



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра радиопизики и радиоэлектроники**



Декан

Буднев Н.М.

«22» апреля 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) Б1.Б.28 Инженерная и компьютерная графика

Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

Тип образовательной программы бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки №7 «Техническая защита информации»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол № 25 от «21» апреля 2020 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Буднев Н.М.

**Рекомендовано кафедрой радиопизики и  
радиоэлектроники:**

Протокол № 8

От «20» марта 2020 г.

И.О.Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Колесник С.Н.

Иркутск 2020 г.

## Содержание

1. Цели и задачи дисциплины (модуля) .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) .....	4
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы .....	5
5. Содержание дисциплины (модуля).....	5
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля).....	5
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами .....	7
5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий .....	7
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	8
6.1. План самостоятельной работы студентов .....	8
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	9
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля): .....	10
а) основная литература.....	10
б) дополнительная литература.....	10
в) программное обеспечение .....	10
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы .....	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) .....	10
10. Образовательные технологии.....	10
11. Оценочные средства (ОС): .....	11
11.1. Оценочные средства для входного контроля.....	11
11.2. Оценочные средства текущего контроля.....	11
11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации .....	11

## **1. Цели и задачи дисциплины (модуля)**

Дисциплина " Инженерная и компьютерная графика" состоит из трех структурно и методически согласованных разделов: "Начертательная геометрия", "Инженерная графика" и "Компьютерная графика".

Проектирование, изготовление и эксплуатация машин и механизмов, а также современного оборудования связаны с изображениями: рисунками, эскизами, чертежами. Это ставит перед графическими дисциплинами ряд важных задач, которые должны обеспечить будущих бакалавров в области техники и технологий знаниями общих методов построения и чтения чертежей, а также решения большого числа разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации различных технических и других объектов.

Раздел «Начертательная геометрия» является теоретической основой построения эскизных и технических чертежей, которые представляют собой полные графические модели конкретных инженерных изделий.

Основная цель изучения раздела сводится к развитию пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и их отношений на основе чертежей конкретных объектов.

Основными задачами изучения раздела является изучение способов конструирования различных геометрических пространственных объектов, способов получения их чертежей на уровне графических моделей и умение решать на этих чертежах задачи, связанные с пространственными объектами, техническими процессами и их зависимостями.

Раздел «Инженерная графика» является первой ступенью инженерно-графического обучения студентов, на которой изучаются основные правила выполнения чертежей и оформления конструкторской документации.

Полное овладение чертежом как средством выражения технической мысли и производственными документами, а также приобретение устойчивых навыков в черчении достигаются в результате усвоения всего комплекса технических дисциплин соответствующего профиля, подкрепленного практикой курсового и дипломного проектирования.

Основная цель изучения раздела заключается в формировании у студентов первичных навыков по графическому отображению технических идей с помощью чертежа, а также понимания по чертежу конструкции технического изделия и принципа действия изображаемого объекта.

Основными задачами изучения раздела является выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, а также для изучения правил и стандартов графического оформления конструкторской и технической документации на основные объекты проектирования в соответствии со специальностью.

Раздел «Компьютерная графика» предполагает знакомство студентов с наиболее широко известными системами автоматизированного проектирования и приобретение ими навыков выполнения двух- и трёхмерных чертежей.

Основными задачами изучения раздела является выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения конструкторской документации и моделирования технических систем с использованием систем автоматизированного проектирования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к обязательным

дисциплинам вариативной части Блока 1 программы профессиональной подготовки.

Учебный курс " Инженерная и компьютерная графика" является одной из дисциплин, обеспечивающих изучение проблем графического и геометрического моделирования конкретных инженерных изделий, в подготовке бакалавра технического профиля.

Для успешного овладения дисциплиной необходимы базовые школьные знания по таким предметам как геометрия и черчение. Изучение раздела «Инженерная графика» основывается на теоретических положениях раздела «Начертательной геометрии», нормативных документах и государственных стандартах «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД). Методы начертательной геометрии необходимы для создания машин, приборов и комплексов, отвечающих современным требованиям точности, эффективности, надежности, экономичности.

