

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧФ ПНИПУ

Н. М. Куликов

«02» 09 2024.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина: Инженерная геометрия и компьютерная графика  
(наименование)

Форма обучения: очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 216 (6)  
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления)

Направленность: Электроснабжение  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** – приобретение знаний необходимых для выполнения и чтения конструкторской документации, а также для решения инженерно-технических задач на чертежах.

**Задачи дисциплины:**

- изучение различных способов изображения пространственных форм на плоскости чертежа;
- формирование умения построения обратимых чертежей пространственных объектов;
- формирование умения выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию;
- формирование навыков разработки и оформления технической документации, автоматизированного выпуска конструкторской документации средствами компьютерной графики;
- формирование дисциплинарных частей общепрофессиональной компетенции ОПК-1: способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- способы изображения трехмерных пространственных форм в двухмерной плоскости чертежа;
- системы геометрических образов, их характерные свойства и анализ взаимного расположения в пространстве;
- способы получения чертежей технических объектов.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
<b>ОПК-1.</b> способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<b>ИД-1</b> оПК-1. <b>Знает</b> современные информационные технологии и программные средства, требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД). <b>ИД-2</b> оПК-1. <b>Умеет</b> применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. <b>ИД-3</b> оПК-1. <b>Владеет навыками</b> алгоритмизации	тестовые вопросы для рубежного контроля, практические графические работы, лабораторные графические работы, индивидуальные задания, вопросы к дифференцированному зачету, дифференцированный зачет по итогам

	решения задач выполнения чертежей с использованием программных средств.	текущего и рубежного контроля
--	---	-------------------------------

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	99	63	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	-
- лабораторные работы (ЛР)	24	16	8
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	49	25	24
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа	-	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	79	43	36
2. Промежуточная аттестация/контактная работа			
Экзамен/контактная работа	38/10	-	36/8
Дифференцированный зачет/контактная работа	-	-	-
Зачет/контактная работа	2/2	2/2	-
Курсовой проект (КП)	-	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<i>1-й семестр</i>				
<i>Инженерная геометрия</i>				
Комплексный чертеж	2	-	4	4
Преобразование комплексного чертежа	2	4	2	6
Метрические задачи	2	-	4	4
Кривые линии и поверхности	2	-	4	4
Аксонометрия	2	4	-	4
Позиционные задачи	2		4	4
Обобщенные позиционные задачи	6	8	7	17
<b>ИТОГО по 1-му семестру</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>43</b>
<i>2-й семестр</i>				
<i>Компьютерная графика</i>				
Разработка конструкторской документации	-	-	16	18
Моделирование трехмерных объектов	-	8	8	18
<b>ИТОГО по 2-му семестру</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>36</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>49</b>	<b>79</b>

## Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
	1 семестр
1	Точка, прямая, плоскость на комплексном чертеже
2	Замена плоскостей проекций
3	Графические способы решения метрических задач
4	Построение кривых линий
5	Построение группы поверхностей
6	Решение позиционных задач
7	Сечение гранной поверхности
8	Сечение поверхности вращения
9	Пересечение прямой с поверхностью
	2 семестр
10	Освоение графического редактора
11	Создание чертежа детали
12	Редактирование чертежа
13	Создание сборочного чертежа
14	Составление спецификации
15	Способы моделирования
16	Конструирование модели детали

## Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
	1 семестр
1	Исследование способов преобразования чертежа
2	Исследование группы тел в аксонометрии
3	Исследование пересекающихся объектов
	2 семестр
4	Моделирование с использованием прикладных библиотек
5	Моделирование сборочной единицы

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение: учебник для бакалавров / А.А. Чекмарев. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 471с.	10
2	Королев Ю.И., Устюжанина С.Ю. Инженерная и компьютерная графика. Учебное пособие. Стандарт третьего поколения. -СПб.: Питер, 2014. -432 с.: ил.	10
3	Дегтярёв, В.М. Инженерная и компьютерная графика: учебник для студ. учрежд. высшего образования / В.М. Дегтярёв, В.П. Затыльников. – 6-е изд., стер. – М.: Изд. центр « Академия», 2016. – 240с.	3
4	Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум / под общ. ред. Р.Р. Анамовой, С.А. Леоновой, Н.В. Пшеничновой. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 246с.	2
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
5	Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для бакалавров / В.С. Левицкий. – 9-е изд., исправл. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 435с.	9
6	Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для бакалавров / В.С. Левицкий. – 9-е изд., исправл. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 435с.	3
7	Инженерная 3D-компьютерная графика: учебное пособие для бакалавров / А.Л. Хейфец, А.Н. Логиновский, И.В. Буторина, В.Н. Васильева; под ред. А.Л. Хейфеца. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 464с.	5
<b>2.2. Нормативно-технические издания</b>		
	Задается выпускающей кафедрой	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Задается выпускающей кафедрой	

