

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

*А.Б. Акмаров*  
А.Б. Акмаров

«26» 01 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Направление подготовки

Агроинженерия

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины.	3
2. Место дисциплины в структуре ООП.	3
3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).	5
4. Структура и содержание дисциплины (модуля).	6
5. Образовательные технологии по дисциплине.	16
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.	17
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).	26
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).	29
Фонд оценочных средств	30
Лист регистрации изменений	66

## **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия. Инженерная графика» является обучение студентов:

- построению плоских моделей пространственных геометрических фигур на чертеже;
- методам построения плоских моделей пространственных геометрических фигур;
- применению методов построения плоских моделей для выполнения чертежей с натуры.

Задачи изучения дисциплины:

- получить представление о переходе от пространственной модели геометрической фигуры к плоской (научить выполнять чертеж);
- получить представление о переходе от плоской модели геометрической фигуры к пространственной (научить читать чертеж);
- научиться решать задачи геометрического характера;
- развить пространственное воображение и логическое мышление.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть знаниями и умением для выполнения проектных работ при изучении специальных дисциплин, а также в дальнейшей профессиональной деятельности бакалавра.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

эффективное использование и сервисное обслуживание средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения; энергосберегающие технологии и системы электро-, тепло-, водо-, газоснабжения сельскохозяйственных потребителей, экологически чистые системы канализации и утилизации отходов животноводства и растениеводства.

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия» готовится к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологическая; организационно-управленческая; научно-исследовательская; проектная.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Начертательная геометрия. Инженерная графика» включена в цикл Б.1.Б.15 Базовая часть.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение лабораторно-практических занятий, самостоятельную работу студентов по

темам дисциплины, выполнение графических работ и направлена на формирование следующих компетенций ОПК -3, ПК-5, ПК-6.

Для изучения дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика» необходимы следующие знания, умения и навыки:

**Знания:** элементарной геометрии (планиметрии и стереометрии): построение прямой, взаимное положение прямых, способы задания плоскости на чертеже, теоремы о параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей, понятия о многогранниках и поверхностях вращения;

черчения: геометрического построения, метод построения третьей проекции по двум данным.

**Умения:** выбирать способы деления окружности на равные части для построения различных многогранников, строить различные сопряжения, а также третий вид по двум данным и простые разрезы.

**Навыки:** пользование чертежными инструментами и оформление чертежей.

В результате освоения дисциплины студенты должны **знать:** методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; методы построения и чтения сборочных чертежей и общего вида различного уровня сложности и назначения; **уметь:** читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики; **владеть:** опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин.

## 2.1. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия. Инженерная графика».

Код Дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	Коды и названия учебных дисциплин (модулей)	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Б.1.Б.15	Б.1.Б.10 Математика	Б1.В.02 Теоретическая механика Б1.В.04 Прикладная механика Б1.В.08 Электрические машины Б1.В.10 Электротехнологии Б1.В.11 Электропривод

### 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции (в соответствии с ФГОС ВО):

-способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ОПК-3).

-готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов (ПК-5).

- способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы (ПК-6).

#### 3.1. Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК -3	Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	Основной метод и способы построения плоских моделей пространственных геометрических фигур, язык начертательной геометрии.	Составить алгоритм построения плоских моделей пространственных геометрических фигур, читать эпюры, выполнять построения на эпюре.	Логическим мышлением и пространственным воображением.
ПК-5	Готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Стандарты ЕСКД (единой системы конструкторской документации). Компьютерную программу КОМПАС-3D.	Использовать стандарты ЕСКД для оформления чертежей. Составить порядок создания трехмерных моделей деталей.	Чертежными инструментами как средствами выполнения чертежей. Компьютером как средством выполнения чертежей.
ПК-6	Способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Теорию черчения (начертательную геометрию), ГОСТы ЕСКД.	Выполнять и читать чертежи.	Знаниями начертательной геометрии и технического черчения, компьютерной программой КОМПАС-ГРАФИК-3D

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### «Начертательная геометрия. Инженерная графика»

Очное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Семестр	Всего часов	Аудиторных	Самостоятельная работа	Лекций	Лабораторных	Промежуточная аттестация
2	144	60	84	22	38	Зачет
3	72	30	42	-	30	Дифф. зачет
<b>Всего</b>	<b>216</b>	<b>90</b>	<b>126</b>	<b>22</b>	<b>68</b>	

#### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам).
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	1	Введение. Метод проекций.	4	2				2	
2	2	2	Проецирование точки на 2 и 3 плоскости проекции.	8	2		2		4	Опрос
3	2	3	Проецирование прямой	7	2		1		4	Опрос
4	2	4	Проецирование плоскости.	7	2		1		4	Опрос
5	2	5	Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей.	8	2		2		4	Опрос
6	2	6	Способы преобразования эпюра. Способ замены плоскостей проекций.	8	2		2		4	Опрос
7	2	7	Кривые линии и поверхности.	8	2		2		4	Тестирование.
8	2	8	Позиционные задачи. Пересечение прямой с различными поверхностями.	8	2		2		4	Тестирование.
9	2	9	Пересечение плоскости с поверхностями.	8	2		2		4	Тестирование.
10	2	10	Пересечение поверхностей вращения и многогранников.	8	4		2		4	Тестирование

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	2	11	Введение. Создание трехмерных моделей деталей.	6			2		4	Опрос
12	2	12	Порядок создания трехмерных моделей деталей.	6			2		4	Опрос
13	2	13	Разработка модели геометрических фигур (цилиндра и конуса) зад. №3 Н.Г.	6			2		4	Опрос
14	2	14	Разработка чертежа (пересечение конуса с цилиндром) зад. №3 Н.Г.	6			2		4	Опрос
15	2	15	Разработка модели геометрической фигуры по проекционному черчению зад. №3	8			2		6	Опрос
16	2	16	Разработка чертежа геометрической фигуры по проекционному черчению зад. №3	8			2		6	Опрос
17	2	17	Оформление чертежей по Н.Г. и Пр. Ч. зад. №3	8			2		6	Опрос
18	2	18	Разработка модели геометрической фигуры по проекционному черчению зад. №4	9			3		6	Зачетная работа по начертательной геометрии.
19	2	19	Разработка чертежа геометрической фигуры по проекционному черчению зад. №4	9			3		6	Зачетная работа по проекционному черчению.
20	2	20	Промежуточная аттестация							Зачет
Итого 2 семестр				144	22		38		84	
21	3	2	«Резьбы и резьбовые соединения» Разъемные соединения: болтом и шпилькой (расчеты)	5			2		3	
22	3	3	Неразъемные соединения: сварные, паяные, клеевые	5			2		3	Тестирование

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
23	3	4	Создание модели соединения болтом и шпилькой. Эскизы. Съёмка эскиза зубчатого колеса.	6			2		4	Проверка задания №3
24	3	5	Создание модели сварного и паяного (клеевого) соединений.	5			2		3	Проверка задания №3 (I часть)
25	3	6	Создание чертежа разъёмных и неразъёмных соединений, используя ассоциативную связь с моделью.  Съёмка эскиза пружины.	5			2		3	Проверка задания №3 (II часть).
26	3	7	Создание моделей деталей по рабочим чертежам.	5			2		3	Проверка задания №4.
27	3	8	Создание моделей деталей по рабочим чертежам. Съёмка эскиза детали с элементом резьбы.	6			2		4	Проверка задания №4. Проверка задания №3 (II часть).
28	3	9	Создание моделей деталей по рабочим чертежам.	5			2		3	Проверка задания №4. (I часть)
29	3	10	Создание рабочих чертежей, используя ассоциативную связь с моделью. Сборочный чертеж. Назначение, содержание, оформление. Спецификация.	4 5			2 2		2 3	Проверка задания №4. (I часть)  Зачетная работа №1
30	3	11	Создание модели сборочной единицы, используя модели отдельных деталей.	5			2		3	Проверка задания №4. (I часть)
31	3	12	Создание сборочного чертежа сборочной единицы, используя ассоциативную связь с моделью. сборочной единицы. Рабочий чертеж. Чертеж электрической принципиальной схемы. Перечень элементов.	4 4			2 2		2 2	Проверка задания №4. (I часть)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11



32	3	13	Создание спецификации к сборочному чертежу, используя ассоциативную связь с моделью сборочной единицы.	4			2		2	Проверка задания №4. (I часть)
33	3	14	Выполнение рабочего чертежа трех деталей по сборочному чертежу.	4			2		2	Зачетная работа №2. Проверка задания №4. (II часть)
			Промежуточная аттестация							Дифференцированный зачет
Итого 3 семестр				72			30		42	
Всего по дисциплине				216	22		68		126	

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)			
	ОПК -3	ПК-5	ПК-6	Общее количество компетенций
Введение. Метод проекций.	+	+	+	3
Проецирование точки на две и три плоскости проекций.	+	+	+	3
Проецирование плоскости.	+	+	+	3
Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей.	+	+	+	3
Способы преобразования эпюра. Способы замены плоскостей проекций. Метрические задачи.	+	+	+	3
Кривые линии и поверхности.	+	+	+	3
Позиционные задачи. Пересечение линии с различными поверхностями.	+	+	+	3
Пересечение плоскости с различными поверхностями.	+	+	+	3
Пересечение многогранников и поверхностей вращения.	+	+	+	3
ГОСТ 2.305-68 «Изображения»	+	+	+	3
Аксонметрические проекции.	+	+	+	3
Резьбы и резьбовые соединения.	+	+	+	3
Разъемные и неразъемные соединения.	+	+	+	3
Съемка эскизов.	+	+	+	3
Сборочный чертеж. Спецификация.	+	+	+	3
Рабочий чертеж.	+	+	+	3
Чертеж электрической принципиальной схемы. Перечень элементов.	+	+	+	3

### 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела	Содержание разделов дисциплины (модуля)
1	Введение. Метод проекций.	Предмет инженерной графики, её задачи и значение. . Метод проекций. Центральное проецирование. Инвариантные свойства ортогонального проецирования.
2	Проецирование точки на две и три плоскости проекций.	Проецирование точки на две взаимно-перпендикулярные плоскости проекций. Проецирование точки на три взаимно-перпендикулярные плоскости проекций. Проецирование точки по заданным координатам.
3	Проецирование прямой.	Проецирование отрезка прямой. Различные положения прямой относительно плоскостей проекций. Следы прямой. Взаимное положение прямых. Проецирование углов. Теорема о проецировании прямого угла. Определение истинной величины отрезка.
4	Проецирование плоскости.	Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Точки и прямые в плоскости. Линии особого положения в плоскости.
5	Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей.	Пересечение прямой и плоскости, двух плоскостей. Параллельность прямой и плоскости, двух плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей.
6	Способы преобразования эпюра.	Способ замены плоскостей проекции. Замена одной плоскости проекций. Замена двух плоскостей проекций. Способ плоскопараллельного перемещения. Вращение вокруг оси $\perp$ плоскости проекций и вокруг оси $\parallel$ плоскости проекций.
7	Кривые линии и поверхности.	Определение, задание и изображение линии на чертеже. Определение, образование и задание поверхности на чертеже. Приближенная классификация поверхностей. Линейчатые поверхности с одной направляющей. Поверхности частного вида (тор, сфера, конус, цилиндр).
8	Позиционные задачи. Пересечение прямой с различными поверхностями.	Пересечение прямой с призмой. Пересечение прямой с пирамидой. Пересечение прямой с цилиндром. Пересечение прямой с конусом. Пересечение прямой со сферой.
9	Пересечение поверхности плоскостью.	Построение сечения многогранников. Пересечение призмы плоскостью. Пересечение пирамиды плоскостью. Пересечение цилиндра плоскостью. Пересечение конуса плоскостью.
10	Пересечение поверхностей.	Пересечение поверхностей вращения.
11	ГОСТ 2.305-68 «Изображения»	Формулировка, цель, классификация и оформление видов, разрезов и сечений на чертежах в соответствии с ГОСТ 2.305-68.
12	Аксонметрические проекции.	Расположение осей, коэффициенты искажения, расположение большой оси эллипса в различных плоскостях, направление линий штриховки в прямоугольной изометрии и диметрии.
13	Трёхмерная компьютерная графика. Создание трёхмерных моделей геометрических фигур.	Порядок создания трёхмерных моделей деталей: выбор плоскостей для создания эскизов, основные формообразующие операции, вспомогательные формообразующие операции. Редактирование модели.
14	Разработка чертежей с использованием компьютерной программы «КОМПАС-ГРАФИК».	Автоматическая разработка чертежей, ассоциативно связанных с моделью.
15	Резьбы и резьбовые соединения.	Образование резьбы. Основные параметры резьбы. Классификация резьб. Стандартные резьбы общего назначения. Условное изображение и обозначение резьб и стандартных резьбовых крепежных деталей на учебных чертежах.
16	Разъемные и неразъемные	Соединения болтом и шпилькой. Соединения сварные, паяные и

	соединения.	клеевые. Условные изображения и обозначения швов неразъемных соединений.
17	Съемка эскизов трех деталей.	Съемка эскизов зубчатого колеса, пружины и детали с элементом резьбы. Содержание эскиза. Этапы выполнения эскиза. Оформление эскиза.
18	Выполнение сборочного чертежа по рабочим чертежам отдельных деталей с использованием компьютерной программы «КОМПАС-3D».	Выполнение моделей отдельных деталей. Выполнение модели сборочной единицы. Выполнение сборочного чертежа. Выполнение спецификации. Выполнение рабочих чертежей двух деталей. Содержание и оформление сборочного чертежа и спецификации.
19	Выполнение рабочих чертежей по сборочному чертежу.	Содержание и оформление рабочих чертежей оригинальных деталей.
20	Выполнение чертежа по специальности: чертежа электрической принципиальной схемы.	Содержание и оформление чертежа электрической принципиальной схемы и перечня элементов.