Инженерная и компьютерная графика обеспечивает студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, навыками в области геометрического моделирования, в том числе с применением системам автоматизированного проектирования и приобретения навыков выполнения двух- и трёхмерных чертежей, на базе которых будущий бакалавр в области техники и технологий сможет успешно изучать прикладную механику; моделирование систем; автоматизированный электропривод в нефтегазовой отрасли и другие конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также выполнять графическую часть курсовых и дипломных проектов.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### ***Знать:***

- терминологию, основные понятия и определения, связанные с дисциплиной;
- теорию построения технических чертежей;
- основные правила (методы) построения и чтения чертежей и эскизов технических объектов различного уровня сложности и назначения (стандартных элементов деталей, разъёмных и неразъёмных соединений деталей и сборочных единиц);
- правила нанесения на чертежах размеров элементов, деталей и узлов;
- правила оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД/ЕСПД.

#### ***Уметь:***

- использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности;
- выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов, сборочных чертежей и чертежей общего вида средней степени сложности.

#### ***Владеть:***

- навыками поиска необходимой информации в библиотечном фонде, справочной литературе или в сети Интернет по тематике решения проблемной задачи;
- навыками самостоятельного снятия эскизов и выполнения чертежей различных технических деталей и элементов конструкции узлов изделий своей будущей специальности;
- навыками изображения технических изделий, оформления чертежей и электрических схем, с использованием соответствующих инструментов графического представления информации и составления спецификаций;

- навыками устной и письменной коммуникации в профессиональной сфере.

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		3			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	56/1,56	56/1,56			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	18/0,5	18/0,5			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	36/1	36/1			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2/0,06	2/0,06			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	16/0,44	16/0,44			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет			
<b>Контактная работа (всего)</b>	58/1,61	58/1,61			
Общая трудоемкость	часы	72	72		
	зачетные единицы	2	2		

#### 5. Содержание дисциплины (модуля)

##### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

###### *Раздел 1. Начертательная геометрия.*

###### **Тема 1. Изображение геометрических элементов в ортогональных проекциях.**

Обозначения геометрических элементов. Метод проекций. Виды проецирования. Инвариантные свойства прямоугольного проецирования. Комплексный чертеж точки. Задание и изображение прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение прямых. Проецирование плоских углов. Плоскость. Главные линии плоскости. Линия. Основные способы образования плоских кривых. Поверхности. Гранные поверхности и многогранники. Поверхности вращения. Винтовые поверхности.

###### **Тема 2. Способы преобразования чертежа.**

Способ замены плоскостей проекций. Преобразование прямой общего положения в прямую уровня (ИЗПЧ 1). Преобразование прямой общего положения в проецирующую прямую (ИЗПЧ 2). Преобразование плоскости общего положения в проецирующую плоскость (ИЗПЧ 3). Преобразование плоскости общего положения в плоскость уровня (ИЗПЧ 4). Способ вращения. Вращение вокруг проецирующей прямой. Вращение плоскости вокруг линии уровня.

###### **Тема 3. Позиционные задачи.**

Принадлежность точки поверхности. Пересечение прямой с проецирующей плоскостью. Пересечение плоскостей. Пересечение двух плоскостей общего положения, заданных следами. Пересечение двух плоскостей, заданных прямыми общего положения.

Плоские сечения. Пересечение гранной поверхности с плоскостью. Пересечение сферы с плоскостью. Пересечение цилиндра с плоскостью. Пересечение конуса с плоскостью. Пересечение прямой с плоскостью общего положения. Пересечение прямой с многогранником. Пересечение прямой со сферой. Пересечение прямой с цилиндром. Пересечение прямой с конусом. Пересечение поверхностей. Способ вспомогательных проецирующих плоскостей. Способ вспомогательных плоскостей общего положения. Способ вспомогательных секущих сфер.

#### **Тема 4. Метрические задачи.**

Построение взаимно перпендикулярных прямых, прямой и плоскости, плоскостей. Взаимно перпендикулярные прямые. Взаимно перпендикулярные прямая и плоскость. Взаимно перпендикулярные плоскости. Задачи на определение расстояний. Способ прямоугольного треугольника. Построение четырех исходных задач преобразования чертежа. Задачи на определение углов. Развертки поверхностей. Способ триангуляции. Способ нормальных сечений. Способ раскатки.

#### **Раздел 2. Инженерная графика.**

**Тема 5. Основные сведения о конструкторской документации и ее оформлении.**

Состав и классификация стандартов ЕСКД. Виды изделий. Обозначение изделий. Виды конструкторских документов. Стадии разработки конструкторских документов. Стандарты оформления чертежей. Форматы (ГОСТ 2.301-68). Масштабы (ГОСТ 2.302-68). Линии (ГОСТ 2.303-68). Шрифты (ГОСТ 2.304-81). Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах (ГОСТ 2.306-68). Основные надписи (ГОСТ 2.104-68).

