

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

« 21 » 02 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.06 Инженерная графика

Учебный план: 2023-2024 15.03.02 ВШПМ Принтмедиасист и комплексы ОО 1-1-135.plx

Кафедра: **2** Полиграфического оборудования и управления

Направление подготовки:
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Принтмедиасистемы и комплексы
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	17	34	66	27	4	Экзамен
	РПД	17	34	66	27	4	
2	УП		34	37,75	0,25	2	Зачет
	РПД		34	37,75	0,25	2	
Итого	УП	17	68	103,75	27,25	6	
	РПД	17	68	103,75	27,25	6	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

без степени, Старший преподаватель

Швиголь Т.Г.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой полиграфического оборудования
и управления

Тараненко Елена
Юрьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тараненко Елена
Юрьевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области основ начертательной геометрии для выполнения изображений пространственных объектов на плоскости, проектирования объектов различной сложности и чтения технических чертежей

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть способы и методы начертательной геометрии и инженерной графики при выполнении чертежей деталей и узлов машин
- Раскрыть принципы построения различных геометрических пространственных объектов и получения их чертежей на уровне графических моделей.
- Показать основные средства разработки и выполнения конструкторской документации.
- Получить навыки работы с современными САПР.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
Знать: основные понятия и определения ЕСКД, требования к оформлению проектноконструкторских документов, прикладное программное обеспечение для разработки чертежей деталей и узлов технологических машин
Уметь: разрабатывать чертежи деталей и узлов машин в соответствии с требованиями ЕСКД с использованием современного прикладного программного обеспечения
Владеть: навыками разработки чертежей деталей и узлов машин в соответствии с требованиями ЕСКД с использованием современного прикладного программного обеспечения
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Знать: основы ортогонального проецирования и принципы образования чертежей; основные принципы и режимы программного обеспечения для построения наглядных изображений при разработке конструкторской документации
Уметь: применять на практике методы ортогонального проецирования и принципы образования чертежей с использованием современного программного обеспечения для разработки конструкторской документации; выбирать необходимые команды построения графических примитивов, редактирования и оформления готовых чертежей деталей и узлов машин
Владеть: навыками ортогонального проецирования и принципами образования чертежей при разработке конструкторской документации с использованием

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основы проекционного черчения	1					К
Тема 1. Задание точки, прямой, плоскости на комплексном чертеже Монжа. Проекционный метод отображения пространства на плоскости. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Основные свойства. Виды обратимых изображений: комплексный чертеж Монжа. Задание точки, линии, плоскости на комплексном чертеже Монжа. Задание параллельных прямых и плоскостей		2	2	6		
Тема 2. Позиционные задачи и метрические задачи. Общие сведения. Классификация позиционных и метрических задач, представляющих наибольший практический интерес. Примеры и их решения.		2	4	6		

Тема 3. Аксонометрические поверхности. Общие сведения. Стандартные аксонометрические поверхности. Расположение осей и коэффициенты искажения. Изображение плоских фигур, окружности и геометрических тел в аксонометрических проекциях.	2	2	6		
Тема 4. Многогранники. Определение многогранников. Виды многогранников. Пересечение многогранников. Развертка многогранников.	1	2	6		
Тема 5. Построение разверток поверхностей. Основные свойства развертки. Способ нормальных сечений. Способ раскатки. Способ триангуляции.	2	2	6	ИЛ	
Тема 6. Кривые линии и поверхности. Плоские и пространственные кривые линии. Проекционные свойства кривых линий. Образование поверхностей. Взаимное пересечение кривых поверхностей.	1	2	6		
Тема 7. Поверхности: вращения, линейчатые, циклические. Образование поверхностей. Их классификация. Поверхности вращения. Сфера. Коническая и цилиндрическая поверхности. Винтовая поверхность.	2	4	6		
Раздел 2. Машиностроительное					

Тема 8. Конструкторская документация. Оформление чертежей. Значение инженерной графики в профессиональной деятельности. Понятие об ЕСКД (Единая система конструкторской документации): классификация; виды конструкторских документов; нормативно-техническая документация. Элементы геометрии деталей. Изображения, надписи, обозначения.	1	2	4	ИЛ	
Тема 9. Изображение и обозначение резьбы. Основные параметры резьбы. Цилиндрические и конические резьбы. Обозначения резьбы. Технологические параметры резьбы. Соединения резьбовые: болтом, винтом, шпилькой. Соединения неразъемные: нитками, клеем, скобами.	2	2	4		
Тема 10. Чертеж общего вида и сборочный чертеж. Составление сборочного чертежа. Чтение сборочного чертежа.	1	2	4		
Тема 11. Детализирование чертежей. Количество деталей, входящих в сборочную единицу.	1	2	3		
Раздел 3. Общие сведения о машинной графике					
Тема 12. Основы САПР(Система автоматизированного проектирования). Особенности. Типы САПР. Классификация САПР. Развитие САПР.		2	3	ИЛ	0