#### 4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час)
1	2	Проецирование точки на две и три взаимноперпендикулярные плоскости проекций. Проверочная работа по проекционному черчению (Задача №1).	2
2	3	Проецирование прямой. Решение задач. Проверка задач №1 по проекционному черчению.	2
3	4, 11	ГОСТ 2.305-68 «Изображения». Проецирование плоскости. Решение задач. Проверка задачи №1. Проекционное черчение.	2
4	5	Взаимное положение прямой и плоскости. Решение задач. Выдача задачи №1 по начертательной геометрии.	2
5	5	Взаимное положение двух плоскостей; // и $\perp$ прямой и плоскости. Решение задач. Проверка задачи №1 по начертательной геометрии.	2
6	6, 12	Аксонметрические проекции. Способы преобразования эпюра. Способы замены плоскостей проекций. Решение задач. Выдача задачи №2 по начертательной геометрии.	2
7	6	Способы преобразования эпюра. Способ плоскопараллельного перемещения. Решение задач.	2
8	2, 3, 4	Тестирование. Проверочная работа.	2
9	6	Метрические задачи. Решение метрических задач на определение расстояний и углов.	2
10	8	Позиционные задачи на пересечение прямой с поверхностью.	2
11	9	Позиционные задачи на пересечение плоскости с поверхностью.	2
12	10	Позиционные задачи на пересечение поверхностей. Выдача задачи №3 по начертательной геометрии.	2
13	13	Разработка модели позиционной задачи на пересечение конуса с цилиндром №3 «Начертательная геометрия».	2
14	13	Разработка модели геометрической фигуры задачи №3 «Проекционное черчение».	2
15	14	Разработка чертежа позиционной задачи на пересечение конуса с цилиндром №3 «Начертательная геометрия», ассоциативно связанного с трехмерной моделью.	2
16	14	Разработка чертежа геометрической фигуры задачи №3 «Проекционное черчение», ассоциативно связанного с трехмерной моделью.	2
17	15	Образование резьбы. Основные параметры резьбы. Классификация резьб. Стандартные резьбы общего назначения. Условное изображение и обозначение резьб и стандартных крепежных деталей на	2

		чертежах.	
18	16	Расчет соединения болтом. Расчет соединения шпилькой. Выдача задания №3. «Разъемные и неразъемные соединения»	2
19	16	Соединения неразъемные: сварные; паяные; клеевые. Их условное изображение и обозначение на чертежах. Проверка расчетов соединений болтом и шпилькой.	2
20	13, 16	Создание моделей соединений болтом и шпилькой.	2
21	13, 16	Создание моделей неразъемных соединений: сварных; паяных; клеевых.	2
22	14, 15	Создание чертежей разъемных и неразъемных соединений, ассоциативно связанных с трехмерной моделью.	2
23	17	Съемка эскиза детали «Пружина».Съемка эскиза детали «Колесо зубчатое». Съемка эскиза детали с элементом резьбы.	4
24	13	Создание моделей отдельных деталей по рабочим чертежам, входящих в сборочную единицу.	6
25	13, 16	Создание моделей сборочной единицы либо по сборочному чертежу, либо по аксонометрической проекции сборочной единицы и её описанию.	4
26	13, 14, 16	Создание сборочного чертежа , ассоциативно связанного с трехмерной моделью сборочной единицы и спецификации.	6
27	19, 20	Выдача задания «Детализирование» и чертежа электрической принципиальной схемы и объяснение.	2
28	13, 14	Выполнение зачетной работы. Создание трехмерной модели вала по рабочему чертежу и выполнение рабочего чертежа с использованием компьютерной программы «КОМПАС-ГРАФИК»	2

#### 4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Проецирование точки и прямой	3	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №1 задача 1 «Проекционное черчение».	Фронтальный опрос на практическом занятии. Проверка задания №1 задача 1.
2.	Проецирование плоскости	3	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №1 «Проекционное черчение» задача 1.	Фронтальный опрос на практическом занятии. Проверка задания №1 задача 1.
3	Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей.	3	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №1 «Проекционное черчение» задача 2.	Фронтальный опрос на практическом занятии. Проверка задания №1 задача 2.
4	Способы преобразования эпюра. Способ замены плоскостей проекций.	3	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №1 «Проекционное черчение» задача 2.	Фронтальный опрос на практическом занятии. Проверка задания №1 задача 2.
5	Способ плоско-параллельного перемещения. Вращение вокруг горизонтали или фронтали.	3	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №1 «Аксонометрическая проекция» задача №2.	Фронтальный опрос на практическом занятии. Проверка задачи №2 «Аксонометрическая проекция»
6	Метрические задачи на расстояние.	3	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №1 «Начертательная геометрия». Задача 1 и задачи2 «Аксонометрическая проекция»	Фронтальный опрос на практическом занятии. Проверка задачи №2 «Аксонометрическая проекция» и задач №1 «Начертательная гео-

				метрия».
7	Кривые линии и поверхности. Поверхности частного вида.	3	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №1 «Начертательная геометрия». Задача 1.	Тестирование. Проверка задания №1 «Начертательная геометрия» задача 1. Выполнение проверочной работы №1 по начертательной геометрии.
8	Позиционные задачи. Пересечение линии с поверхностью.	3	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №1 «Начертательная геометрия». Задача 2.	Тестирование. Проверка задания №1 «Начертательная геометрия» задача 2. Выполнение проверочной работы №2 по начертательной геометрии
9	Пересечение плоскости с поверхностью.	3	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №1 «Начертательная геометрия». Задача 2.	Фронтальный опрос. Проверка задания №1 «Начертательная геометрия» задача 2. Проверочная работа №3 по начертательной геометрии.
10	Пересечение многогранников и поверхностей вращения.	3	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №1 «Начертательная геометрия». Задача 3.	Тестирование. Проверка задания №1 «Начертательная геометрия» задача 3.
11	Создание трехмерных моделей деталей. Порядок создания трехмерных моделей деталей.	10	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №1 «Начертательная геометрия». Задача 3.	Проверка задания №1 «Начертательная геометрия» задача 3.
12	Создание чертежей с использованием компьютера.	10	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №2 «Проекционное черчение» в компьютерном классе.	Проверка выполнения задания №2.
13	Разъемные и неразъемные соединения.	10	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №3 «Соединения разъемные и неразъемные» в компьютерном классе.	Проверка выполнения задания №3 по машиностроительному черчению Зачетная работа №1.
14	Съемка эскизов деталей с натуры.	5	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение эскизов.	Проверка выполнения задания №3 «Эскизы». Зачетная работа №2.
15	Создание моделей отдельных деталей по рабочим чертежам и сборочной единицы по аксонометрической проекции сборочной единицы или сборочному чертежу.	28	Работа с учебной литературой, выполнение моделей деталей по рабочим чертежам и модели сборочной единицы в компьютерном классе.	Проверка выполнения задания №4 «Сборочный чертеж». Тестирование.
16	Разработка сборочного чертежа на основе ассоциативной связи с моделью сборочной единицы.	10	Работа с учебной литературой, выполнение сборочного чертежа в компьютерном классе.	Проверка выполнения задания №4 «Сборочный чертеж».
16	Рабочие чертежи отдельных деталей по сборочному чертежу.	18	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №5 «Деталирование».	Проверка выполнения задания №5 «Деталирование». Зачетная работа №3.
17	Специальный чертеж (чертеж электрической принципиальной схемы).	5	Работа с учебной литературой, конспектом лекций, выполнение задания №6 «Специальный чертеж».	Проверка выполнения задания №6 «Специальный чертеж». Зачет.

#### 4.6 Структура и содержание дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная графика» заочного обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Семестр	Всего часов	Аудиторных	Самостоятельная работа	Лекций	Лабораторных	Промежуточная аттестация
2	108	12	96	6	6	
3,4	108	12	88	-	12	4-Зачет, 4- Дифф. зачет
Итого	216	24	184	6	18	8

#### Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам).
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2		Введение. Метод проекций.	4					4	
2	2		Проецирование точки на 2 и 3 плоскости проекции.	10	1				9	Опрос
3	2		Проецирование прямой	10	1				9	Проверка заданий
4	2		Проецирование плоскости.	10	1				9	Проверка заданий
5	2		Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей.	10	1		1		8	Проверка заданий
6	2		Способы преобразования эшюра. Способ замены плоскостей проекций.	10	1		1		8	Проверка заданий
7	2		Кривые линии и поверхности.	12	1		1		10	Тестирование. Проверочная работа.
8	2		Позиционные задачи. Пересечение прямой с различными поверхностями.	10					10	Тестирование.
9	2		Пересечение плоскости с поверхностями.	12			1		11	Тестирование.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	2		Пересечение поверхностей вращения и многогранников.	9					9	Тестирование.
11	2		Создание плоских изображений и трехмерных моделей деталей в графических редакторах.	11			2		9	Проверка заданий
Итого	2			108	6		6		96	
12	3		Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Изображения на технических чертежах. Виды, разрезы, сечения.	6			2		4	
13	3		Основные правила оформления чертежей. Содержание чертежа детали.	4			1		3	
14	3		Виды соединений составных частей изделия. Резьбы и резьбовые соединения. Разъемные соединения: болтом и шпилькой. Неразъемные соединения: сварные, паяные, клеевые.	10			2		8	
15	3		Создание трехмерных моделей деталей.	9			1		8	Проверка заданий
16	3		Разработка модели геометрической фигуры по проекционному черчению	8			1		7	Проверка заданий Зачетная работа по начертательной геометрии и проекционному черчению.
17	3		Эскизы. Правила их выполнения. Съемка эскиза корпусной детали.	20			2		18	Проверка задания
18	3		Создание моделей деталей по рабочим чертежам.	10			1		9	Проверка задания
19	3		Создание рабочих чертежей, используя ассоциативную связь с моделью.				1			Проверка задания

			Сборочный чертеж. Назначение, содержание, оформление. Спецификация.	10					9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	3		Выполнение рабочего чертежа детали по сборочному чертежу.	11			1		10	Зачетная работа
21	3		Чертеж электрической принципиальной схемы. Перечень элементов.	12					12	Проверка задания
22	3		Промежуточная аттестация	4						Зачет
23	4		Промежуточная аттестация	4						Дифференцированный зачет
Итого:				108			12		88	
Итого по дисциплине:				216						

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Обязательные информационные средства

При изучении дисциплины в рамках реализации ООП по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологий:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа в ЭИОС вуза (портал);
- компьютерное тестирование;
- программное обеспечение КОМПАС;
- мультимедийные лекции.

Занятия содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических установок и процессов, объектов, демонстрационные работы на действующих объектах.



## 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов (очно/заочно)
2	Л	Мультимедийные	6/2
2	ЛР	Выполнение заданий с использованием компьютерной программы «КОМПАС-ГРАФИК»-3D в компьютерном классе.	12/2
3	ЛР		18/2

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

\*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

Контроль знаний студентов по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» проводится в устной и письменной форме, предусматривается текущий, промежуточный и итоговый контроль (зачет).

Формы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией на лекциях и лабораторных занятиях;
- решение определенных задач по теме лекционного материала в конце лекции в целях закрепления усвояемости лекционного материала;
- проверочная письменная работа по теории в конце каждой темы (текущий контроль).

Промежуточная аттестация – выполнение графических заданий (чертежей) и зачет.

## 6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1	2	ТАт, ПрАт	Начертательная геометрия. Проекционное черчение. Машиностроительное черчение.	Текущий контроль	83
2	3	ТАт		Тестирование по итогам курса	118

### Вопросы для текущего контроля.

#### Раздел «Начертательная геометрия»

1. Каковы инвариантные свойства центрального проецирования?
2. В чем суть метода проекций?
3. Сколько необходимо иметь проекций для определения положения геометрической фигуры в пространстве?
4. Как построить третью проекцию по двум данным?
5. Как связаны между собой проекции точки?
6. Сколькими и какими координатами определяется положение каждой проекции точки?
7. Как построить проекции отрезка прямой?
8. Какое положение может занимать прямая по отношению к плоскостям проекции? Что такое след прямой?
9. Какое взаимное положение могут занимать прямые в пространстве? Как выглядит эюр таких прямых?
10. Когда прямой проецируется на плоскость проекции без искажения (на основании теоремы о проецировании прямого угла)?
11. В чем суть определения, истинной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника?
12. Какие знаете способы задания плоскости на чертеже?
13. Что такое след плоскости?
14. Какое положение может занимать данная плоскость по отношению к плоскостям проекций?