#### **Тема 6. Изображение изделий на чертеже.**

Основные положения и определения. Виды. Разрезы. Сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения. Аксонометрические проекции. Классификация аксонометрических проекций. Построение аксонометрических проекций фигур. Условности и нанесение размеров.

#### **Тема 7. Нанесение размеров на чертежах.**

Основные требования и определения. Основные правила нанесения размеров. Упрощенное нанесение размеров отверстий. Нормальные линейные и угловые размеры.

#### **Тема 8. Чертежи деталей.**

Детали с формой тела вращения. Детали, получаемые штамповкой. Колесо зубчатое. Пружины. Эскизирование.

#### **Тема 9. Схемы**

Общие сведения. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем. Построение схемы. Графические обозначения. Линии связи. Обозначения и перечень элементов. Правила выполнения электрических схем. Структурная схема. Функциональная схема. Принципиальная схема.

#### **Раздел 3. Компьютерная графика.**

#### **Тема 10. Компьютерная графика.**

Классификация направлений компьютерной графики. Геометрическая модель. Электронная модель изделия. Основные термины трехмерной модели. Использование объектных привязок. Графические примитивы. Редактирование изображений. Параметрические библиотеки. Оформление элементов чертежа. Нанесение размеров. Штриховка замкнутых областей. Формирование и редактирование текстовой информации.

**5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1.	Аппаратные средства вычислительной техники		+	+
2.	Электроника и схемотехника		+	+
3.	Метрология стандартизация и сертификация		+	
4.	Радиотехнические цепи и сигналы		+	+
5.	Антенно-фидерные устройства		+	+
6.	Электротехника		+	+
7.	Основы построения и функционирования специальных технических средств	+	+	+
8.	Техническая защита информации	+	+	+
9.	Эксплуатационная практика	+	+	+
10.	Проектно-технологическая практика	+	+	+

**5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	<b>Раздел 1</b>	Тема 1	1			2	1	4
2.		Тема 2	1			2	1	4
3.		Тема 3	2			4	1	7
4.		Тема 4	2			4	1	7
5.	<b>Раздел 2</b>	Тема 5	2			4	2	8
6.		Тема 6	2			4	2	8
7.		Тема 7	2			4	2	8
8.		Тема 8	2			4	2	8
9.		Тема 9	2			4	2	8
10.	<b>Раздел 3</b>	Тема 10	2			4	2	8

### 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	<i>Раздел 1</i>	Знакомство с графической системой LibreAD	2	Тестовый контроль по теме	ОПК-4
2.	<i>Раздел 1</i>	Создание проекционных чертежей	2	Тестовый контроль по теме	ОПК-4
3.	<i>Раздел 1</i>	Поверхности.	4	Тестовый контроль по теме	ОПК-4
4.	<i>Раздел 1</i>	Пересечение поверхностей.	4	Тестовый контроль по теме	ОПК-4
5.	<i>Раздел 2</i>	ЕСКД . Изображения. Виды	4	Тестовый контроль по теме	ОПК-4
6.	<i>Раздел 2</i>	Изображения. Разрезы и сечения	4	Тестовый контроль по теме	ОПК-4
7.	<i>Раздел 2</i>	Построение изображений на основе библиотечных фрагментов.	4	Тестовый контроль по теме	ОПК-4
8.	<i>Раздел 2</i>	Нанесение размеров на технических чертежах	4	Тестовый контроль по теме	ОПК-4
9.	<i>Раздел 2</i>	Построение электрических схем на основе библиотечных фрагментов.	4	Тестовый контроль по теме	ОПК-4
10.	<i>Раздел 3</i>	Оформления чертежа средствами графического редактора.	4	Тестовый контроль по теме	ОПК-4

#### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-3	<i>Раздел 1</i>	Расчетно-графическая работа	№1	Учебный сайт	2
4-6	<i>Раздел 1</i>	Расчетно-графическая работа	№2	Учебный сайт	2
7-9	<i>Раздел 2</i>	Расчетно-	№3	Учебный сайт	5



		графическая работа			
10-11	<b>Раздел 2</b>	Расчетно-графическая работа	№4	Учебный сайт	5
12-15	<b>Раздел 3</b>	Расчетно-графическая работа	№5	Учебный сайт	1
16-20	<b>Раздел 3</b>	Расчетно-графическая работа	№6	Учебный сайт	1

## **6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных проектов;
- подготовка к контрольным работам;
- подготовка к зачету и экзамену.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика», направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации;
- выполнение графических работ, обработка и анализ данных;
- участие в конференциях, олимпиадах и конкурсах.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

## **7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):**

### **а) основная литература**

1. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие / В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина. — СПб.: БХВ-Петербург, 2013. — 288 с.:ил.
2. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии : учебное пособие для вузов/ В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский; под ред. В.О. Гордона . -29-е изд., стер.. -М.: Высш. шк., 2009. -272 с.: ил.

