения. СПб.: Лань, 2011, 231 экз.
2. Б. И. Рыбин, С. П. Ивкин. . Начертательная геометрия. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 477 экз.
3. В. А. Дюмин, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Начертательная геометрия шаг за шагом. Шаги 12 - 17 Поверхности, аксонометрии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 474 экз.
4. В. А. Дюмин, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Начертательная геометрия шаг за шагом. Шаги 1 - 6 Точка, прямая, плоскость. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 1323 экз.
5. В. А. Дюмин, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Начертательная геометрия шаг за шагом. Шаги 7 - 11 Преобразование чертежа. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 1485 экз.
6. Д. Е. Тихонов-Бугров. . Построение проекционных моделей пересекающихся поверхностей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1998, 33 экз.
7. Д. Е. Тихонов-Бугров, В. В. Шкварцов. . Решение прикладных геометрических задач на ортогональном чертеже. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
8. Д. Е. Тихонов-Бугров, С. Н. Абросимов, Б. И. Рыбин. . Справочное пособие по инженерной графике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 308 экз.
9. Д.Е. Тихонов-Бугров, В. В. Шкварцов. . Нанесение специальной информации на чертеже. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 268 экз.
10. К. О. Глазунов, А. С. Степанов, Д. Е. Тихонов-Бугров. . Изображение стопорения резьбовых соединений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 171 экз.
11. К. О. Глазунов, Е. А. Солодухин, В. В. Шкварцов. . Применение прикладных библиотек при создании 3D-модели детали в САПР "Компас". СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 18 экз.
12. М. В. Ракитская, А. Н. Лызлов. Сборник задач по начертательной геометрии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 167 экз.
13. С. Н. Абросимов. . Геометрическое моделирование изделий машиностроения (базовый уровень). СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 91 экз.
14. С. Н. Абросимов. . Основы компьютерной графики САПР изделий машиностроения (MCAD). СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 30 экз.
15. С. Н. Абросимов. . Основы машинной графики САПР изделий машиностроения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002, эл. рес.
16. С. Н. Абросимов, В. А. Дюмин, М. В. Ракитская. Введение в инженерную графику. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 955 экз.
17. С. Н. Абросимов, В. А. Дюмин, М. В. Ракитская. . Введение в инженерную графику. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
18. С. П. Ивкин, М. В. Ракитская, А. С. Степанов. . Альбом чертежей общего вида пневмогидроарматуры. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 12 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Геометрия и графика.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> -Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,; <https://urait.ru> -Образовательная платформа Юрайт, <http://e.lanbook.com> ЭБС Лань: 2. Дюмин, Владимир Андреевич. Начертательная геометрия шаг за шагом [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. А. Дюмин, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2007 - .Шаги 1 - 6 : Точка, прямая, плоскость. - 2007. - 1 эл. жестк. диск : рис. - ISBN 5-85546-259-5 : Б. ц. Электронный учебник: КО = 1 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> -Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,; <https://urait.ru> -Образовательная платформа Юрайт, <http://e.lanbook.com> ЭБС Лань: 4. Дюмин, Владимир Андреевич. Начертательная геометрия шаг за шагом [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. А. Дюмин, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2007 - .Шаги 7 - 11 : Преобразование чертежа. - 2009. - 1 эл. жестк. диск : обр., табл. - ISBN 978-5-85546-483-2 : Б. ц. Электронный учебник: КО = 1 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> -Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,; <https://urait.ru> -Образовательная платформа Юрайт, <http://e.lanbook.com> ЭБС Лань: 6. Дюмин, Владимир Андреевич. Начертательная геометрия шаг за шагом [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. А. Дюмин, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2007 - .Шаги 12 - 17 : Поверхности, аксонометрии. - СПб. : [б. и.], 2013. - 2 эл. жестк. диск : схемы, табл. - ISBN 978-5-85546-783-3 : Б. ц. Электронный учебник: КО = 1 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> -Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,; <https://urait.ru> -Образовательная платформа Юрайт, <http://e.lanbook.com> ЭБС Лань: 8. Тихонов-Бугров, Дмитрий Евгеньевич. Решение прикладных геометрических задач на ортогональном чертеже [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие [для вузов] / Д. Е. Тихонов-Бугров, В. В. Шкварцов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2011. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл. - Библиогр.: с. 60. - Варианты заданий: в конце тем. - ISBN 978-5-85546-592-1 : Б. ц. Электронный учебник: КО = 1 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
5. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> -Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,; <https://urait.ru> -Образовательная платформа Юрайт, <http://e.lanbook.com> ЭБС Лань: 2. Ракитская, Мария Валентиновна. Сборник задач по начертательной геометрии [Электронный ресурс] : [для вузов] / М. В. Ракитская, А. Н. Лызлов ; ред. Д. Е. Тихонов-Бугров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2010. - 1 эл. жестк. диск : схемы. - ISBN 978-5-85546-512-9 : Б. ц. Электронный учебник: КО = 1 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
6. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> -Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,; <https://urait.ru> -Образовательная платформа Юрайт, <http://e.lanbook.com> ЭБС Лань: Введение в инженерную графику [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Абросимов [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2008. - 1 эл. жестк. диск : обр., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr01110.pdf. - Библиогр.: с. 72-78. - Приложения: с. 79-87. - ISBN 978-5-85546-344-6; — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;



7. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> -Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;<https://urait.ru>  
-Образовательная платформа Юрайт,<http://e.lanbook.com> ЭБС Лань: Справочное пособие по инженерной графике [Электронный ресурс] / Д. Е. Тихонов-Бугров [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2017. - 1 эл. жестк. диск : обр., схем., табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr02640.pdf. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - ISBN 978-5-906920-29-4; — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
8. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> -Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;<https://urait.ru>  
-Образовательная платформа Юрайт,<http://e.lanbook.com> ЭБС Лань: Справочное пособие по инженерной графике [Электронный ресурс] / М. В. Ракитская [и др.] ; ред. Д. Е. Тихонов-Бугров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2006. - 1 эл. жестк. диск : обр., схем., табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr00727.pdf. - ISBN 6-85546-211-0; — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
9. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> -Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;<https://urait.ru>  
-Образовательная платформа Юрайт,<http://e.lanbook.com> ЭБС Лань: Рыбин, Борис Иванович. Формирование рабочего чертежа детали с учётом технологии изготовления [Электронный ресурс] : методические указания / Б. И. Рыбин, А. А. Лызлов, Д. Е. Тихонов-Бугров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2006. - 1 эл. жестк. диск. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr00356.pdf; — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
10. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> -Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;<https://urait.ru>  
-Образовательная платформа Юрайт,<http://e.lanbook.com> ЭБС Лань: Абросимов, Сергей Николаевич. Основы компьютерной графики САПР изделий машиностроения (MCAD) [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Абросимов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 1 эл. жестк. диск : цв. : обр., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr02037.pdf. - Библиогр.: с. 200-205. - Крат. справ. терминов и опред.: 174-199. - ISBN 978-5-85546-798-7; — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
11. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> -Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;<https://urait.ru>  
-Образовательная платформа Юрайт,<http://e.lanbook.com> ЭБС Лань: К. О. Глазунов, Е. А. Солодухин, В. В. Шкварцов. Применение прикладных библиотек при создании 3D-модели детали в САПР "Компас" (2020) Электрон. ресурс; — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_jirbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_jirbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. КОМПАС-3D V17;
2. Dr.Web;
3. Dr.Web Desktop Security Suite;
4. Microsoft Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
2. Штангенциркуль;
3. Проектор;
4. Интерактивная доска;
5. Принтер Epson T5100;
6. Компьютерный комплект;
7. Принтер LaserJet 1100;
8. Плакатные материалы, содержащие общие виды или изображения изделий;
9. КОМПАС-3D V17;
10. Dr.Web;
11. Dr.Web Desktop Security Suite;
12. Microsoft Office.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.06 Системы управления летательными аппаратами*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой ОЗ ИНЖЕНЕРНАЯ И МАШИННАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ГРАФИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением стандартов ЕСКД одновременно с приобретением навыков чтения и формирования чертежа, и использования стандартных средств компьютерного проектирования.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задания в рабочей тетради;
- контрольная работа;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е., **144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Элементы начертательной геометрии.</b>		
Метод проецирования и его варианты. Ортогональная система двух и трех плоскостей проекций. Октанты. Метод Монжа. Точка на комплексном чертеже. Построение проекций точки по заданным координатам. Построение недостающей проекции точки по двум заданным.	В. А. Дюмин, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Начертательная геометрия шаг за шагом. Шаги 12 - 17 Поверхности, аксонометрии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (Все)	4
Прямая. Способы задания прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Прямые общего и частного положения. Характерные особенности эпюров прямых общего и частного положения. Определение истинной величины отрезка прямой общего положения - "метод прямоугольного треугольника". Взаимное положение двух прямых - параллельность, пересечение, скрещивание. Конкурирующие точки. Взаимно перпендикулярные прямые - теорема о проецировании прямого угла. Выполнение домашнего задания №1.	В. А. Дюмин, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Начертательная геометрия шаг за шагом. Шаги 1 - 6 Точка, прямая, плоскость: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (Все) Д. Е. Тихонов-Бугров, В. В. Шкварцов. . Решение прикладных геометрических задач на ортогональном чертеже: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Все)	8
Плоскость. Способы задания плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Характерные особенности изображения плоскостей на комплексном чертеже. Прямая в плоскости. Способы построения прямой в плоскости. Прямые особого положения в плоскости. Точка в плоскости. Способы построения точки в плоскости. Взаимное положение плоскостей - параллельность, пересечение. Построение линии пересечения плоскостей. Положение прямой относительно плоскости - параллельность, пересечение. Алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью. Перпендикулярность прямой и плоскости.	В. А. Дюмин, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Начертательная геометрия шаг за шагом. Шаги 7 - 11 Преобразование чертежа: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (Все)	5
Способы преобразования чертежа. Замена плоскостей проекций. Плоско параллельное перемещение. Базовые преобразования проекций. Метрические задачи.	А. Н. Лызлов, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров. . Начертательная геометрия. Задачи и решения: СПб.: Лань, 2011 (Все)	5
Многогранники. Призма и пирамида. Построение точки на поверхности многогранника. Построение линии пересечения многогранника плоскостью. Алгоритм построения точек пересечения прямой с поверхностью многогранника. Выполнение домашнего задания №2.	Д. Е. Тихонов-Бугров. . Построение проекционных моделей пересекающихся поверхностей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1998 (Все)	10
Поверхности. Задание поверхности на комплексном чертеже: определитель, каркас, очерк. Классификация поверхностей. Торсовые поверхности (коническая, цилиндрическая). Поверхности вращения (сфера, тор). Поверхности Каталана (винтовые). Построение точки и линии на поверхности.	Б. И. Рыбин, С. П. Ивкин. . Начертательная геометрия: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (Все) М. В. Ракитская, А. Н. Лызлов. Сборник задач по начертательной геометрии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (Все)	4
Пересечение конической (конические сечения), цилиндрической и сферической поверхности плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей-посредников.		4
Итого по разделу 1		40
<b>Раздел 2. Инженерная графика.</b>		
Изучение стандартов единой системы конструкторской документации (ЕСКД). ГОСТы 2.301-2.304, 2.104 - Форматы, типы линий, масштабы, шрифт, основные надписи. ГОСТ 2.305 Изображения. ГОСТ 2.306 Обозначения графические материалов. Выполнение заданий из рабочей тетради.	Д. Е. Тихонов-Бугров, С. Н. Абросимов, Б. И. Рыбин. . Справочное пособие по инженерной графике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (Все)	4
Изучение стандартов. ГОСТ 2.317 Аксонометрические проекции. ГОСТ 2.307 Нанесение размеров. Выполнение заданий из рабочей тетради. Выполнение домашнего задания №3 "Проекционное черчение".	К. О. Глазунов, А. С. Степанов, Д. Е. Тихонов-Бугров. . Изображение стопорения резьбовых соединений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (Все)	12
Резьба. Обозначение и изображение на чертеже. Выполнение заданий из рабочей тетради. Выполнение домашнего задания №4 "Резьбовые детали: пробка, гайка".		16
Подготовка к контрольной работе №3.		4
Подготовка к зачету.	С. П. Ивкин, М. В. Ракитская, А.	4