15. Каково условие принадлежности точки плоскости и как это условие выполняется на эюре?
16. Какие линии являются линиями особого положения в плоскости?
17. Какое взаимное положение могут занимать прямая и плоскость?
18. Каково условие параллельности прямой и плоскости?
19. Каково условие перпендикулярности прямой и плоскости?
20. Каков алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью, если обе пересекающиеся фигуры занимают общее положение по отношению к плоскостям проекции?
21. Какое взаимное положение могут занимать плоскости?
22. Каково условие параллельности двух плоскостей?
23. Каково условие перпендикулярности двух плоскостей?
24. Каков алгоритм построения линии пересечения двух плоскостей, занимающих общее положение по отношению к плоскостям проекций?
25. Какие существуют способы преобразования эюра?
26. В чем суть способа замены плоскостей проекций и при решении каких задач желательно использовать этот способ?
27. В чем суть способа плоско-параллельного перемещения и при решении каких задач желательно использовать вращения вокруг горизонтали или фронтали?
28. Как построить проекции кривой линии?
29. Как построить проекции винтовой линии?
30. Что называется определителем поверхности?
31. Каков определитель цилиндрической и конической поверхностей?
32. Что входит в состав определителя поверхности общего вида?
33. Какие знаете поверхности частного вида?
34. Каков определитель винтовой поверхности?
35. Как построить проекции прямого и косоугольного геликоидов?
36. Какие задачи относятся к позиционным задачам?
37. Каков алгоритм построения точек пересечения прямой с поверхностью, занимающих общее положение по отношению к плоскостям проекции?
38. Какова методика построения линии пересечения поверхности плоскостью?
39. Какие могут быть кривые конических сечений и от чего это зависит?
40. Какова методика построения линии пересечения двух многогранников?

41. Какова общая методика построения линии пересечения поверхностей вращения?
42. В каком случае используется способ секущих плоскостей для построения линии пересечения двух поверхностей?
43. В каком случае используется способ секущих концентрических сфер для построения линии пересечения двух поверхностей?
44. В каком случае можно обойтись без использования секущих вспомогательных поверхностей-посредников для построения линии пересечения двух поверхностей?
45. Какие знаете особые случаи пересечения поверхностей? В чем суть теоремы Монжа?
46. Какие группы задач относятся к метрическим задачам?
47. Какие задачи относятся к группе задач на определение расстояний?
48. Какие задачи относятся к группе задач на определение углов?
49. Что называется разверткой поверхности?
50. Какие поверхности относятся к развертываемым, а какие – к неразвертываемым?
51. Какие существуют способы построения разверток конической и цилиндрической поверхностей?
52. Где на практике находить умение строить развертки поверхностей?

### **Раздел «Проекционное черчение»**

1. Какие знаете масштабы, установленные ГОСТом?
2. Какие знаете форматы, установленные ГОСТом?
3. Какие знаете типы линий, установленные ГОСТом?
4. Какие знаете чертежные шрифты, установленные ГОСТом?
5. Какие знаете условные графические изображения материалов, установленные ГОСТом?
6. Какие знаете изображения, установленные ГОСТом?
7. Что называется разрезом? Какова классификация разрезов?
8. С какой целью выполняются разрезы?
9. Что называется сечением и как подразделяются сечения?
10. С какой целью выполняются сечения?

11. Что называется видом и как подразделяются виды?
12. Каковы правила нанесения размеров, установленные ГОСТом?

### **Раздел «Машиностроительное черчение»**

13. Как образуется резьба?
14. Каковы основные параметры резьбы?
15. Как условно изображаются на чертеже и изображаются различные резьбы?
16. Как условно изображаются и обозначаются резьбовые крепежные детали на чертежах?
17. Какие соединения называются разъемными?
18. Какие соединения называются неразъемными?
19. Как условно изображаются и обозначаются швы сварных, паяных и клеевых соединений на чертежах?
20. Что называется эскизом и в каких случаях выполняются эскизы?
21. Что должен содержать эскиз?
22. Что называется сборочным чертежом и каково его назначение?
23. Что должен содержать сборочный чертеж?
24. Что называется спецификацией и как оформляется этот документ в соответствии с ГОСТом?
25. Что называется рабочим чертежом и каково его назначение?
26. Что должен содержать рабочий чертеж?
27. Какие знаете формы основной надписи и когда они используются?
28. Какие упрощения допускаются ГОСТом при выполнении сборочных чертежей?
29. Что называется схемой?
30. Что должен содержать чертеж электрической принципиальной схемы?
31. Что входит в условное обозначение элементов электрической схемы?
32. Что называется перечнем элементов электрической принципиальной схемы?
33. Как оформляется перечень элементов в соответствии с ГОСТом?

## **Вопросы по начертательной геометрии и инженерной графике для остаточного контроля**

1. Что называется проекцией точки? Сколькими проекциями определяется положение точки в пространстве?
2. Что имеется в виду, когда говорят «задана точка»?
3. Каково взаимное положение на чертеже проекций точки: горизонтальной и фронтальной, фронтальной и профильной?
4. Какими координатами определяется расстояние точки от плоскостей проекций?
5. Какими отрезками на чертеже определяются координаты точки?
6. Сформулируйте правило построения профильной проекции точки по заданным её горизонтальной и фронтальной проекциям.
7. Какое положение относительно плоскостей проекций может занимать прямая в пространстве? Как называются такие прямые?
8. Что на чертеже характерно для проекций прямой общего положения, прямых уровня, проецирующихся прямых?
9. Для каких прямых можно непосредственно на чертеже определить углы наклона их к плоскостям проекций в пространстве и длину отрезка этих прямых?
10. Сформулируйте правило определения длины отрезка прямой общего положения и углов наклона к плоскостям проекций.
11. Сформулируйте правило построения проекций отрезка заданной длины на прямой общего положения.
12. Каким может быть взаимное положение точки и прямой? Сформулируйте инвариантное свойство проецирования точки, принадлежащей прямой линии.
13. Что на чертеже служит признаком того, что в пространстве заданная точка принадлежит заданной прямой?
14. Что называется следом прямой линии? Какое максимальное и минимальное количество следов может иметь прямая в системе трех плоскостей проекций, двух плоскостей проекций? Что это за прямые?
15. Сформулируйте правило построения горизонтального следа прямой, фронтального следа прямой.
16. Каким может быть взаимное положение прямых в пространстве? Сформулируйте инвариантные свойства ортогонального проецирования пересекающихся и параллельных прямых.

17. Что на чертеже служит признаком пересекающихся прямых, параллельных прямых?
18. Сформулируйте теорему о частном случае проецирования прямого угла.
19. Как на чертеже располагаются проекции взаимно перпендикулярных прямых, если одна из них горизонтальная (фронтальная) прямая?
20. Какие способы задания плоскости вам известны?
21. Что называется следом плоскости?
22. Какая плоскость называется плоскостью общего положения, проецирующей, уровня?
23. Что на чертеже служит признаком проецирующей плоскости, плоскости уровня?
24. Как на чертеже располагаются следы плоскости общего положения, проецирующей плоскости, плоскости уровня?
25. Какой информативностью обладает чертеж проецирующей плоскости?
26. Сформулируйте признаки принадлежности точки и прямой – плоскости. Как отражаются эти признаки на чертеже?
27. Что характерно для чертежа точки и прямой, расположенной в проецирующей плоскости?
28. Что характерно для чертежа прямой, принадлежащей плоскости общего положения, заданной следами?
29. Какие прямые называются линиями особого положения в плоскости?
30. Каково взаимное положение линий наибольшего наклона к горизонтальной плоскости проекций и горизонтальной плоскости, линии наибольшего наклона к фронтальной плоскости проекций и фронтальной плоскости?
31. Как на чертеже располагаются проекции линий уровня и наибольшего наклона, принадлежащих плоскости, заданной следами? Объяснить, почему именно таким образом.
32. Какое положение относительно плоскостей проекций занимают линии уровня и наибольшего наклона проецирующихся плоскостей?
33. Как определить угол наклона плоскости общего положения к горизонтальной (фронтальной, профильной) плоскости проекций?
34. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости. Что на чертеже следует признакам параллельности прямой и плоскости.
35. Параллельны ли заданные прямая и плоскость, если проекции прямой параллельны одноименным следам плоскости? Ответ обосновать.
36. Что на чертеже служит признаком параллельности прямой и проецирующей плоскости, прямой и плоскости уровня?

37. Сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости. Что на чертеже служит признаком перпендикулярности прямой и плоскости? Какую теорему начертательной геометрии при этом используют?
38. Как на чертеже отражается перпендикулярность прямой и плоскости, если плоскость задана следами? Объяснить, почему?
39. Какое положение относительно плоскостей проекций занимают прямые, перпендикулярные проецирующим плоскостям и плоскостям уровня?
40. Сформулируйте признак параллельности двух плоскостей. Что на чертеже служит признаком параллельности плоскостей?
41. Как на чертеже отражается параллельность плоскостей заданных следами?
42. Сформулируйте признак перпендикулярности двух плоскостей. Как по чертежу установить, перпендикулярны ли заданные плоскости?
43. Какой способ образования поверхностей принят за основной в начертательной геометрии? В чем суть этого способа?
44. Что называется определителем поверхности, из каких частей он состоит?
45. Что означает «изобразить поверхность» и «задать поверхность»?
46. Сформулируйте признаки принадлежности точки и линии заданной поверхности.
47. Какие поверхности называются линейчатыми и нелinearчатыми, развертываемыми и неразвертываемыми?
48. Сформулируйте общий алгоритм решения задачи по определению точек пересечения линии и поверхности.
49. Какая поверхность обычно используется как вспомогательная при определении точек пересечения прямой линии с окружностью?
50. Почему при проецирующем положении линии или поверхности можно обойтись без введения вспомогательной поверхности для решения задачи о пересечении?
51. Сформулируйте общий алгоритм решения задачи по определению линии пересечения двух поверхностей.
52. В каком случае в качестве вспомогательных секущих поверхностей используются концентрические сферы, эксцентрические сферы?
53. Сформулируйте теорему Монжа.
54. По каким линиям и в каком случае плоскость пересекает:
  - а) цилиндрическую поверхность вращения;
  - б) поверхность конуса вращения;



в) сферу?

55. С какой целью производится преобразование чертежа? Какое положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций является выгодным для решения геометрических задач? Привести примеры.

56. В чем суть способа плоско-параллельного перемещения? Для решения каких задач используется способ вращения вокруг прямой уровня?

57. В чем заключается способ замены плоскостей проекций. В чем его главное отличие от способа вращения?

58. Сколько новых плоскостей проекций нужно ввести, чтобы в новой системе плоскостей проекции:

а) прямая уровня заняла проецирующее положение;

б) прямая общего положения заняла положение линии уровня;

в) прямая общего положения заняла проецирующее положение;

г) проецирующая плоскость заняла положение плоскости уровня;

д) плоскость общего положения заняла положение плоскости уровня?

59. В какой последовательности способом замены плоскостей проекций:

а) чертеж общего положения преобразуется в чертеж проецирующей прямой?

б) чертеж плоскости общего положения преобразуется в чертеж плоскости уровня?

## **6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1 Рабочая программа по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика»: Доступ – Портал ИжГСХА <http://portal.izhgsha.ru/index.php/>;

2 Методические указания для самостоятельной работы студентов: Доступ – <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=42101/>.

3 Методические указания по основам работы в системе компьютерного моделирования Компас-3D: Портал Ижевской ГСХА <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=42111/>

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Начертательная геометрия	М.В.Степанов, Чепурина Е.Л., Дорохов А.С.	М. : БИБКОМ : ТРАНСЛОГ, 2017. – 113 с.	Раздел 1	2	ЭБС «Руко-конт» <a href="http://lib.ru/cont.ru/efd/513338">http://lib.ru/cont.ru/efd/513338</a>	
2	Начертательная геометрия. Инженерная графика	С.В.Краснов, С.С. Петрова, О.А. Артамонова	Самара : РИЦ СГСХА, 2015. – 94 с.	Раздел 2-3	3	ЭБС «Ру-конт» <a href="http://lib.ru/cont.ru/efd/343235">http://lib.ru/cont.ru/efd/343235</a>	

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Начертательная геометрия. Способы преобразования ортогональных проекций: учебное пособие.	Карпань А.Т.	Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2011		2	ЭБС «Руко-конт» <a href="http://rucont.ru/efd/309993">http://rucont.ru/efd/309993</a>	
2	Инженерная графика.	Л. В. Горельская, А. В. Кострюков, С. И. Павлов	Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011		2	ЭБС «Руко-конт» <a href="http://rucont.ru/efd/204954">http://rucont.ru/efd/204954</a>	

### 7.3 Перечень Интернет-ресурсов

1. Официальный сайт Ижевской ГСХА – Режим доступа: [www.izhgsha.ru/](http://www.izhgsha.ru/)
2. Портал ИжГСХА – Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php>
3. Система электронного обучения – Режим доступа: <http://moodle.izhgsha.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Рукопт». – Режим доступа: <http://rucont.ru/>
5. Электронно-библиотечная система “AgriLib” . – Режим доступа <http://ebs.rgazu.ru/>

### 7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов, для выполнения заданий ватман формата А3. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Математика», «Черчение» и «Геометрия».

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи по анализу и синтезу машин и механизмов, а также выявлять существующие проблемы при эксплуатации машин, возникающие из-за некорректных приемов проектирования машин.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых работ(проектов), выпускной квалификационной работе, а также на учебных и производственных практиках.

### **7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

4. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор №КмК-19-0218 от 09.12.2019 г. Договор №КмК-20-0160 (133-ГК/20) от 08.09.2020 г.

*Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:*

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

- «1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С:

Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование:

Компьютерный класс с доступом в Интернет и ЭИОС вуза; Компьютер с доступом в Интернет и ЭИОС вуза

Помещение для самостоятельной работы.

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине “Начертательная геометрия. Инженерная графика”

Направление подготовки      Агроинженерия

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала за время изучения дисциплины, уровня сформированности компетенций после завершения изучения дисциплины.

Студенту необходимо представить отчеты по выполненным лабораторным работам.

Аттестация проходит в форме дифференцированного зачета. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить максимальную оценку «отлично».