### **б) дополнительная литература**

1. Краснов, М. Н. Руководство для выполнения заданий по инженерной и компьютерной графике: учеб пособие / М. Н. Краснов, Н. Ф. Барыщев; под ред. проф.Е. М. Кирина. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008. - 116 с.
2. Романыхева Э.Т., Соколова Т.Ю., Шандурина Г.Ф. - Инженерная и компьютерная графика (Проектирование) – М.: ДМК Пресс, 2001 – 592с.:ил.

### **в) программное обеспечение**

Система автоматизированного проектирования (САПР) LibreCAD.

### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Открытая база ГОСТов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://standartgost.ru/>, свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: федеральный портал. Инженерная графика [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://window.edu.ru/catalog?p\\_rubr=2.2.75.31](http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.75.31), свободный.
3. Учебный сайт Лаборатории ТЗИ Физического факультета ИГУ - – Режим доступа: <https://sites.google.com/view/ltzi/>, свободный.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Компьютерный класс 323а (15 терминалов), оснащенные мультимедийными средствами, электронной базой знаний, системой тестирования, выходом в глобальную сеть Интернет. Технические характеристики каждого персонального компьютера обеспечивают возможность работы с современными версиями систем автоматизированного проектирования (САПР), в том числе LibreCAD.

## **10. Образовательные технологии**

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» используются различные образовательные технологии:

**Информационно-развивающие технологии**, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

**Деятельностные практико-ориентированные технологии**, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

**Развивающие проблемно-ориентированные технологии**, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем общей и неорганической химии на лекциях, учебные дискуссии, коллективная деятельность в группах при выполнении лабораторных работ, решение задач повышенной сложности. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

**Личностно-ориентированные технологии обучения**, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при защите лабораторных работ, при выполнении домашних индивидуальных заданий, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.

## **11. Оценочные средства (ОС):**

### **11.1. Оценочные средства для входного контроля**

Входной контроль (25 вариантов, 2-й семестр), представляет собой перечень из 10-15 вопросов и заданий. Входной контроль проводится в письменном виде на первом практическом занятии в течение 15 минут. Проверяется уровень входных знаний.

### **11.2. Оценочные средства текущего контроля**

Вопросы к практическим занятиям (10 тем). Представляют собой перечень вопросов, проверяющих знание теоретического лекционного материала и тем, вынесенных на самостоятельную проработку.

### **11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

(в форме зачета).

Тестовые работы (10 комплектов по 3-5 вариантов). Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

## Демонстрационный вариант расчетно-графической работы №1

### Определить высоту пирамиды $DABC$

Вариант задания выбирается в соответствии с данными, представленными в таблице 1.

#### Пример выполнения расчетно-графической работы:

Поэтапное выполнение работы:

1. Построить пирамиду  $ABCD$  по заданным координатам точек (таблица). Варианты выдаются преподавателем.
2. В основании пирамиды, треугольнике  $ABC$ , проведем горизонталь  $h$  ( $h_1, h_2$ ) и фронталь  $f$  ( $f_1, f_2$ ).
3. Из точки пересечения горизонтали и фронтали  $N$  ( $N_1, N_2$ ) восстановим перпендикуляр  $n$  ( $n_1, n_2$ ) к плоскости треугольника  $ABC$ .  $n \perp \square ABC$ , если  $n_1 \perp h_1, n_2 \perp f_2$ .
4. Из точки  $D$  ( $D_1, D_2$ ) проведем прямую  $r$ , параллельную перпендикуляру  $n$ .
5. Найдем точку пересечения прямой  $r$  с плоскостью треугольника  $ABC$ . Для этого проведем через прямую  $r$  вспомогательную горизонтально-проецирующую плоскость  $\Sigma$  ( $\Sigma_1$ ). Найдем линию пересечения плоскости  $\Sigma$  с плоскостью треугольника  $ABC$  ( $C-3$ ). При пересечении линии  $C-3$  с прямой  $r$  определим искомую точку  $M$ .
6. Методом прямоугольного треугольника определяем натуральную величину отрезка прямой  $DM$  (высоты пирамиды).
7. Определим видимость геометрических элементов, используя конкурирующие точки.

Пример выполнения РГР-1 представлен на рисунке 1.