Тема 13. Основы пакета Компас-3D. Общие сведения о системе автоматизированного проектирования Компас-3D. Пользовательский интерфейс и настройки системы.			3	3		
Тема 14. Двухмерное черчение в пакете КОМПАС 3D. Основные команды для построения чертежей. Простановка размеров. Примеры.			3	3		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	66		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Раздел 4. Основы трехмерного моделирования в пакете КОМПАС 3D						
Тема 15. Интерфейс и основные команды для создания моделей.			3	4	ИЛ	
Тема 16. Операция выдавливания; моделирование объекта «Ванна». Создание отверстий через библиотеку стандартных изделий.			4	4		
Тема 17. Операция вращения; моделирование объектов: «Стаканы цилиндров», «Цилиндры», «Двигатель», «Втулка».	2		4	4		РГР
Тема 18. Параметризация. Моделирование объектов «Кронштейн», «Пластина»			4	4		
Тема 19. Создание сборочной модели. Редактирование деталей. Сопряжения.			4	4		
Тема 20. Окончательное завершение сборки. Создание детали внутри сборки.			4	4,75		

Тема 21. Создание чертежей по сборочной модели.			4	3		
Раздел 5. Спецификация. Оформление чертежей в пакете КОМПАС 3D						
Тема 22. Автоматический и ручной способы создания спецификации			3	5	ИЛ	О
Тема 23. Пример оформления чертежа детали «Втулка».			4	5		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)			34	37,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине			87,75	128,25		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	<p>Формулирует основные понятия инженерной графики.</p> <p>Выполняет графические построения технических изделий в современных программных пакетах.</p> <p>Использует методы решения конструкторских задач с использованием современных программных средств</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированное задание</p> <p>Тестовые задания</p>

ОПК-4	Формулирует основные стандарты оформления технической документации.	Вопросы для устного собеседования.
	Применяет стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении конструкторских задач.	Тестовые задания
	Использует методы составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации.	Практико-ориентированное задание

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. (27-30 правильных ответов в тесте)	
4 (хорошо)	Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. (21 -26 правильных ответов в тесте)	
3 (удовлетворительно)	Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. (15-20 правильных ответов в тесте)	
2 (неудовлетворительно)	Непонимание заданного вопроса. Не способность правильно ответить на большую часть вопросов (14 и ниже правильных ответов в тесте)	

Зачтено	При устном собеседовании допускаются несущественные ошибки при ответах на вопросы, которые устраняются в процессе собеседования.	
Не зачтено	При устном собеседовании допускаются существенные ошибки на вопросы.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Проекционный метод отображения пространства на плоскости. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Основные свойства проекций.
2	Виды обратимых изображений: задание точки, линии, плоскости на комплексном чертеже Монжа.
3	Прямые линии. Прямые общего и частного положения. Положение линий на комплексном чертеже
4	След прямой
5	Способы задания плоскостей. плоскости общего и частного положения
6	Прямые особого положения в плоскости
7	Позиционные задачи, примеры
8	Метрические задачи. Примеры. Способы преобразования чертежей.
9	Аксонметрические проекции. Виды аксонометрических проекций.
10	Изометрические проекции. Расположение осей, коэффициенты искажений.
11	Диметрические проекции. Расположение осей, коэффициенты искажений.
12	Определение многогранников. Виды многогранников. Пересечение многогранников
13	Основные свойства развертки. Способ нормальных сечений. Способ раскатки. Способ триангуляции
14	Плоские и пространственные кривые линии. Проекционные свойства кривых линий.
15	Образование поверхностей. Их классификация.

16	Понятие об ЕСКД (Единая система конструкторской документации): классификация; виды конструкторских документов
17	Основные параметры резьбы. Цилиндрические и конические резьбы. Обозначения резьбы. Технологические параметры резьбы.
18	Соединения резьбовые: болтом, винтом, шпилькой
19	Назначение сборочной единицы. Количество деталей, входящих в сборочную единицу.
20	Основы САПР(Система автоматизированного проектирования). Особенности. Типы САПР. Классификация САПР. Развитие САПР.
21	Расположение элементов чертежа на формате. Нанесение размеров
22	Общие сведения о программе КОМПАС-3D. Структура главного окна системы КОМПАС. Единицы измерения, управление курсором, использование сетки и систем координат.
23	Создание нового документа (фрагмента, листа чертежа, и текстового документа) и редактирование его текущих параметров в системе.
24	Геометрические построения базовых элементов в системе КОМПАС 3D
25	Нанесение и редактирование размеров на чертежах и фрагментах КОМПАС-3D.