	<p>С. Степанов. . Альбом чертежей общего вида пневмогидроарматуры: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (Все)</p> <p>Д.Е. Тихонов-Бугров, В. В. Шкварцов. . Нанесение специальной информации на чертеже: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (Все)</p> <p>С. Н. Абросимов, В. А. Дюмин, М. В. Ракитская. Введение в инженерную графику: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Все)</p> <p>С. Н. Абросимов, В. А. Дюмин, М. В. Ракитская. . Введение в инженерную графику: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Все)</p>	
Итого по разделу 2		40
<b>Раздел 3. Компьютерная графика.</b>		
Изучение интерфейса КОМПАС-3D при создании документа "Чертеж" . Изменение параметров чертежа: формат, масштаб, размеры. Выбор типа линий. Заполнение основной надписи чертежа. Рассмотрение и применение команд инструментальных панелей "геометрия", "правка", "размеры", "обозначения".	<p>С. Н. Абросимов. . Геометрическое моделирование изделий машиностроения (базовый уровень): СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (Все)</p> <p>К. О. Глазунов, Е. А. Солодухин, В. В. Шкварцов. . Применение прикладных библиотек при создании 3D-модели детали в САПР "Компас": СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (Все)</p>	5
Изучение интерфейса КОМПАС-3D при создании документ "Деталь". Координатные плоскости. Эскиз: основные требования. Последовательность действий при разработке конструктивного элемента. Формообразующие операции. Редактирование формообразующих операций и конструктивных элементов. Разработка ассоциативного чертежа с созданной 3D-модели детали. Выполнение разрезов на ассоциативных изображениях.	<p>С. Н. Абросимов. . Основы компьютерной графики САПР изделий машиностроения (МСAD): СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (Все)</p> <p>С. Н. Абросимов. . Основы машинной графики САПР изделий машиностроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002 (Все)</p>	8
Итого по разделу 3		13