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня усвоения учебной дисциплины;
2. определение уровня сформированности элементов профессиональных компетенций.

### ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Номер раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
1-10	ОПК -3, ПК-5, ПК-6	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
11-17	ОПК -3, ПК-5, ПК-6	п. 3.1.2	п. 3.2.2	п. 3.3.2
18-20	ОПК -3, ПК-5, ПК-6	п. 3.1.1, п. 3.1.2	п. 3.2.3	п. 3.3.3

### 1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций и этапы их формирования

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК -3	Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	Основной метод и способы построения плоских моделей пространственных геометрических фигур, язык начертательной геометрии.	Составить алгоритм построения плоских моделей пространственных геометрических фигур, читать эпюры, выполнять построения на эпюре.	Логическим мышлением и пространственным воображением.
ПК-5	Готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Стандарты ЕСКД (единой системы конструкторской документации). Компьютерную программу КОМПАС-3D.	Использовать стандарты ЕСКД для оформления чертежей. Составить порядок создания трехмерных моделей деталей.	Чертежными инструментами как средствами выполнения чертежей. Компьютером как средством выполнения чертежей.

ПК-6	Способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Теорию черчения (начертательную геометрию), ГОСЫ ЕСКД.	Выполнять и читать чертежи.	Знаниями начертательной геометрии и технического черчения, компьютерной программой КОМПАС-ГРАФИК-3D
------	--	--	-----------------------------	---

Бакалавр должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность: участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования;

научно-исследовательская деятельность: изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

организационно-управленческая деятельность: планирование работы персонала; выполнение работ по одной или нескольким должностям служащих;

производственно-технологическая деятельность: контроль соблюдения технологической дисциплины; участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции; контроль соблюдения экологической безопасности на производстве;

монтажно-наладочная деятельность: участие в монтажных, пусконаладочных работах, предварительных испытаниях, опытной эксплуатации и приемке (сдаче) в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности;

сервисно-эксплуатационная деятельность: обслуживание технологического оборудования; выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих

В результате освоения дисциплины студенты должны знать: методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; методы построения и чтения сборочных чертежей и общего вида различного уровня сложности и назначения; уметь: читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализирование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики; владеть: опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин.

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения дисциплины оценивается по шкале:

- *удовлетворительно*, является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- *хорошо*, характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- *отлично*, характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Для оценки сформированности компетенций в рамках дисциплины в целом, преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах сту-



дента на экзаменационные вопросы, решение задач, а также результаты участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

**1-й этап (уровень знаний):**

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

**2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

**3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

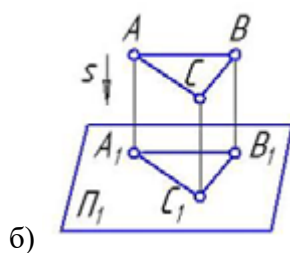
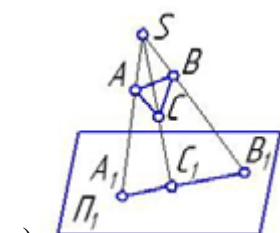
#### 3.1 ТЕСТЫ

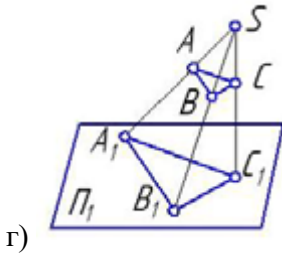
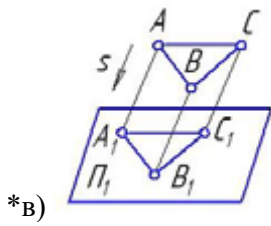
##### Примеры тестовых заданий

##### 3.1.1 Начертательная геометрия

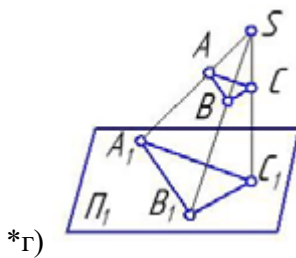
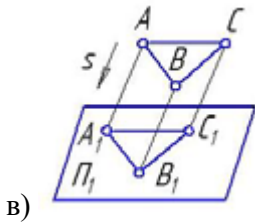
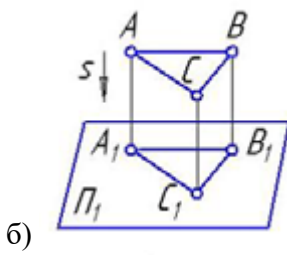
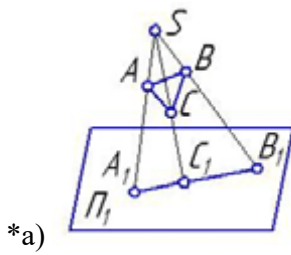
Метод проекций:

1. Косоугольная проекция треугольника ABC на плоскость проекций  $\pi_1$  изображена на рисунке:

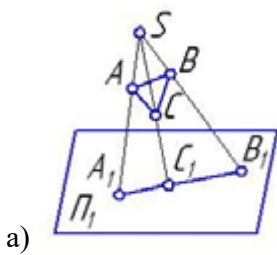


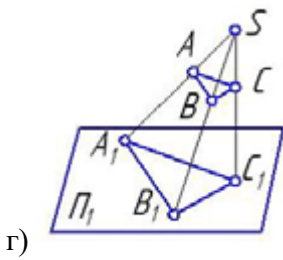
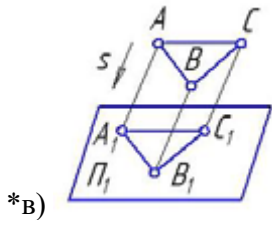
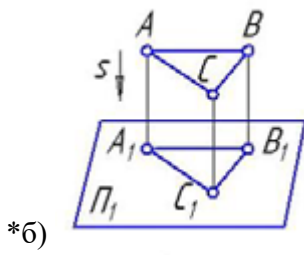


2. Центральная проекция треугольника ABC на плоскость проекций  $\pi_1$  изображена на рисунке:

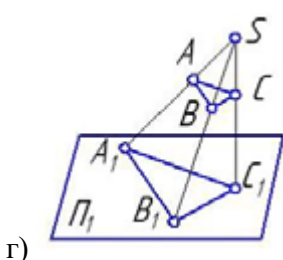
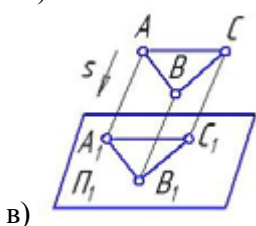
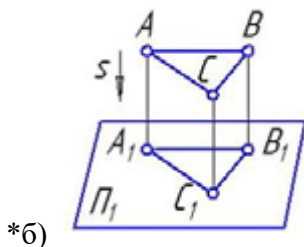
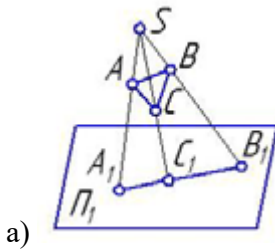


3. Параллельная проекция треугольника ABC на плоскость проекций  $\pi_1$  изображена на рисунке:

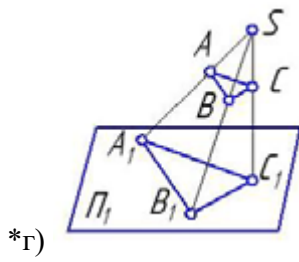
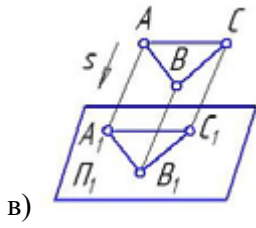
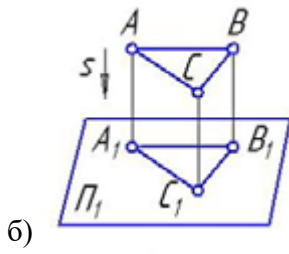
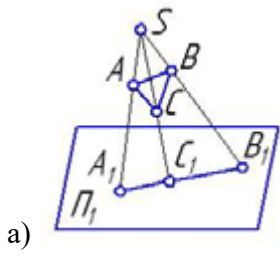




4. Ортогональная проекция треугольника ABC на плоскость проекций  $\pi_1$  изображена на рисунке:

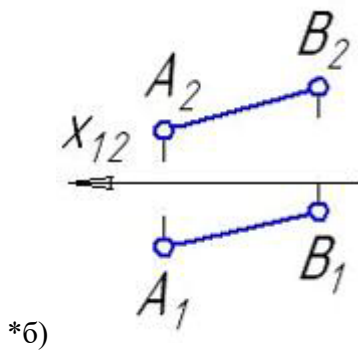
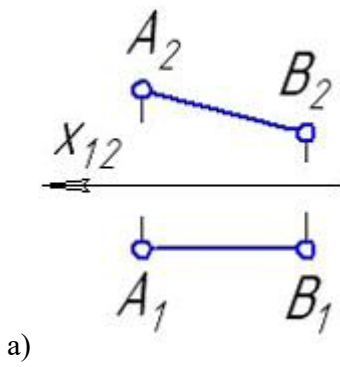


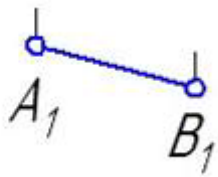
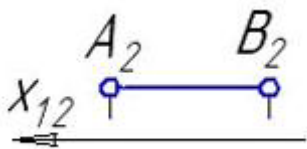
5. Центральное проецирование представлено на рисунке:



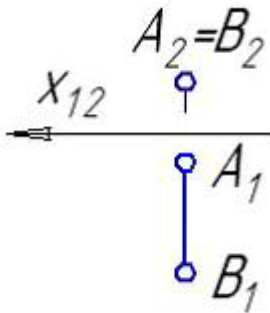
Способы преобразования:

1. Прямая общего положения изображена на рисунке:



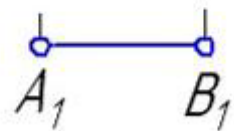
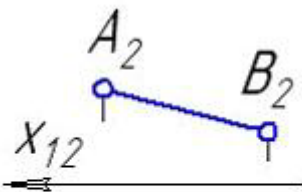


в)

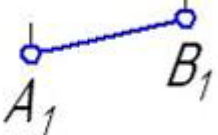
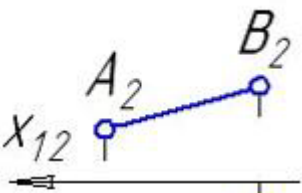


г)

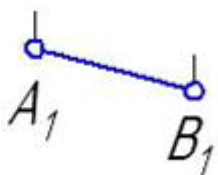
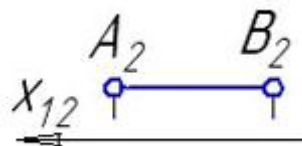
2. Прямые частного положения изображены на рисунке:



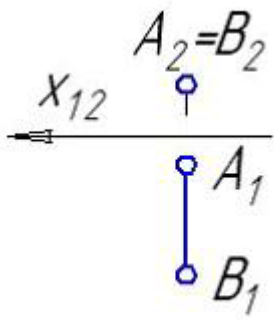
\*а)



б)

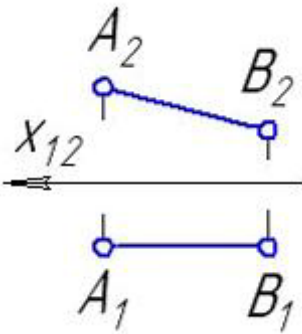


\*в)

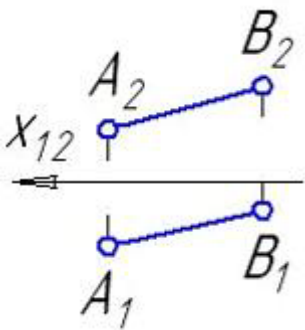


\*Г)

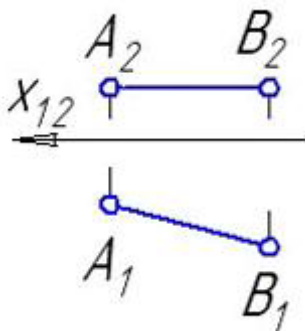
3. Прямая уровня изображена на рисунке:



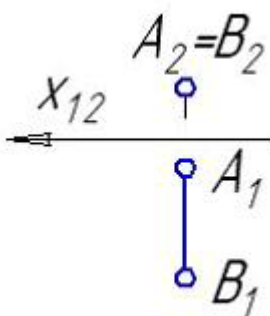
\*а)



б)

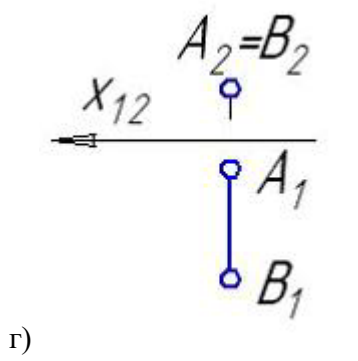
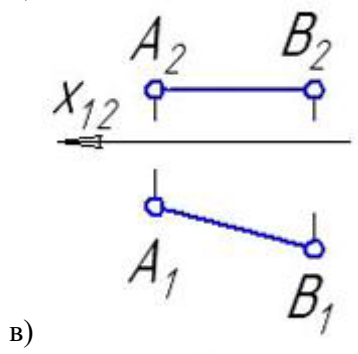
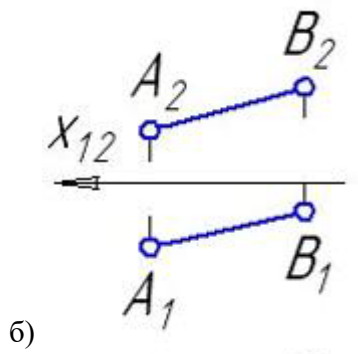
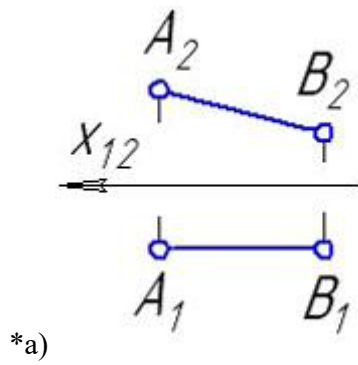