Семестр 2

26	Структура главного окна системы КОМПАС-3D. Основные термины трехмерного моделирования. Плоскости проекций и система координат в КОМПАС-3D.
27	Общие принципы трехмерного моделирования деталей машин. Понятие эскиза и основные способы его построения. Операции и вспомогательные построения.
28	Создание и редактирование в системе КОМПАС-3D основания трехмерной модели детали при помощи операции выдавливания, операции вращения,
29	Основные приемы трехмерного моделирования дополнительных конструктивных элементов деталей машин (скруглений, фасок, отверстий круглого сечения, уклонов) в системе КОМПАС-3D
30	Создание и редактирование в системе КОМПАС-3D упорядоченных элементов трехмерной модели детали при помощи различных вариантов операции массив. Зеркальное копирование элементов трехмерной модели детали в системе КОМПАС-3D
31	Основные приемы трехмерного моделирования пространственных кривых (спиралей, ломанных и сплайн кривых) в системе КОМПАС-3D

32	Основные приемы трехмерного моделирования поверхностей (поверхность выдавливания, поверхность вращения, кинематическая поверхность и поверхность по сечениям) в системе КОМПАС-3D
33	Использование параметрических возможностей системы КОМПАС3D при трехмерном моделировании деталей машин и сборочных узлов
34	Основные приемы трехмерного моделирования сборочного узла в системе КОМПАС-3D путем последовательного добавления его отдельных компонентов из файла и библиотек трехмерных моделей
35	Создание и редактирование объектов спецификации. Вывод на печать типовых документов КОМПАС- 3D
36	Основные способы редактирования трехмерной модели сборочного узла в системе КОМПАС-3D. Проверка пересечений компонентов сборочного узла между собой.
37	Основные приемы работы с прикладными библиотеками КОМПАС 3D.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Тестовые задания находятся в приложении

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Построить комплексный чертеж точки А (15;20;30).
2. Спроецировать отрезок общего положения АВ в точку.
3. Найти линию пересечения плоскостей общего положения α и β для случая, когда пл. α задана проекциями треугольника ABC, а пл. β – параллельными прямыми d и e. Решение этой задачи осуществляется путем построения точек L1 и L2, принадлежащих линии пересечения.
4. По аксонометрической проекции модели построить в трех проекциях ее чертеж: 1 – с применением фронтального разреза, 2 – с применением горизонтального разреза
Нанести размеры.
5. Построение двумерной модели
6. Построение трехмерной модели.
7. Создать спецификацию по сборочному чертежу.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении экзамена или зачета, время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 45 мин. Для выполнения практического задания обучающему предоставляется компьютер, а также необходимая справочная информация.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Савенков, М. В., Гришин, С. А., Зеленова, Н. Н.	Начертательная геометрия и инженерная графика. Часть 2	Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»	2016	http://www.iprbookshop.ru/57351.html
Савенков, М. В., Гришин, С. А., Зеленова, Н. Н., Бурунова, Т. Н.	Начертательная геометрия и инженерная графика. Часть 1	Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»	2015	http://www.iprbookshop.ru/57350.html

6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Артюхин, Г. А.	Инженерная графика. Сборочный чертеж	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbookshop.ru/116445.html
Кокурошникова, В. Н.	Инженерная графика для студентов, работающих на компьютере в КОМПАС-3D. Ч.3	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2019	http://www.iprbookshop.ru/111367.html
Гривцов, В. В.	Инженерная графика. Чтение и детализирование сборочных чертежей	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2018	http://www.iprbookshop.ru/95777.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс].
URL: <http://window.edu.ru/>

ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Пакет обновления КОМПАС-3D

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

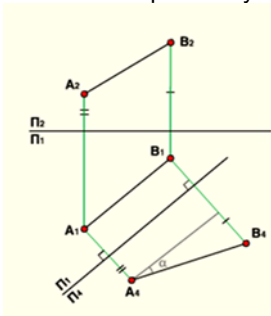
Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска

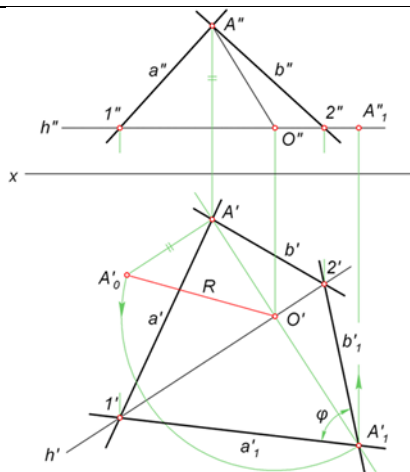
Приложение
рабочей программы дисциплины Инженерная графика
наименование дисциплины

по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование
наименование ОП (профиля): Принтмедиасистемы и комплексы

5.2.2 Типовые тестовые задания

№ п/п	Формулировки тестовых заданий
Семестр 1	
1	Чем отличается прямая «общего» положения от прямых частного положения: 1. Она параллельна одной из плоскостей проекции 2. Она перпендикулярна одной из плоскостей проекции 3. Она не параллельна и не перпендикулярна плоскостям проекций
2	Плоскости, которые образуют сечения, называют: 1. Секущими 2. Плоскими 3. Падающими
3	Чертеж, позволяющий решать обратную задачу НГ, называется: 1. Чертежом точки 2. Однокартинным 3. Обратимым
4	Чем чертеж отличается от фрагмента: 1. Ничем, кроме расширения файла при сохранении. 2. У фрагмента нет основной надписи. 3. Фрагмент всегда делается в масштабе увеличения, чтобы более детально показать объект.
5	Как называется чертеж с изображением изделия и других данных, необходимых для его сборки, изготовления и контроля? 1. Сборочный чертеж 2. Габаритный чертеж 3. Монтажный чертеж
6	Для какой цели применяются разрезы? 1. Чтобы яснее показать внутреннюю форму детали 2. Чтобы выделить главный вид по отношению к остальным. 3. Показать внешнюю конфигурацию и форму изображаемых предметов
7	Процесс выполнения рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу, называется: 1. Детализацией 2. Сборкой 3. Рисованием
8	В чем заключаются принципиальные отличия между построением отрезка и вспомогательной прямой при помощи одноименных команд в системе КОМПАС 3D: 1. Принципиальных отличий нет 2. В отличие от вспомогательной прямой, при построении отрезка на Панели свойств системы необходимо дополнительно указать его длину и стиль линии 3. В отличие от вспомогательной прямой, при построении отрезка на Панели свойств системы необходимо дополнительно указать координаты его конечной точки и стиль линии.
9	Каким стилем линии должен быть вычерчен замкнутый прямоугольный контур на листе чертежа КОМПАС-3D, чтобы команда Штриховка на Панели инструментов Геометрия стала доступной для дальнейшего использования? 1. Штриховая основная. 2. Сплошная основная 3. Линии обрыва
10	Штрихпунктирная тонкая линия предназначена для вычерчивания линий: 1. видимого контура 2. осевых линий 3. невидимого контура
11	Установите соответствие между определениями и названиями изображений 1. Сечение 2. Вид 3. Разрез

	<ol style="list-style-type: none"> 1) Изображение видимой части поверхности предмета, обращённой к наблюдателю 2) Изображение предмета, мысленно рассечённого одной или несколькими плоскостями. 3) Изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета секущей плоскостью
12	<p>Установите правильную последовательность определения длины отрезка и угла наклона к плоскости проекции</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1) Проводим линии проекционной связи в системе плоскостей проекции П1П4 перпендикулярно оси П1П4; 2) Откладываем на них от оси П1П4 расстояния равные расстояниям от А2 и В2 до оси П1П2; Соединяем А4 и В4. 3) Проводим ось проекций П1П4 параллельно А1В1 и на произвольном расстоянии от А1В1; 4) Длина проекции А4В4 равна длине отрезка АВ. Угол α - угол наклона А4В4 к оси П1П4 равен углу наклона АВ к плоскости проекции П1. ($AB \parallel П4$), поэтому на плоскости П4 отрезок АВ и угол α его наклона к П1 изображаются в натуральную величину.
13	<p>Установите соответствие между определениями и названиями прямых особого положения в плоскости</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фронталь 2. Линии наибольшего наклона 3. Горизонталь <ol style="list-style-type: none"> 1) Прямые, лежащие в плоскости и параллельные горизонтальной плоскости проекций, обозначаемые h. 2) Прямые, лежащие в плоскости и параллельные фронтальной плоскости проекций, обозначаемые f 3) Линии, лежащие в плоскости и перпендикулярные горизонтали, фронтали или ее профильной прямой
14	<p>Установите соответствие видов детали с их видовыми проекциями</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Горизонтальная проекция 2. Профильная проекция 3. Фронтальная проекция <ol style="list-style-type: none"> 1) Вид спереди (главный вид) 2) Вид сверху 3) Вид слева
15	<p>Установите соответствие масштабов определяющих отношение размеров предмета, изображенного на чертеже, к его реальным размерам</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Масштабы увеличения 2. Натуральная величина 3. Масштабы уменьшения <ol style="list-style-type: none"> 1) 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000 2) 1:1 3) 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1
16	<p>Установить правильную последовательность определения действительной величины угла между прямыми a и b, пересекающимися в точке A</p>



