

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 г.

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: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Промышленное и гражданское строительство
(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, подготовка выпускников, владеющих современными способами геометрического моделирования, способных использовать информационные технологии, прикладные программные средства при разработке рабочей проектной и технической документации.

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 общепрофессиональных компетенций:

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- способы изображения трехмерных пространственных форм в двумерной плоскости чертежа;
- системы геометрических образов, их характерные свойства и анализ взаимного расположения в пространстве;
- способы получения чертежей технических объектов;
- структура и способы получения геометрической модели;
- действующие стандарты, их использование при оформлении графической документации;
- современные компьютерные технологии в проектировании и конструировании 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
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 оПК-2 Знает: - принципы и характер работы современных информационных технологий; - информационные ресурсы, содержащие релевантную	тестовые вопросы для рубежного контроля, практические графические работы, лабораторные графические работы, индивидуальные задания, вопросы к

	<p>информацию об объекте профессиональной деятельности.</p> <p>ИД-2 опк-2</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные информационно-коммуникативные технологии для решения задач профессиональной деятельности; - обрабатывать и хранить информацию в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий; - представлять информацию с помощью информационных и компьютерных технологий. <p>ИД-3 опк-2</p> <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применения современных программных продуктов в соответствии с решаемыми задачами профессиональной деятельности, в т.ч. для разработки и оформления технической документации 	<p>дифференцированному зачету, дифференцированный зачет по итогам текущего и рубежного контроля</p>
<p>ОПК-6.</p> <p>Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>ИД-1 опк-6</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к содержанию технических заданий на разработку проектной документации; - состав и структуру сметной стоимости строительства и сметной стоимости строительно-монтажных работ; - механизм формирования сметной стоимости строительства на всех этапах инвестиционного цикла; <p>ИД-2 опк-6</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять подготовку расчетного и технико-экономического обоснования проектирования объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства; - разрабатывать проектную документацию для объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием 	<p>тестовые вопросы для рубежного контроля, практические графические работы, лабораторные графические работы, индивидуальные задания, вопросы к дифференцированному зачету, дифференцированный зачет по итогам текущего и рубежного контроля</p>

	<p>средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов;</p> <p>- выполнять расчеты сметной стоимости строительства и отдельных видов работ;</p> <p>ИД-3 опк-6</p> <p>Владеет навыками выполнения автоматизированных сметных расчетов.</p>	
--	--	--

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	25	25
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	25	25
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	36/8	36/8
Экзамен	36/8	36/8
Дифференцированный зачет/контактная работа	-	-
Зачет	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

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
1-й семестр				
Комплексный чертеж	2	-	4	4
Преобразование комплексного чертежа	2	4	2	4
Метрические задачи	2	-	4	4
Кривые линии и поверхности	2	-	4	4
Аксонометрия	2	6	-	4
Позиционные задачи	8	8	2	8
Общие правила выполнения чертежей	2	-	4	4
Изображения	5	-	5	4
ИТОГО по 1-му семестру	25	18	25	36

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
ИТОГО по дисциплине	25	18	25	36

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
10	Освоение графического редактора
11	Создание чертежа детали
12	Редактирование чертежа

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

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
1. Основная литература		
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	Фазулин, Э.М. Инженерная графика: учебник / Э.М. Фазулин, В.А. Халдинов.–4-е. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.–432с.	3
3	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 допол.–М.: Издательство Юрайт, 2012–464с.	4
4	Королев Ю.И., Устюжанина С.Ю. Инженерная и компьютерная графика. Учебное пособие. Стандарт третьего поколения. -СПб.: Питер, 2014. -432 с.: ил.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
5	Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для бакалавров /В.С. Левицкий.–4-е изд., исправл и допол.–М.: Издательство Юрайт, 2014.–435с.	5
6	Фазлулин, Э.М. Сборник упражнений по инженерной графике: учебное пособие / Э.М. Фазлулин, В.А. Халдинов.–М.: Издательский центр «Академия», 2012.–208с.	3
7	Петров, М.Н. Компьютерная графика: учебник / М. Н. Петров, В.Н. Молочкин. - СПб: Питер, 2011 -544с.	5
8	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
2.2. Нормативно-технические издания		
	Задается выпускающей кафедрой	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Задается выпускающей кафедрой	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	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: http://elib.pstu.ru/docview/?id=1115.pdf .	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	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/

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

08.03.01 Строительство

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 аудиторные 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 3 лабораторные работы и 12 практических занятий. Типовые темы лабораторных работ и практических занятий приведены в РПД.

1.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 1 рубежное тестирование после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Тестирование проводится по разделам 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 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.