\*В)

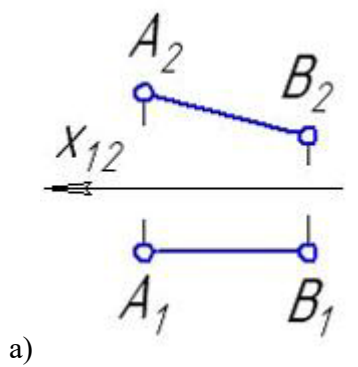


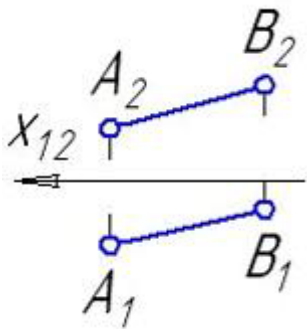
г)

4. Фронталь изображена на рисунке:

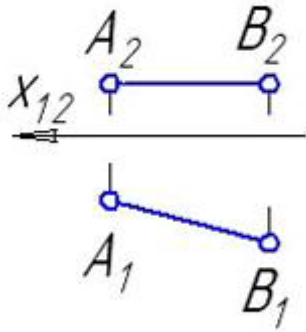


5. Горизонталь изображена на рисунке:

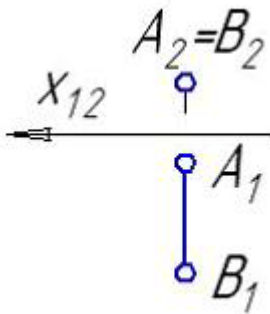




б)



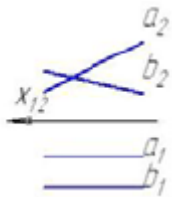
\*B)



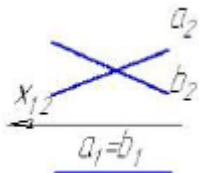
г)

Позиционные задачи:

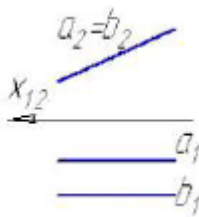
1. Параллельные прямые а и в изображены на рисунке:



\*a)

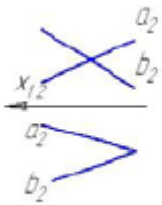


б)



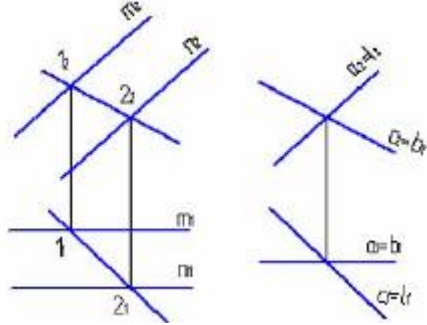
в)





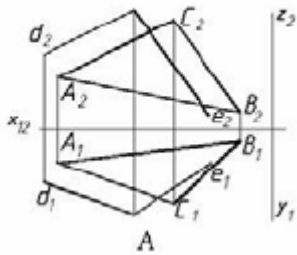
г)

2. Из заданных прямых  $a$ ,  $c$ ,  $b$ , и  $l$  плоскость, параллельную плоскости  $\Sigma(m \parallel n)$  можно образовать пересекающимися прямыми:

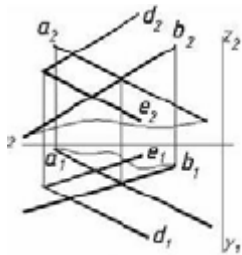


- а)  $b$  и  $l$
- б)  $a$  и  $c$
- в)  $a$  и  $b$
- \*г)  $c$  и  $b$

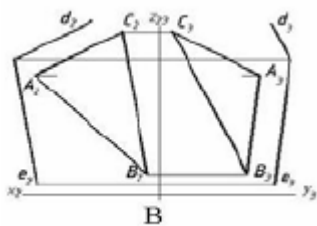
3. Плоскость  $\beta(d \cap e)$  параллельна заданной на рисунке ... плоскости:



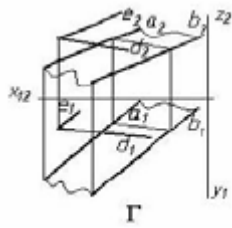
а)



б)

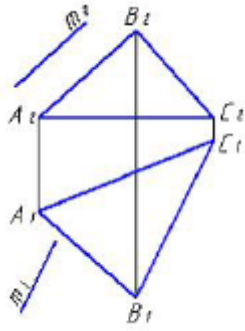


в)

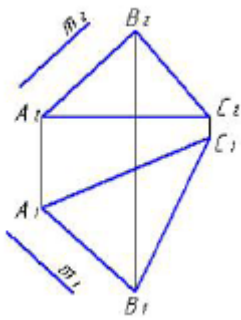


\*Г)

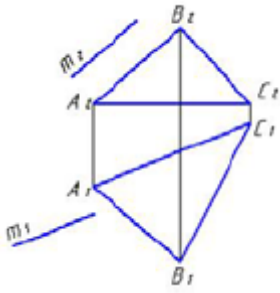
3. Укажите рисунок, на котором прямая  $m$  параллельна плоскости, заданной треугольником ABC:



a)

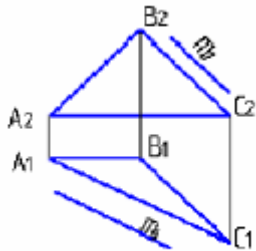


\*б)

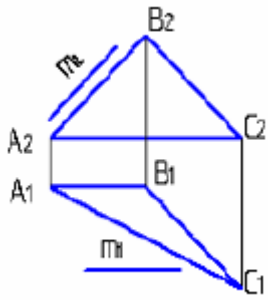


в)

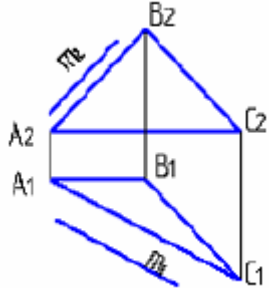
3. Прямая  $m$ , параллельная плоскости ABC, показана на рисунке:



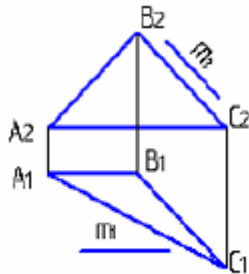
a)



\*б)

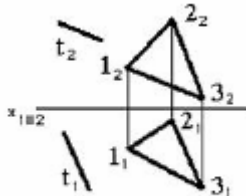


в)

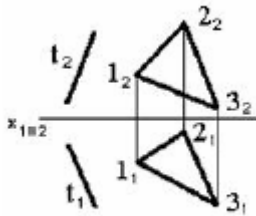


г)

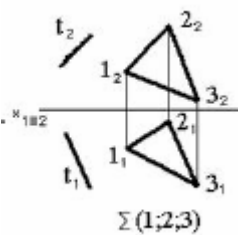
4 Прямая, параллельная заданной плоскости, показана на чертеже:



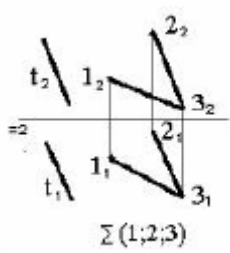
а)



б)

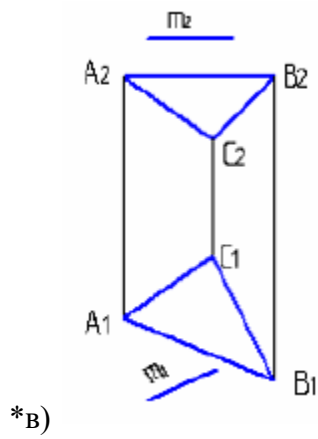
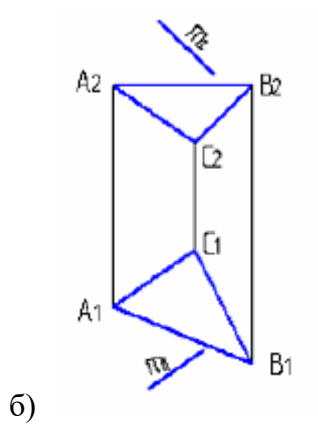
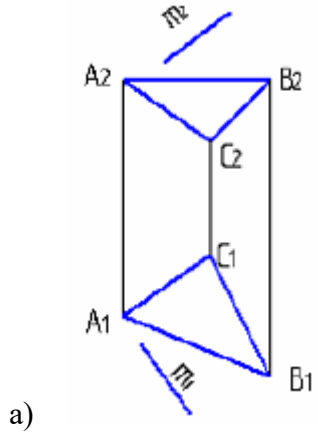


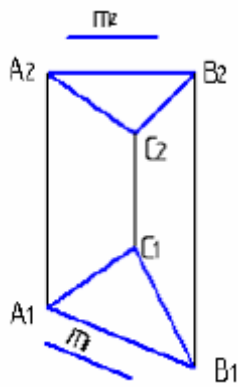
в)



\*Г)

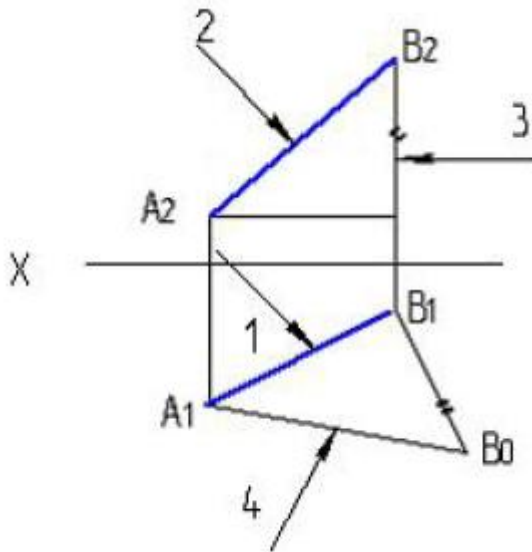
5. Прямая  $m$ , не параллельная плоскости  $ABC$ , показана на рисунке:





г)

Метрические задачи:

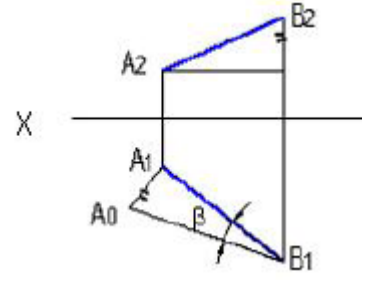


1.   
указана на рисунке цифрой:

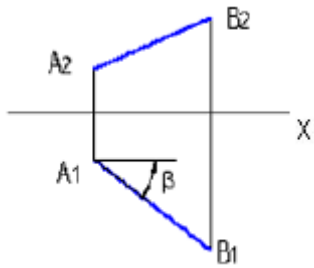
Натуральная величина отрезка прямой

- а) 1
- \*б) 4
- в) 2
- г) 3

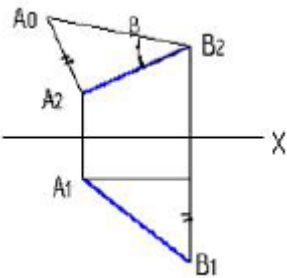
2. Натуральная величина угла наклона АВ к  $\pi_2$  – правильно определена на рисунке:



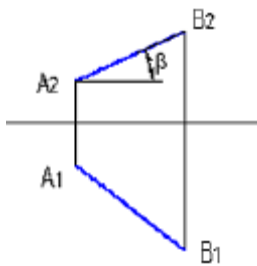
а)



б)

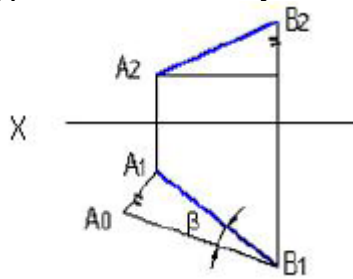


\*в)

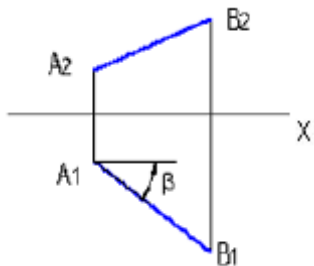


г)

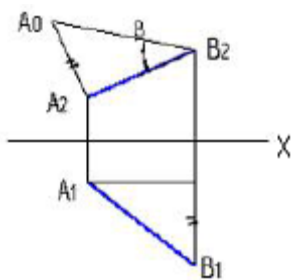
3. Натуральная величина угла наклона  $AB$  к  $\pi_1$  – правильно определена на рисунке:



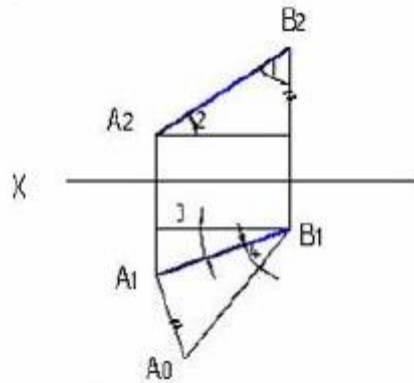
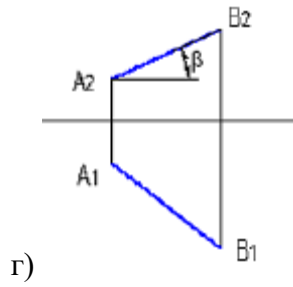
\*а)



б)



в)

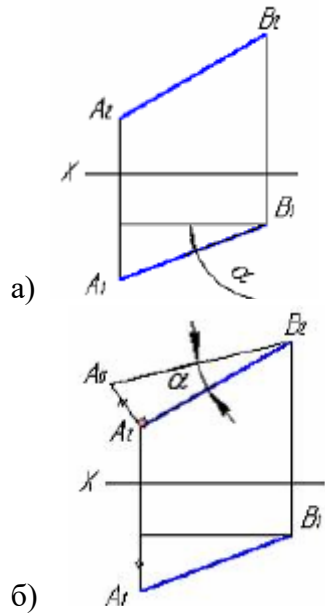


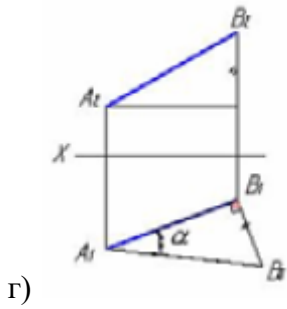
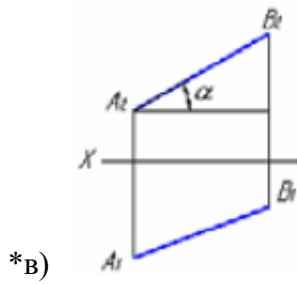
4.  $\pi_1$  указана на рисунке цифрой:

Натуральная величина угла наклона отрезка АВ к

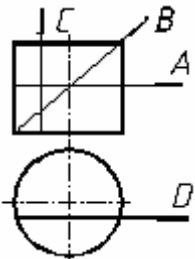
- а) 2
- б) 1
- в) 3
- \*г) 4

5. Укажите рисунок, на котором правильно определен угол  $\alpha$  – наклона отрезка прямой к горизонтальной плоскости проекций.

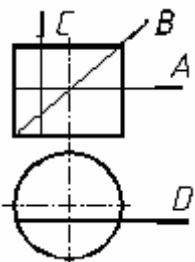




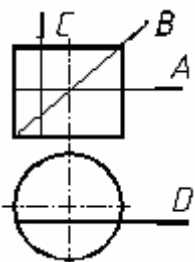
Поверхности:



1. Какая линия получится при пересечении цилиндра плоскостью А:
- \*а) окружность
  - б) эллипс
  - в) прямоугольник



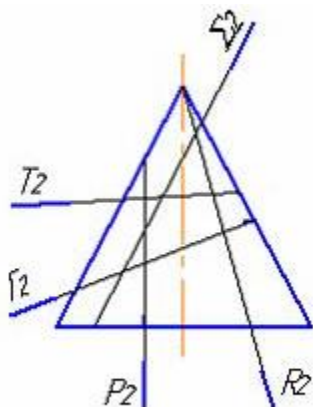
2. Какая линия получится при пересечении цилиндра плоскостью В:
- а) окружность
  - \*б) эллипс
  - в) прямоугольник



3. Какая линия получится при пересечении цилиндра плоскостью С, D:
- а) окружность
  - б) эллипс



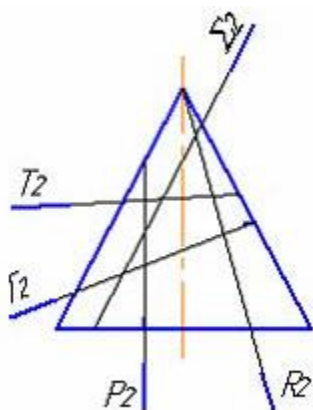
\*в) прямоугольник



4.

- \*а) P
- б) Г
- в)  $\Sigma$
- г) T
- д) R

Гипербола получается при пересечении конуса плоскостью:



5.

- а) P
- \*б) Г
- в)  $\Sigma$
- г) T
- д) R

Эллипс получается при пересечении конуса плоскостью:

### 3.1.2 Инженерная графика

1. Дополнительным называется вид, полученный проецированием предмета или его части на \_\_\_ плоскость, не параллельную основным плоскостям проекций.

+ дополнительную  
картинную  
местную  
секущую

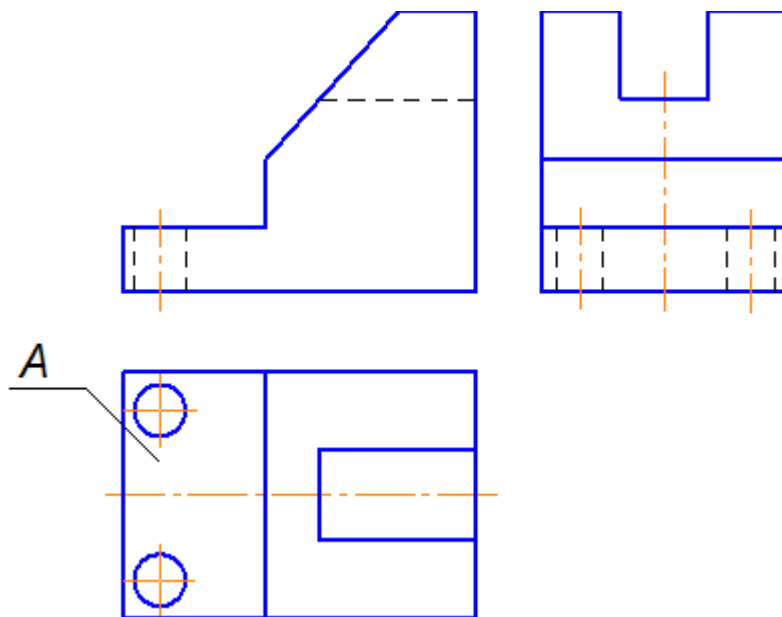
2. Для изображения отдельного ограниченного места поверхности предмета служит \_\_\_ вид.

- + местный
- главный
- дополнительный
- фронтальный

3. Согласно ГОСТ 2.305-68 виды, разрезы, сечения являются ...

- + изображениями
- предметами
- детальями
- свойствами изделия

4. Буквой А на рисунке обозначено изображение, называемое видом ...



- + сверху
- снизу
- справа
- спереди

5. Часть вида и часть разреза допускается соединять на одном изображении, разделяя их \_\_\_ линией.

- + волнистой
- штриховой
- сплошной толстой основной
- разомкнутой

6. Часть вида и часть разреза допускается соединять на одном изображении, разделяя их \_\_\_ линией.

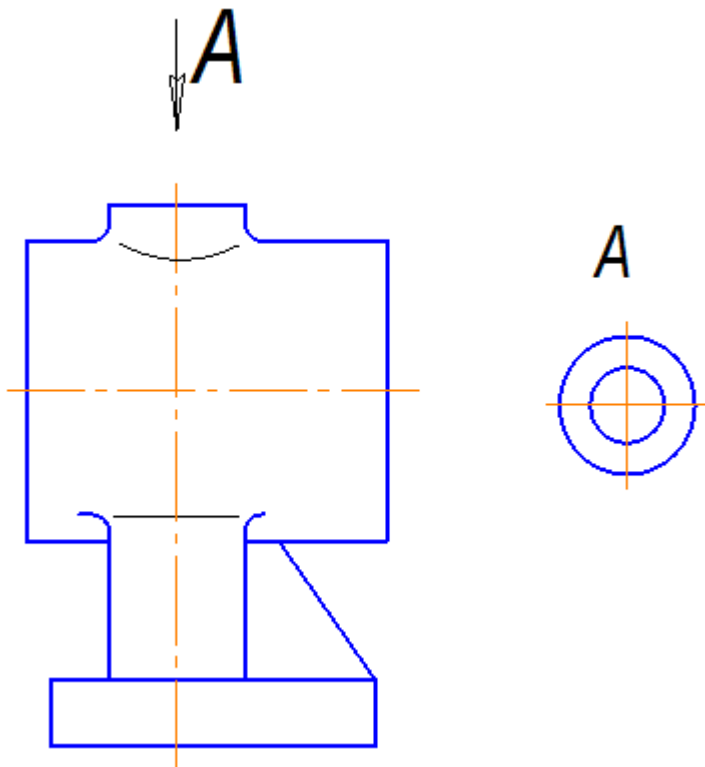
- + волнистой

штриховой  
сплошной толстой основной  
разомкнутой

7. Выносной элемент *B*, выполненный в масштабе 4:1, на чертеже обозначается ...

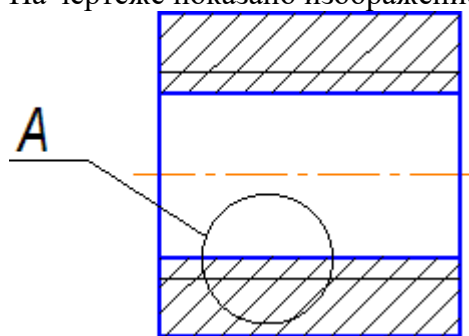
- + *B* (4:1)
- B* М 2:1
- B* М(2:1)
- B* М/2:1

8. На чертеже буквой *A* обозначен вид ...

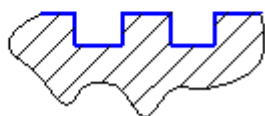


- + местный
- дополнительный
- сверху
- снизу

9. На чертеже показано изображение и обозначение ...

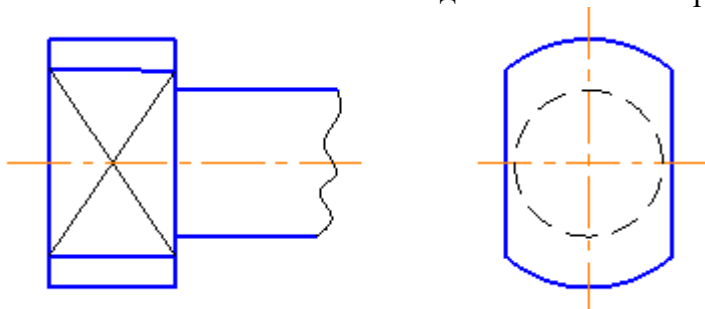


$A(2:1)$



- + выносного элемента
- местного разреза
- местного вида
- дополнительного вида

10. Сплошными тонкими линиями-диагоналями на чертеже показана(-о) ...



- + плоскость
- пересечение поверхностей
- сфера
- сечение

## 3.2 Вопросы

### 3.2.1 Начертательная геометрия

1. Каковы инвариантные свойства центрального проецирования?
2. В чем суть метода проекций?
3. Сколько необходимо иметь проекций для определения положения геометрической фигуры в пространстве?
4. Как построить третью проекцию по двум данным?

5. Как связаны между собой проекции точки?
6. Сколькими и какими координатами определяется положение каждой проекции точки?
7. Как построить проекции отрезка прямой?
8. Какое положение может занимать прямая по отношению к плоскостям проекции? Что такое след прямой?
9. Какое взаимное положение могут занимать прямые в пространстве? Как выглядит эпюр таких прямых?
10. Когда прямой проецируется на плоскость проекции без искажения (на основании теоремы о проецировании прямого угла)?
11. В чем суть определения, истинной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника?
12. Какие знаете способы задания плоскости на чертеже?
13. Что такое след плоскости?
14. Какое положение может занимать данная плоскость по отношению к плоскостям проекций?
15. Каково условие принадлежности точки плоскости и как это условие выполняется на эюре?
16. Какие линии являются линиями особого положения в плоскости?
17. Какое взаимное положение могут занимать прямая и плоскость?
18. Каково условие параллельности прямой и плоскости?
19. Каково условие перпендикулярности прямой и плоскости?
20. Каков алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью, если обе пересекающиеся фигуры занимают общее положение по отношению к плоскостям проекции?
21. Какое взаимное положение могут занимать плоскости?
22. Каково условие параллельности двух плоскостей?
23. Каково условие перпендикулярности двух плоскостей?
24. Каков алгоритм построения линии пересечения двух плоскостей, занимающих общее положение по отношению к плоскостям проекций?
25. Какие существуют способы преобразования эюра?
26. В чем суть способа замены плоскостей проекций и при решении каких задач желательно использовать этот способ?
27. В чем суть способа плоско-параллельного перемещения и при решении каких задач желательно использовать вращения вокруг горизонтали или фронтали?
28. Как построить проекции кривой линии?
29. Как построить проекции винтовой линии?
30. Что называется определителем поверхности?
31. Каков определитель цилиндрической и конической поверхностей?
32. Что входит в состав определителя поверхности общего вида?
33. Какие знаете поверхности частного вида?
34. Каков определитель винтовой поверхности?
35. Как построить проекции прямого и косоугольного геликоидов?
36. Какие задачи относятся к позиционным задачам?
37. Каков алгоритм построения точек пересечения прямой с поверхностью, занимающих общее положение по отношению к плоскостям проекции?
38. Какова методика построения линии пересечения поверхности плоскостью?
39. Какие могут быть кривые конических сечений и от чего это зависит?
40. Какова методика построения линии пересечения двух многогранников?
41. Какова общая методика построения линии пересечения поверхностей вращения?
42. В каком случае используется способ секущих плоскостей для построения линии пересечения двух поверхностей?