<b>№ п/п</b>	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Задается выпускающей кафедрой	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Крюков, А.Ю. Компьютерная графика: учебное пособие / А.Ю. Крюков. – Пермь: Изд- во ПГТУ, 2010. – 140с. –	URL: <a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=1115.pdf">http://elib.pstu.ru/ docview/?id=1115.pdf</a> .	ЭБ, Без ограничения доступа

## 6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид БД	Наименование БД
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

## 6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	- Windows XP, Лицензия Microsoft Open License №42615552;
Офисные приложения	- Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567;
CAD - система	- КОМПАС-3D V16, Номер Лицензионного соглашения: ИЖ-16-00169.

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекционные и практические занятия, лабораторные работы (ауд. 1)	<p><u>Учебная аудитория</u></p> <p>- рабочие места обучающихся, - рабочее место преподавателя.</p> <p>Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран; доска аудиторная для написания мелом; информационные стенды.</p>	34 1
Лекционные и практические занятия, лабораторные работы (ауд. 28)	<p><u>Компьютерная лаборатория №1</u></p> <p>- рабочие места обучающихся, - рабочее место преподавателя.</p> <p>Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления.</p> <p>Компьютерная техника в комплекте – 10 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>Доска магнитная под маркер, интерактивная доска. Книжный шкаф с учебно-методической литературой.</p>	16 1 10

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**  
Кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по  
дисциплине  
**«Инженерная геометрия и компьютерная графика»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:**

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника



**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе лабораторных и практических занятий, а также на экзамене. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **1.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **1.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты лабораторных, практических занятий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **1.2.1. Защита лабораторных и практических занятий**

Всего запланировано 5 лабораторных работ и 12 практических занятий. Типовые темы лабораторных работ и практических занятий приведены в РПД.

#### **1.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 5 рубежных тестирований после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Тестирование проводится после каждого раздела рабочей программы.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **1.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных, практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета и экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

#### **1.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **2. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **2.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

## ЗАДАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Цвет линий</li> <li>• Объем детали</li> <li>• Массу детали</li> <li>• <b>Материал</b></li> </ul>	<p>Что определяет Стиль штриховки в программе КОМПАС 3Д?</p>	ОПК-1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Число вершин, диаметр окружности</li> <li>• Число углов, вписанный или описанный</li> <li>• <b>Число вершин, вписанный или описанный, диаметр окружности</b></li> <li>• Вписанный или описанный, диаметр окружности</li> </ul>	<p>Укажите параметры построения Многоугольников</p>	ОПК-1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прямоугольники, Отрезки</li> <li>• Многоугольники, Отрезки</li> <li>• <b>Окружности, Отрезки</b></li> </ul>	<p>Какой объект не используется для выполнения команды Скругления на углах объекта в программе КОМПАС 3Д?</p>	ОПК-1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Без указания вида обработки</li> <li>• <b>С указанием вида обработки</b></li> <li>• Без удаления слоя материала</li> <li>• С удалением слоя материала</li> </ul>	<p>Тип знака Шероховатости в программе КОМПАС 3Д не бывает</p>	ОПК-1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разреза</li> <li>• <b>Линий-выносок</b></li> <li>• Дополнительного и местного вида</li> <li>• Сечения</li> </ul>	<p>Инструмент Стрелка взгляда в программе КОМПАС 3Д используется для обозначения</p>	ОПК-1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Параллельные</li> <li>• <b>Касательные к 2-м прямым</b></li> <li>• Перпендикулярные</li> <li>• Касательные к 2-м кривым</li> </ul>	<p>Каких вспомогательных прямых не бывают?</p>	ОПК-1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• сборка</li> <li>• плоский объект</li> <li>• фрагмент</li> <li>• <b>трехмерный объект</b></li> </ul>	<p>В программе КОМПАС 3Д Документ Деталь - это</p>	ОПК-1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>По стилю кривой</b></li> </ul>	<p>В программе КОМПАС 3Д что такое Выделение по стилю?</p>	ОПК-1