1.3.1. 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"> • Цвет линий • Объем детали • Массу детали • Материал 	<p>Что определяет Стиль штриховки в программе КОМПАС 3Д?</p>	<p>ОПК-2 ОПК-6</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Число вершин, диаметр окружности • Число углов, вписанный или описанный • Число вершин, вписанный или описанный, диаметр окружности • Вписанный или описанный, диаметр окружности 	<p>Укажите параметры построения Многоугольников</p>	<p>ОПК-2 ОПК-6</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Прямоугольники, Отрезки • Многоугольники, Отрезки • Окружности, Отрезки 	<p>Какой объект не используется для выполнения команды Скругления на углах объекта в программе КОМПАС 3Д?</p>	<p>ОПК-2 ОПК-6</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Без указания вида обработки • С указанием вида обработки • Без удаления слоя материала • С удалением слоя материала 	<p>Тип знака Шероховатости в программе КОМПАС 3Д не бывает</p>	<p>ОПК-2 ОПК-6</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Разреза • Линий-выносок • Дополнительного и местного вида • Сечения 	<p>Инструмент Стрелка взгляда в программе КОМПАС 3Д используется для обозначения</p>	<p>ОПК-2 ОПК-6</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Параллельные • Касательные к 2-м прямым • Перпендикулярные • Касательные к 2-м кривым 	<p>Каких вспомогательных прямых не бывают?</p>	<p>ОПК-2 ОПК-6</p>
<ul style="list-style-type: none"> • сборка • плоский объект • фрагмент • трехмерный объект 	<p>В программе КОМПАС 3Д Документ Деталь - это</p>	<p>ОПК-2 ОПК-6</p>
<ul style="list-style-type: none"> • По стилю кривой • По стилю Дуги • По стилю многоугольника 	<p>В программе КОМПАС 3Д что такое Выделение по стилю?</p>	<p>ОПК-2 ОПК-6</p>

<ul style="list-style-type: none"> По стилю штриховки 		
<ul style="list-style-type: none"> Дуги Точки Вспомогательные прямые Секущая 	Какой объект не является геометрическим объектом?	ОПК-2 ОПК-6
<ul style="list-style-type: none"> Внизу слева Вверху справа Внизу справа Вверху слева 	В программе КОМПАС 3Д знак неуказанной шероховатости находится ...	ОПК-2 ОПК-6
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-2 ОПК-6
натуральным координатам точки	АксонOMETрические координаты точки, измеренные аксонOMETрическими масштабными единицами, численно всегда равны _____	ОПК-2 ОПК-6
вторичными проекциями или основаниями	АксонOMETрические проекции проекций геометрических элементов на координатных плоскостях называют _____	ОПК-2 ОПК-6
чертеж	Аппаратом, средством инженерной геометрии является _____, представляющий собой определенную модель каких-либо пространственных форм и отношений, полученную графическим методом	ОПК-2 ОПК-6
прямоугольную аксонOMETрии	В зависимости от способа проецирования (центрального, параллельного или прямоугольного) получают различные виды аксонOMETрических проекций: центральную, параллельную косоугольную или _____	ОПК-2 ОПК-6
метрические и позиционные	В курсе инженерной геометрии решаются _____ (определение натуральных размеров элементов фигур) и _____ задачи (определение взаимного расположения геометрических фигур относительно друг друга).	ОПК-2 ОПК-6
только аппликата	В первой четверти координаты положительные, во второй — ордината берется отрицательной, третьей — ордината и аппликата отрицательны и, наконец, в четвертой — отрицательна	ОПК-2 ОПК-6
квадратам показателей искажения	В прямоугольной аксонOMETрии аксонOMETрические оси являются биссектрисами углов треугольника, стороны которого пропорциональны _____	ОПК-2 ОПК-6
комплексным чертежом	В современной литературе эпюры Монжа называют также _____	ОПК-2 ОПК-6
профильной плоскостью проекций	В трехкартинном комплексном чертеже третью плоскость проекций, совмещенную с координатной плоскостью, называют _____	ОПК-2 ОПК-6
вершины многогранника	Вершины многогранных углов, образованных гранями многогранника, сходящиеся в одной точке, - это _____	ОПК-2 ОПК-6

правильным многогранником	Выпуклый многогранник, у которого все грани — одинаковые правильные многоугольники и все многогранные углы при вершинах равны, называется _____	ОПК-2 ОПК-6
аппроксимирующим образом	Геометрический образ, заменяющий с определенной степенью точности исходный геометрический образ, называется _____	ОПК-2 ОПК-6
касательная плоскость	Геометрическим местом всех касательных, проходящих через данную точку поверхности, является _____	ОПК-2 ОПК-6
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-2 ОПК-6
полумеридианов поверхностей	Две соосные (то есть поверхности с общей осью) поверхности вращения пересекаются по окружностям, число которых равно числу точек пересечения главных _____	ОПК-2 ОПК-6
двум (2)	Для всех выпуклых многогранников справедлива теорема Эйлера: «Во всяком выпуклом многограннике число его вершин (V), плюс число граней (Г), минус число ребер (Р) равно _____» ($V + Г - P = \underline{\hspace{2cm}}$).	ОПК-2 ОПК-6
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-2 ОПК-6
гладкой дугой	Дугу кривой, имеющую в каждой точке определенную касательную и не имеющую особых точек, называют _____	ОПК-2 ОПК-6
интерполирующим обводом	Если аппроксимирующий обвод проходит через узловые точки дискретного обвода, то он называется _____	ОПК-2 ОПК-6
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-2 ОПК-6
пару кривых второго порядка	Если две поверхности второго порядка имеют две точки соприкосновения, то линия их пересечения распадается на _____, плоскости которых проходят через прямую, соединяющую точки соприкосновения	ОПК-2 ОПК-6
кривой второго порядка	Если две поверхности второго порядка имеют общую плоскость симметрии, то линия их пересечения проецируется на эту плоскость в виде _____	ОПК-2 ОПК-6