43. В каком случае используется способ секущих концентрических сфер для построения линии пересечения двух поверхностей?
44. В каком случае можно обойтись без использования секущих вспомогательных поверхностей-посредников для построения линии пересечения двух поверхностей?
45. Какие знаете особые случаи пересечения поверхностей? В чем суть теоремы Монжа?
46. Какие группы задач относятся к метрическим задачам?
47. Какие задачи относятся к группе задач на определение расстояний?

### **3.2.2 Инженерная графика**

1. Какие знаете масштабы, установленные ГОСТом?
2. Какие знаете форматы, установленные ГОСТом?
3. Какие знаете типы линий, установленные ГОСТом?
4. Какие знаете чертежные шрифты, установленные ГОСТом?
5. Какие знаете условные графические изображения материалов, установленные ГОСТом?
6. Какие знаете изображения, установленные ГОСТом?
7. Что называется разрезом? Какова классификация разрезов?
8. С какой целью выполняются разрезы?
9. Что называется сечением и как подразделяются сечения?
10. С какой целью выполняются сечения?
11. Что называется видом и как подразделяются виды?
12. Каковы правила нанесения размеров, установленные ГОСТом?
13. Как образуется резьба?
14. Каковы основные параметры резьбы?
15. Как условно изображаются на чертеже и изображаются различные резьбы?
16. Как условно изображаются и обозначаются резьбовые крепежные детали на чертежах?
17. Какие соединения называются разъёмными?
18. Какие соединения называются неразъёмными?
19. Как условно изображаются и обозначаются швы сварных, паяных и клеевых соединений на чертежах?
20. Что называется эскизом и в каких случаях выполняются эскизы?
21. Что должен содержать эскиз?
22. Что называется сборочным чертежом и каково его назначение?
23. Что должен содержать сборочный чертеж?
24. Что называется спецификацией и как оформляется этот документ в соответствии с ГОСТом?
25. Что называется рабочим чертежом и каково его назначение?
26. Что должен содержать рабочий чертеж?
27. Какие знаете формы основной надписи и когда они используются?
28. Какие упрощения допускаются ГОСТом при выполнении сборочных чертежей?
29. Что называется схемой?
30. Что должен содержать чертеж электрической принципиальной схемы?
31. Что входит в условное обозначение элементов электрической схемы?
32. Что называется перечнем элементов электрической принципиальной схемы?
33. Как оформляется перечень элементов в соответствии с ГОСТом?

### **3.2.3 Компьютерная графика**

1. Каким образом можно изменить размер окна?
2. Какие основные элементы окна в Windows Вы знаете?

- 3 Каким образом можно управлять изображением в окне документа?
- 4 Какие основные типы документов могут быть созданы в системе?
- 5 Какие основные 6 страниц содержит инструментальная панель?
- 6 Каким образом используется панель расширенных команд?
- 7 С какой целью создаются фрагменты чертежа?
- 8 Какие способы построения отрезка прямой Вы знаете?
- 9 Какие способы измерения длины отрезка Вы знаете?
- 10 Какие привязки используются в системе для выполнения построений?
- 11 Какими способами можно выделить объект?
- 12 В чем преимущество простановки размеров от базы?
- 13 Каким образом можно проставить размер на полочке?
- 14 Каким образом можно выполнить надпись  $2 \times 45^\circ$ ?
- 15 Каким образом можно выполнить надпись 2 фаски, используя шаблон?
- 16 Каким способом можно выбрать тип линии?
- 17 Какими способами можно изменить тип линии уже построенного элемента?
- 18 В каких случаях используют вспомогательные построения?
- 19 Какой командой можно удалить все вспомогательные построения?
- 20 Каким образом можно изображать окружность с центровыми линиями?
- 21 Какие способы выполнения правильных многоугольников используются в системе?
- 22 В каких случаях выполняют скругления с усечением и без усечения?
- 23 В каких случаях используется команда Усечение кривой?
- 24 Какие требования предъявляются к эскизу при создании трехмерной пространственной модели способом выдавливания?
- 25 Можно ли использовать для создания пространственной трехмерной модели ранее выполненный чертеж в 2D?
- 26 После создания пространственной трехмерной модели можно ли изменить ее параметры и каким образом?
- 27 В чем отличие в конструкции пространственной модели с фиксированной тонкой стенкой от модели, полученной командой Оболочка?
- 28 Какие координаты имеет левый нижний угол формата?
- 29 В каком разделе конструкторской библиотеки необходимо взять резьбовой элемент?
- 30 В каком разделе конструкторской библиотеки необходимо взять выносной элемент проточки?
- 31 По каким основным параметрам подбираются размеры выносного элемента проточки?
- 32 В каких случаях используется ручной ввод контура границы штриховки?
- 33 В каких случаях используется ввод контура границы штриховки по стрелке?
- 34 Как активизируется основная надпись для ее заполнения?
- 35 Каким способом открывается справочник конструкционных материалов?
- 36 Можно ли самому создать шаблон предопределенного текста?
- 37 По каким основным параметрам подбирается шпоночный паз в машиностроительной библиотеке?
- 38 При выборе из машиностроительной библиотеки по каким основным параметрам подбирается центровое отверстие?
- 39 Для выполнения глухого отверстия какой библиотекой можно воспользоваться?
- 40 Какой библиотекой необходимо воспользоваться для выполнения и оформления чертежа детали, имеющей элементы зубчатых зацеплений?
- 41 В каких случаях необходимо задавать вспомогательные плоскости на заданном расстоянии при создании трехмерных пространственных моделей. Приведите примеры.
- 42 Для создания каких элементов деталей при создании трехмерных пространственных моделей можно использовать библиотеки?
- 43 В чем разница при выполнении спецификации в ручном режиме и в полуавтоматическом?

43 Какой алгоритм заполнения спецификации в полуавтоматическом режиме в разделе детали?

44 Если сборочный чертеж содержит стандартные изделия, которые выбираются из конструкторской библиотеки, что нужно сделать для автоматического внесения их обозначений в спецификацию?

45 В каком режиме заполняется основная надпись у спецификации?

46 Каким образом устанавливается связь между деталями на сборочном чертеже и спецификацией?

### 3.3 Задания

#### Примеры заданий

##### 3.3.1 Начертательная геометрия

Решите задачи:

<p>Построить проекции точки А (30,-50,0) Определить и записать её положение в пространстве.</p> <p>10.1</p>	<p>Построить проекцию точки А, отстоящую от пл. <math>\Pi_1</math> на 20 мм, от пл. <math>\Pi_2</math> на 30 мм и лежащей в пл. <math>\Pi_3</math>. Записать определитель.</p> <p>10.2</p>	<p>Построить точку симметричную т. А относительно <math>\Pi_1</math>. Указать её положение в пространстве.</p> <p>10.3</p>
<p>Определить и записать взаимное положение прямых.</p> <p>10.4</p>	<p>Через точку А провести фронтальную прямую, пересекающую прямую <math>\ell</math>.</p> <p>10.5</p>	<p>Определить горизонтальную проекцию фронтали <math>f</math> плоскости <math>\alpha</math> (<math>f_0 // h_0</math>).</p> <p>10.6</p>
<p>Найти фронтальную проекцию точки А, лежащую в плоскости <math>\alpha</math> (<math>f_0 // h_0</math>).</p>	<p>Задать плоскость <math>\alpha</math>, проходящую через точку М и параллельную плоскости <math>\beta</math>.</p>	<p>Через точку М фронтальной прямой <math>f</math> провести две прямые <math>a</math> и <math>b</math> перпендикулярные между собой и прямой <math>f</math>.</p>



10.7	10.8	10.9
------	------	------

### 3.3.2 Инженерная графика

Выполните эскизы и спецификацию к сборочному чертёжу

The technical drawing shows a screw assembly with the following dimensions: 160, 90, 130-200, 30-130, 85, M18,  $\phi 12_{-0.17}^{+0.08}$ , and  $\phi 12_{-0.17}^{+0.08}$ . The drawing includes a perspective view, a side view, and a cross-section view. The parts are numbered 1 through 7.

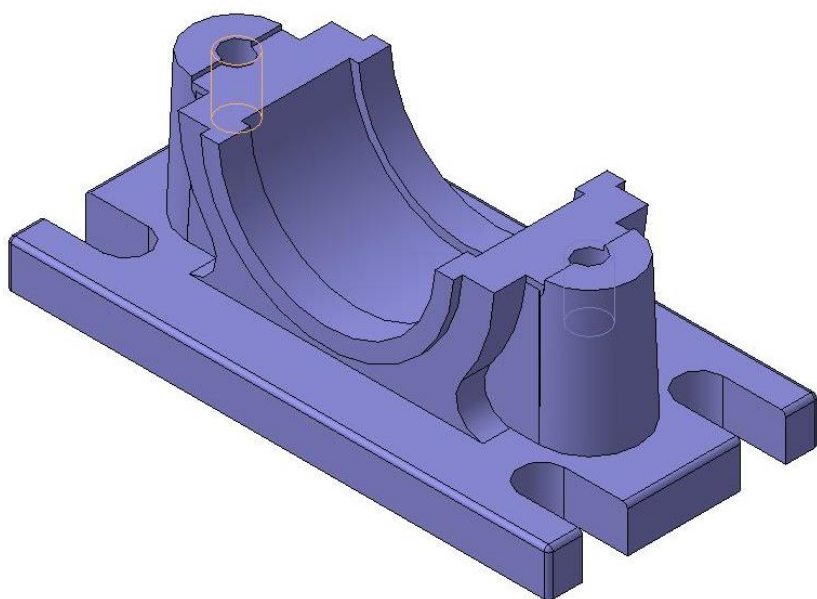
Код	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
А1	НГИГ.012345.8001.05	Документация		
		Сборочный чертеж		
		Детали		
А1	НГИГ.012345.801	Гайка	1	
А2	НГИГ.012345.802	Винт	1	
А3	НГИГ.012345.803	Рычажок	1	
А4	НГИГ.012345.804	Патка	2	
А5	НГИГ.012345.805	Наконечник	1	
А6	НГИГ.012345.806	Шайба	1	
		Стандартные изделия		
А7		Штифт 128x16 ГОСТ 3128-70	2	