<ul style="list-style-type: none"> <li>• По стилю Дуги</li> <li>• По стилю многоугольника</li> <li>• По стилю штриховки</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дуги</li> <li>• Точки</li> <li>• Вспомогательные прямые</li> <li>• <b>Секущая</b></li> </ul>	Какой объект не является геометрическим объектом?	ОПК-1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Внизу слева</li> <li>• Вверху справа</li> <li>• Внизу справа</li> <li>• <b>Вверху слева</b></li> </ul>	В программе КОМПАС 3Д знак неуказанной шероховатости находится ...	ОПК-1
Операция проецирования	_____ заключается в проведении через все точки оригинала прямых, которые называются проецирующими, и получения проекции этих точек как точек пересечения проецирующих прямых с плоскостью проецирования	ОПК-1
натуральным координатам точки	АксонOMETрические координаты точки, измеренные аксонOMETрическими масштабными единицами, численно всегда равны _____	ОПК-1
вторичными проекциями или основаниями	АксонOMETрические проекции проекций геометрических элементов на координатных плоскостях называют _____	ОПК-1
чертеж	Аппаратом, средством инженерной геометрии является _____, представляющий собой определенную модель каких-либо пространственных форм и отношений, полученную графическим методом	ОПК-1
прямоугольную аксонOMETрию	В зависимости от способа проецирования (центрального, параллельного или прямоугольного) получают различные виды аксонOMETрических проекций: _____ центральную, _____ параллельную косоугольную или _____	ОПК-1
метрические и позиционные	В курсе инженерной геометрии решаются _____ (определение натуральных размеров элементов фигур) и _____ задачи (определение взаимного расположения геометрических фигур относительно друг друга).	ОПК-1
только аппликата	В первой четверти координаты положительные, во второй — ордината берется отрицательной, в третьей — ордината и аппликата отрицательны и, наконец, в четвертой — отрицательна	ОПК-1
квадратам показателей искажения	В прямоугольной аксонOMETрии аксонOMETрические оси являются биссектрисами углов треугольника, стороны которого пропорциональны _____	ОПК-1
комплексным чертежом	В современной литературе эпюры Монжа называют также _____	ОПК-1

профильной плоскостью проекций	В трехкартинном комплексном чертеже третью плоскость проекций, совмещенную с координатной плоскостью, называют _____	ОПК-1
вершины многогранника	Вершины многогранных углов, образованных гранями многогранника, сходящиеся в одной точке, - это _____	ОПК-1
правильным многогранником	Выпуклый многогранник, у которого все грани — одинаковые правильные многоугольники и все многогранные углы при вершинах равны, называется _____	ОПК-1
аппроксимирующим образом	Геометрический образ, заменяющий с определенной степенью точности исходный геометрический образ, называется _____	ОПК-1
касательная плоскость	Геометрическим местом всех касательных, проходящих через данную точку поверхности, является _____	ОПК-1
хотя бы одна прямая является горизонталью	Две взаимно перпендикулярные прямые (пересекающиеся или скрещивающиеся) тогда и только тогда проецируются на горизонтальную плоскость в виде перпендикулярных прямых, когда _____	ОПК-1
полумеридианов поверхностей	Две соосные (то есть поверхности с общей осью) поверхности вращения пересекаются по окружностям, число которых равно числу точек пересечения главных _____	ОПК-1
двум (2)	Для всех выпуклых многогранников справедлива теорема Эйлера: «Во всяком выпуклом многограннике число его вершин (В), плюс число граней (Г), минус число ребер (Р) равно _____» ( $V + G - P = \text{_____}$ ).	ОПК-1
аппроксимирующей ее развертываемой поверхности	Для условной развертки, сколько бы мы ни увеличивали степень приближения, все равно получим развертку не исходной не развертываемой поверхности, а _____	ОПК-1
гладкой дугой	Дугу кривой, имеющую в каждой точке определенную касательную и не имеющую особых точек, называют _____	ОПК-1
интерполирующим обводом	Если аппроксимирующий обвод проходит через узловые точки дискретного обвода, то он называется _____	ОПК-1
второго порядка	Если две пересекающиеся поверхности второго порядка имеют касание в трех точках, то они касаются вдоль плоской кривой _____, плоскость которой проходит через точки касания	ОПК-1
пару кривых второго порядка	Если две поверхности второго порядка имеют две точки соприкосновения, то линия их пересечения распадается на _____, плоскости	ОПК-1

		которых проходят через прямую, соединяющую точки соприкосновения	
кривой порядка	второго	Если две поверхности второго порядка имеют общую плоскость симметрии, то линия их пересечения проецируется на эту плоскость в виде _____	ОПК-1