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- задания в рабочей тетради;
- контрольная работа;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Домашнее задание

Текущий и итоговый контроль успеваемости осуществляется посредством рейтинговой системы.

Образцы домашних заданий находятся на кафедре ОЗ.

Рейтинг домашних заданий складывается из оценок за выполнение индивидуальных домашних заданий.

Выполняется четыре домашних задания: два по начертательной геометрии (построение проекций плоской фигуры по заданным параметрам; построение линии пересечения многогранника плоскостью с определением истинной величины фигуры сечения) и два по инженерной графике (проекционное черчение - виды, разрезы, нанесение размеров; резьбовые детали - резьбовая пробка, накидная гайка).

Оценка "зачтено" ( 3 балла) за одно задание ставится при условии отсутствия ошибок в задании и получении правильных ответов на поставленные вопросы по выполнению задания.

Сдача индивидуального задания в срок – 1 балл.

Соблюдение требований стандартов ЕСКД при оформлении задания –1 балл.

#### Задания в рабочей тетради

Образец рабочей тетради находится на кафедре ОЗ.

Рейтинг заданий в рабочей тетради складывается из оценок за выполнение заданий из рабочей тетради по темам. 9 тем.

Оценка "зачтено" (3 балла) при условии отсутствия ошибок в заданиях и получении правильных ответов на поставленные вопросы по выполнению заданий.

Сдача заданий по теме в срок -1 балл.

Соблюдение требований стандартов ЕСКД при оформлении заданий – 1 балл.

Посещение не менее 85% практических занятий (13 занятий) – 5 баллов.

#### Контрольная работа

Образцы контрольных работ находятся на кафедре ОЗ.

Выполняются 3 контрольные работы среднего уровня сложности, рассчитанные на 30-40 минут. Две контрольные работы по начертательной геометрии и одна контрольная работа по инженерной графике.

Оценка "зачтено" (3 балла) - при выполнении не менее 70% заданий одной контрольной работы.

Оценка "зачтено" (5 баллов) - при выполнении 100% заданий одной контрольной работы.

#### Дифференцированный зачет

Обязательное условие - защита всех тем из рабочей тетради и домашних заданий.

По результатам текущей успеваемости студент имеет право получить следующие оценки за дифференцированный зачет:

«Удовлетворительно» - 51 ... 74 балла;

«Хорошо» -74... 84 балла;

«Отлично» -85 баллов и более.

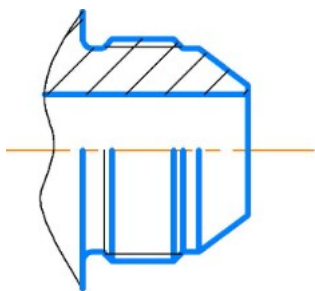
Если студент набрал баллов меньше 51 балла, то он пишет дополнительную контрольную работу.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-3		
1	1	Раздел 1. Элементы начертательной геометрии.	66	26	10	16	40	30	Домашнее задание, Задания в рабочей тетради, Контрольная работа	
1	1	Раздел 2. Инженерная графика.	61	21	7	14	40	30	Домашнее задание, Задания в рабочей тетради, Контрольная работа	
1	1	Раздел 3. Компьютерная графика.	17	4	0	4	13	40	Домашнее задание	
Всего за 1 семестр			144	51	17	34	93	100		
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	100		