НГИГ.012345.800 СБ  
Съемник винтовой

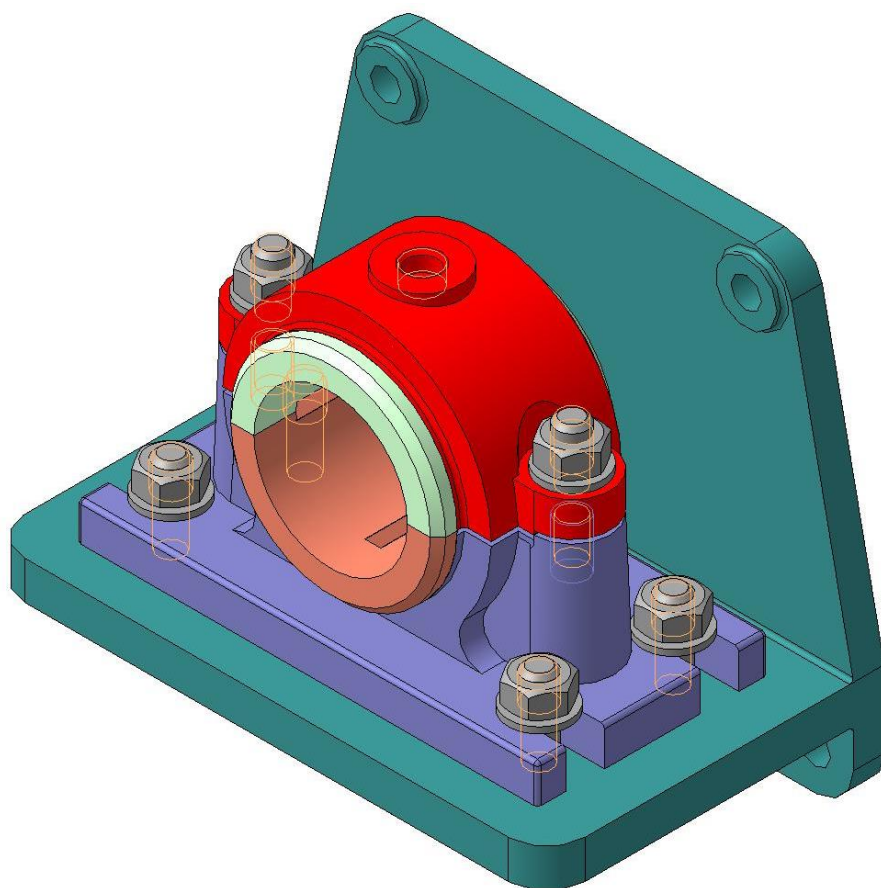
### 3.3.3 Компьютерная графика

Постройте 3D-модели деталей и сборки

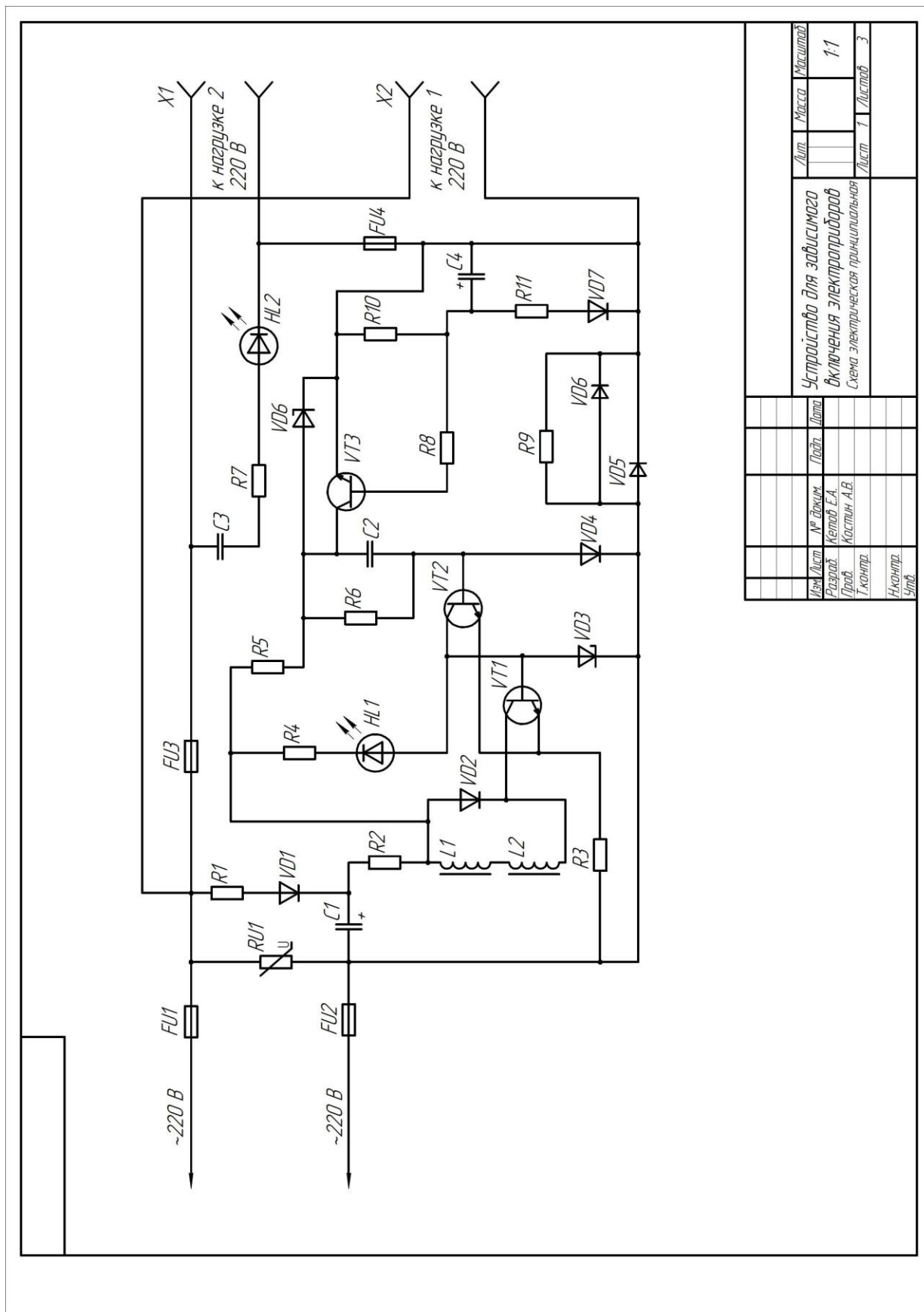
Деталь



Сборка



# Принципиальная схема



Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Масштаб
		Разработ.	Келов Е.А.	1:1
		Проб.	Костин А.В.	
		Т.контр.		
		Н.контр.		
		Упр.		
Устройство для дистанционного включения электродвигателя				Лист 1 из 3
Схема электрической принципиальной				

Поз. обозначение	Наименование				Кол.	Примечание		
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.			Дата	
Перв. примен.	RU1	Варистор				1		
	FU2,FU3,FU4	Выключатель однополюсный MT1				3		
		Диоды						
	VD1,VD2	1N4007				2		
	VD4	1N4148				1		
	VD5,VD6	Д242А				2		
	VD7	ГД507А				1		
		Конденсаторы						
	C1,C4	K50-35-400В-20 мкФ				2		
	C2,C3	K73-17-400В-0,15 мкФ				2		
		Резисторы						
R1	P1-7-300 Ом				1			
R2	P1-7-330 Ом				1			
R3	M1T-0,125-51 Ом				1			
R4,R5	M1T-1-330 кОм				2			
R6	M1T-1-18 кОм				1			
R7	M1T-0,125-430 Ом				1			
R8,R9	M1T-1-49 Ом				2			
R10,R11	M1T-0,125-1,5 кОм				2			
Справ. №	FU1	Предохранитель				1		
		Светодиоды						
	HL1	NSPG500A-зеленый				1		
	HL2	L93EYW-красно-желтый				1		
Подп. и дата								
Инв. № докл.								
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.	Разраб.	Кетов Е.А.			Устройство для зависимого включения электроприборов Перечень элементов	Лит.	Лист	Листов
	Проб.	Костин А.В.					2	3
	Н.контр.							
	Утв.							

Копировал

Формат А4



## Вопросы для подготовки к зачету

1. Что называется проекцией точки? Сколькими проекциями определяется положение точки в пространстве?
2. Что имеется в виду, когда говорят «задана точка»?
3. Каково взаимное положение на чертеже проекций точки: горизонтальной и фронтальной, фронтальной и профильной?
4. Какими координатами определяется расстояние точки от плоскостей проекций?
5. Какими отрезками на чертеже определяются координаты точки?
6. Сформулируйте правило построения профильной проекции точки по заданным её горизонтальной и фронтальной проекциям.
7. Какое положение относительно плоскостей проекций может занимать прямая в пространстве? Как называются такие прямые?
8. Что на чертеже характерно для проекций прямой общего положения, прямых уровня, проецирующих прямых?
9. Для каких прямых можно непосредственно на чертеже определить углы наклона их к плоскостям проекций в пространстве и длину отрезка этих прямых?
10. Сформулируйте правило определения длины отрезка прямой общего положения и углов наклона к плоскостям проекций.
11. Сформулируйте правило построения проекций отрезка заданной длины на прямой общего положения.
12. Каким может быть взаимное положение точки и прямой? Сформулируйте инвариантное свойство проецирования точки, принадлежащей прямой линии.
13. Что на чертеже служит признаком того, что в пространстве заданная точка принадлежит заданной прямой?
14. Что называется следом прямой линии? Какое максимальное и минимальное количество следов может иметь прямая в системе трех плоскостей проекций, двух плоскостей проекций? Что это за прямые?
15. Сформулируйте правило построения горизонтального следа прямой, фронтального следа прямой.
16. Каким может быть взаимное положение прямых в пространстве? Сформулируйте инвариантные свойства ортогонального проецирования пересекающихся и параллельных прямых.
17. Что на чертеже служит признаком пересекающихся прямых, параллельных прямых?
18. Сформулируйте теорему о частном случае проецирования прямого угла.
19. Как на чертеже располагаются проекции взаимно перпендикулярных прямых, если одна из них горизонтальная (фронтальная) прямая?
20. Какие способы задания плоскости вам известны?
21. Что называется следом плоскости?
22. Какая плоскость называется плоскостью общего положения, проецирующей, уровня?
23. Что на чертеже служит признаком проецирующей плоскости, плоскости уровня?
24. Как на чертеже располагаются следы плоскости общего положения, проецирующей плоскости, плоскости уровня?
25. Какой информативностью обладает чертеж проецирующей плоскости?
26. Сформулируйте признаки принадлежности точки и прямой – плоскости. Как отражаются эти признаки на чертеже?
27. Что характерно для чертежа точки и прямой, расположенной в проецирующей плоскости?
28. Что характерно для чертежа прямой, принадлежащей плоскости общего положения, заданной следами?
29. Какие прямые называются линиями особого положения в плоскости?

30. Каково взаимное положение линий наибольшего наклона к горизонтальной плоскости проекций и горизонтальной плоскости, линии наибольшего наклона к фронтальной плоскости проекций и фронтальной плоскости?
31. Как на чертеже располагаются проекции линий уровня и наибольшего наклона, принадлежащих плоскости, заданной следами? Объяснить, почему именно таким образом.
32. Какое положение относительно плоскостей проекций занимают линии уровня и наибольшего наклона проецирующихся плоскостей?
33. Как определить угол наклона плоскости общего положения к горизонтальной (фронтальной, профильной) плоскости проекций?
34. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости. Что на чертеже следует признакам параллельности прямой и плоскости.
35. Параллельны ли заданные прямая и плоскость, если проекции прямой параллельны одноименным следам плоскости? Ответ обосновать.
36. Что на чертеже служит признаком параллельности прямой и проецирующей плоскости, прямой и плоскости уровня?
37. Сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости. Что на чертеже служит признаком перпендикулярности прямой и плоскости? Какую теорему начертательной геометрии при этом используют?
38. Как на чертеже отражается перпендикулярность прямой и плоскости, если плоскость задана следами? Объяснить, почему?
39. Какое положение относительно плоскостей проекций занимают прямые, перпендикулярные проецирующимся плоскостям и плоскостям уровня?
40. Сформулируйте признак параллельности двух плоскостей. Что на чертеже служит признаком параллельности плоскостей?
41. Как на чертеже отражается параллельность плоскостей заданных следами?
42. Сформулируйте признак перпендикулярности двух плоскостей. Как по чертежу установить, перпендикулярны ли заданные плоскости?
43. Какой способ образования поверхностей принят за основной в начертательной геометрии? В чем суть этого способа?
44. Что называется определителем поверхности, из каких частей он состоит?
45. Что означает «изобразить поверхность» и «задать поверхность»?
46. Сформулируйте признаки принадлежности точки и линии заданной поверхности.
47. Какие поверхности называются линейчатыми и нелнейчатыми, развертываемыми и неразвертываемыми?
48. Сформулируйте общий алгоритм решения задачи по определению точек пересечения линии и поверхности.
49. Какая поверхность обычно используется как вспомогательная при определении точек пересечения прямой линии с окружностью?
50. Почему при проецирующем положении линии или поверхности можно обойтись без введения вспомогательной поверхности для решения задачи о пересечении?
51. Сформулируйте общий алгоритм решения задачи по определению линии пересечения двух поверхностей.
52. В каком случае в качестве вспомогательных секущих поверхностей используются концентрические сферы, эксцентрические сферы?
53. Сформулируйте теорему Монжа.
54. По каким линиям и в каком случае плоскость пересекает:
  - а) цилиндрическую поверхность вращения;
  - б) поверхность конуса вращения;
  - в) сферу?

55. С какой целью производится преобразование чертежа? Какое положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций является выгодным для решения геометрических задач? Привести примеры.
56. В чем суть способа плоско-параллельного перемещения? Для решения каких задач используется способ вращения вокруг прямой уровня?
57. В чем заключается способ замены плоскостей проекций. В чем его главное отличие от способа вращения?
58. Сколько новых плоскостей проекций нужно ввести, чтобы в новой системе плоскостей проекции:
- прямая уровня заняла проецирующее положение;
  - прямая общего положения заняла положение линии уровня;
  - прямая общего положения заняла проецирующее положение;
  - проецирующая плоскость заняла положение плоскости уровня;
  - плоскость общего положения заняла положение плоскости уровня?
59. В какой последовательности способом замены плоскостей проекций:
- чертеж общего положения преобразуется в чертеж проецирующей прямой?
  - чертеж плоскости общего положения преобразуется в чертеж плоскости уровня?

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

##### Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Совокупность ожидаемых результатов образования студентов в форме компетенций по завершении освоения дисциплины	Компетенции	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)		
		Удовлетворительно (3)	Хорошо (4)	Отлично (5)
<p><b>Знать (1-й этап):</b> Основной метод и способы построения плоских моделей пространственных геометрических фигур, язык начертательной геометрии. Стандарты ЕСКД (единой системы конструкторской документации). Компьютерную программу КОМПАС-3D. Теорию черчения (начертательную геометрию), ГОСТы ЕСКД</p>	ОПК-3, ПК-5, ПК-6	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильно формулировки	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
<p><b>Уметь (2-й этап):</b> Составить алгоритм построения плоских моделей пространственных геометрических фигур, читать эпор, выполнять по-</p>	ОПК-3, ПК-5, ПК-6	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный во-	Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически



строения на эюре. Использовать стандарты ЕСКД для оформления чертежей. Составить порядок создания трехмерных моделей деталей. Выполнять и читать чертежи.		прос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки методов расчета.	выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает методы расчета.	стройно его излагает. Выполнены все предусмотренные программой обучения задания.
<b>Владеть (3-й этап):</b> Логическим мышлением и пространственным воображением. Чертежными инструментами как средствами выполнения чертежей. Компьютером как средством выполнения чертежей. Знаниями начертательной геометрии и технического черчения, компьютерной программой КОМПАС-ГРАФИК-3D	ОПК-3, ПК-5, ПК-6	Содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при решении задач и при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности.	Содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся твердо знает методы расчета и определения режимных характеристик..	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции. Умеет тесно увязывать теорию с практикой.

Освоение дисциплины заканчивается промежуточной аттестацией обучающихся.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Дифференцированный зачет оцениваются по четырехбалльной системе: *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.






Отметка *«отлично»* выставляется обучающемуся, если он усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Отметка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Отметка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	10, 14, 26, 28	29.08.2017 №1	
2	16, 26-29	28.08.2018 №1	
3	26-29	27.08.2019 №1	
4	26-29	25.08.2020 №1	
5	28, 29	20.11.2020 №3	
6	26-29	31.08.2021 №1	