- 1) Проводим дугу окружности радиусом R до пересечения её с прямой $O'A'$ в точке $A'1$. Соединяем $A'1$ с точками $1'$ и $2'$. Искомый угол ϕ построен.
- 2) Проводим фронтальную проекцию h'' горизонтали h . Она пересекает прямые a'' и b'' в точках $1''$ и $2''$. Определяем горизонтальные проекции $1'$ и $2'$ и через них проводим h' .
- 3) Определяем натуральную величину радиуса вращения $R = O'A'0$. Для этого строим прямоугольный треугольник $O'A'A'0$, катет которого $A'A'0$ равен расстоянию от A'' до h'' .
- 4) Находим центр вращения O . Его горизонтальная проекция O' лежит на пересечении прямой h' с перпендикуляром, проведенным из A' к h' .

17

Установить соответствие определения трансцендентных кривых

1. Спираль Архимеда
2. Эвольвента
3. Синусоида

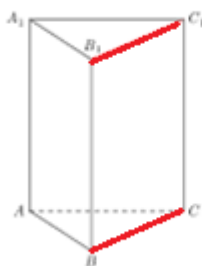
- 1) Трансцендентная плоская кривая линия, график функции которой $y = \sin x$, непрерывная кривая линия с периодом $T = 2\pi$, называется:
- 2) Плоская кривая, являющаяся траекторией точки, вращающейся вокруг некоторого центра и одновременно удаляющаяся от него по закону углового перемещения точки, называется:
- 3) Плоская кривая, которую описывает точка прямой линии, катящейся без скольжения по окружности, называется:

18

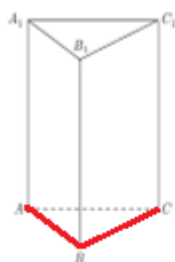
Выберите соответствие взаимного расположения прямых в пространстве на примере треугольной призмы

1. Пересекающиеся прямые
2. Скрещивающиеся прямые
3. Параллельные прямые

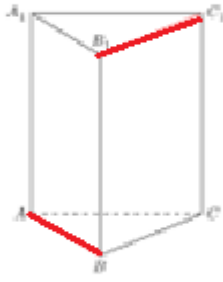
1.



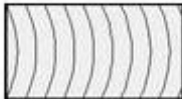


2.



3.



19	<p>Соотнести виды многогранников с их определениями</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пирамида 2. n-угольная призма 3. Метрически правильным <p>1) Многогранник, две грани которого n-угольники в параллельных плоскостях, а остальные n-граней – параллелограммы, называется:</p> <p>2) Многогранник, у которого одна из граней – произвольный многоугольник, а остальные грани – треугольники, имеющие общую (особую) вершину, называется:</p> <p>3) Многогранник, где все его грани являются правильными многоугольниками, называется:</p>
20	<p>Установите соответствие между графическим обозначением материала к его виду</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Не металлические материалы 2. Древесина 3. Металлы и твердые сплавы <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>1)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3)</p> </div> </div>
21	<p>В начертательной геометрии изображение получают методом _____</p>
22	<p>Поверхность, содержащая полностью каждую прямую, соединяющую любые её точки называется _____</p>
23	<p>Поверхности, образуемые движением прямой линии по винтовым направляющим, называются _____ поверхностями</p>
24	<p>АксонOMETрическими проекциями предмета называются его наглядные изображения, получаемые параллельным проецированием на одну плоскость проекций, которая называется _____ плоскостью</p>
25	<p>Если одноименные проекции прямых параллельны между собой, то в пространстве такие прямые _____</p>
26	<p>Основная надпись на чертеже должна располагаться в _____ углу</p>
27	<p>Диаметр равен _____-радиусам</p>
28	<p>Спецификацию выполняют на листах формата _____</p>
29	<p>Расшифруйте аббревиатуру САПР _____</p>
30	<p>Линии штриховки проводят под углом _____</p>