ОПК-3 - Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

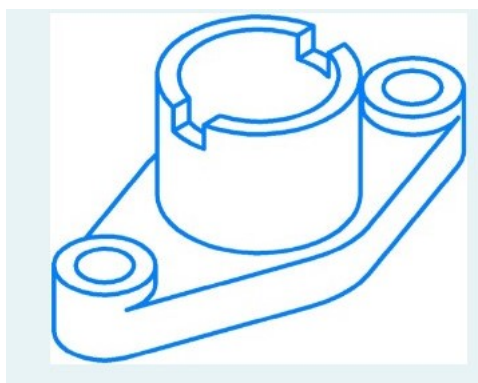
При простановке размеров конструктор разделяет контур детали на соответствующие элементарные поверхности. Определите число различ



конические поверхности	1
торовые поверхности	2
цилиндрические поверхности	3
	4

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

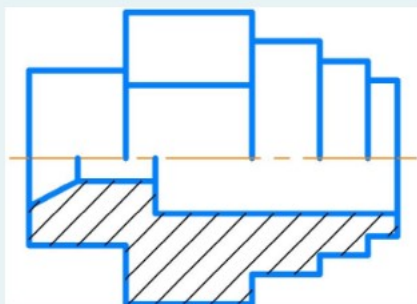
Сколько изображений необходимо сделать для чертежа данной детали. Обоснуйте.



Ответы: 1, 2, 3, 4

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

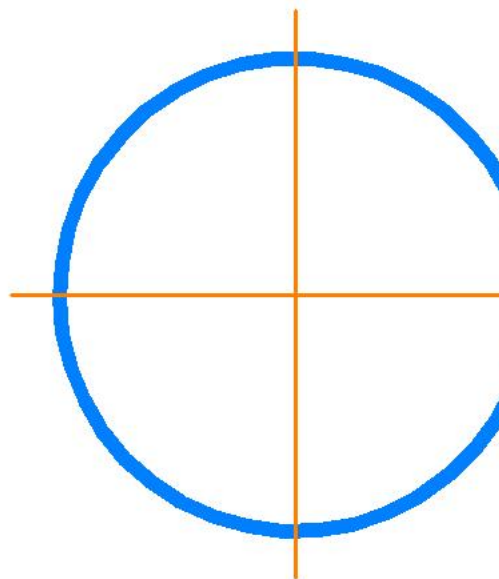
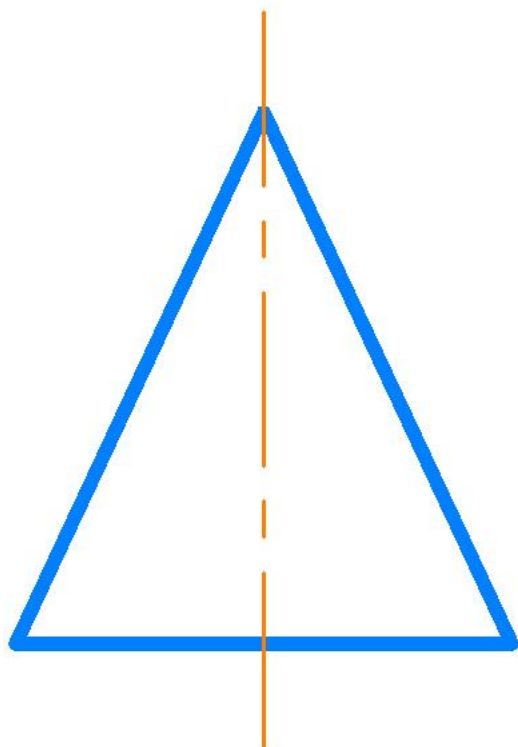
Какое минимальное количество операций надо использовать для создания 3D модели данной детали?



№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие заданной поверхности вращения тому количеству размеров, которые необходимо поставить для ее задания.





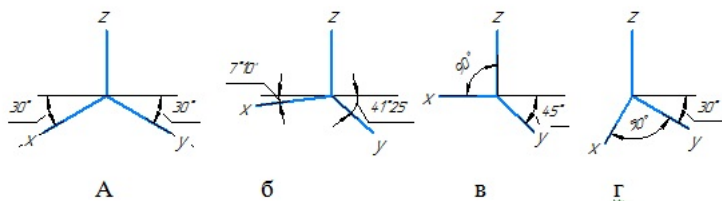
Ответы: 1, 2, 3, 4, 5, 6

№ 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Расшифруйте обозначение:

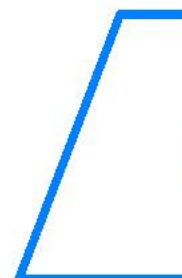
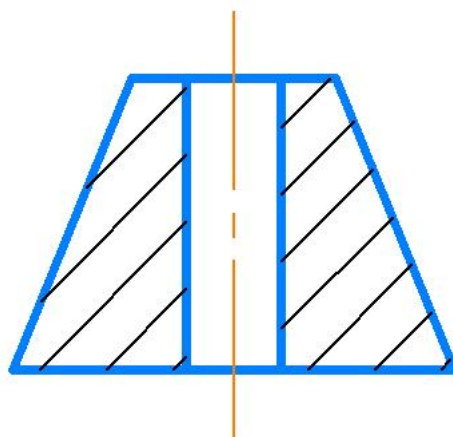
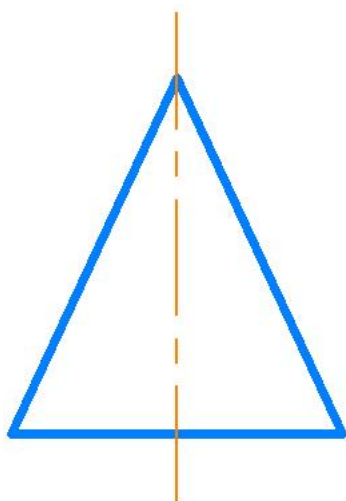
M20xPh3P1-LH

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Оси стандартной косоугольной проекции показаны на рисунке ...



№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность  
установите эти поверхности вращения, в порядке возрастания их параметров



1

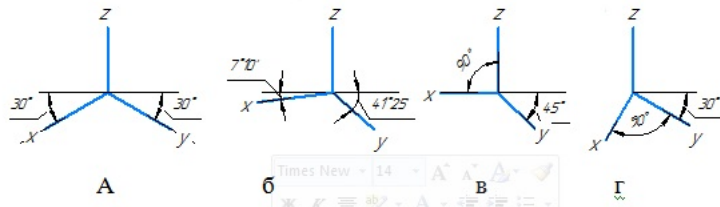
2

3

4

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

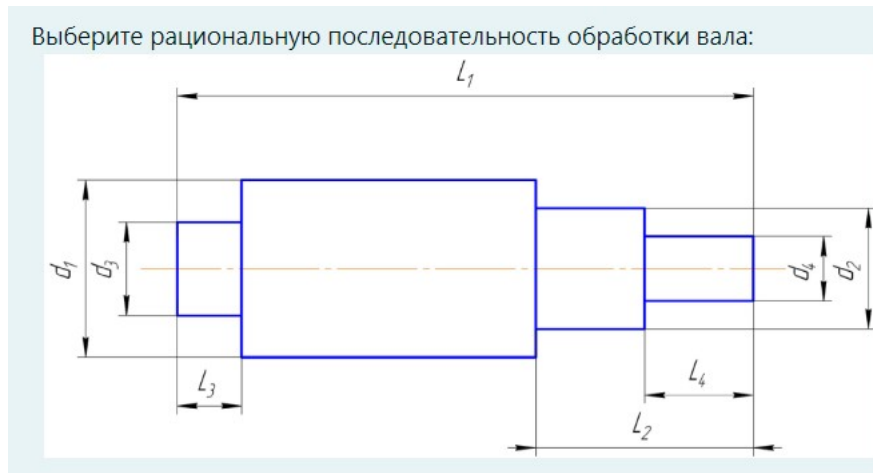
Оси стандартной прямоугольной проекции показаны на рисунке ...



№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Укажите, какие стандартные изделия с резьбой. Возможно несколько вариантов ответа.

1. Болт
2. Шпилька
3. Гайка
4. Штифт

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа



1. d2 на L2; d1 на L1; d4 на L4; d3 на L3;
2. d4 на L4; d1 на L1; d3 на L3; d2 на L2;
3. d3 на L3; d1 на L1; d2 на L2; d4 на L4;
4. d1 на L1; d2 на L2; d4 на L4; d3 на L3;

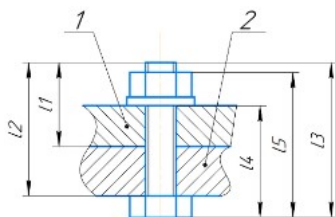
№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите, в какой последовательности записывается обозначение метрической, упорной, трапецидальной резьбы:

1. условное обозначения типа резьбы
2. шаг резьбы
3. наружный диаметр резьбы
4. ход резьбы
5. левая резьба

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какая длина болта записывается в спецификацию?



L1, l2, l3, l4, l5