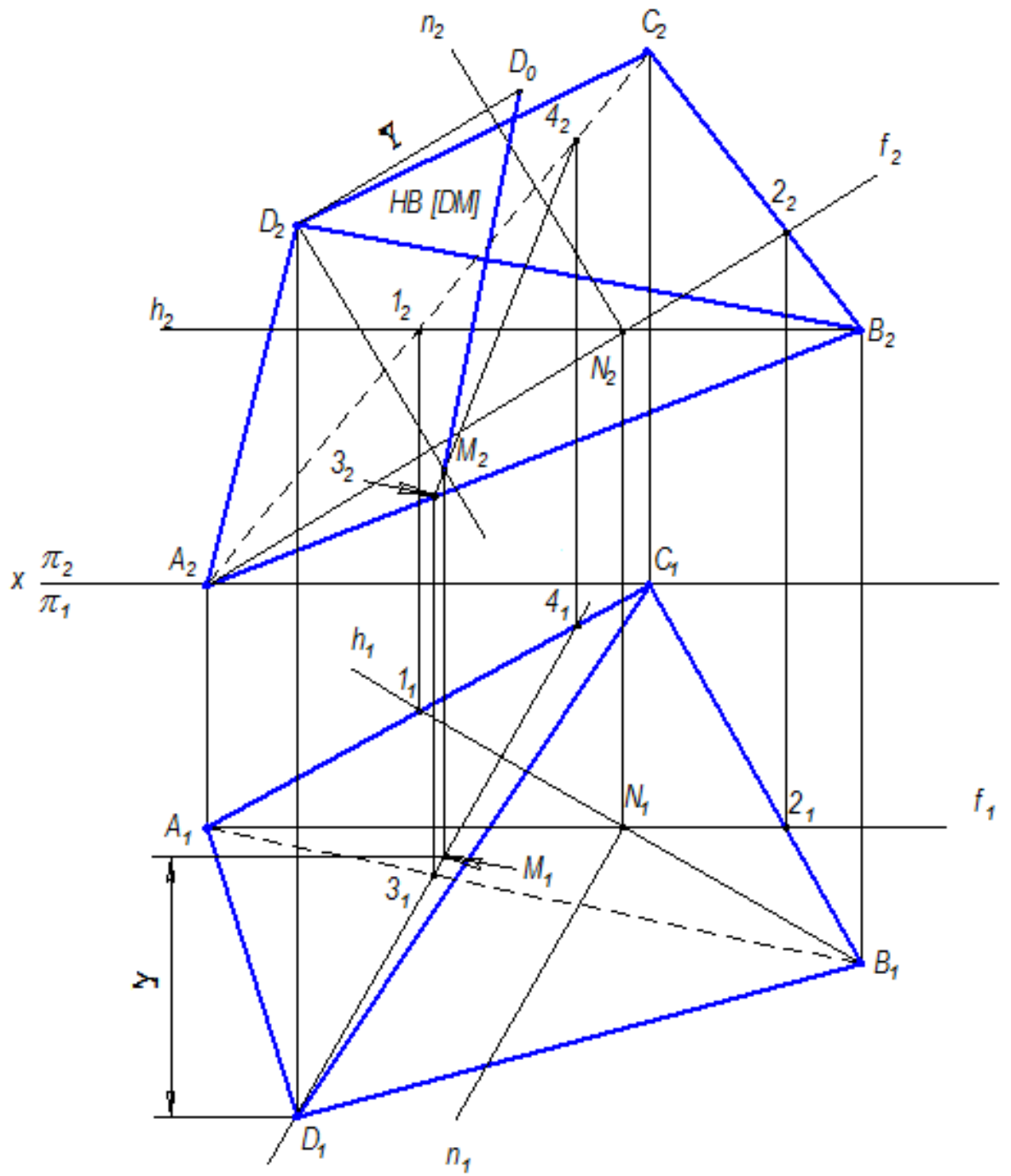


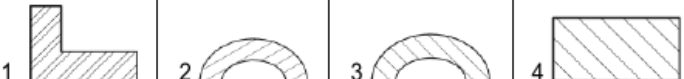
Рисунок 1

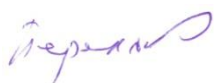
Координаты точек  $A, B, C, D$  в миллиметрах по вариантам заданий

Точки	№ задания	X	Y	Z	№ задания	X	Y	Z	№ задания	X	Y	Z	№ задания	X	Y	Z
A	1	65	10	20	2	70	0	60	3	70	60	45	4	65	20	0
B		10	20	0		45	50	10		40	0	55		40	5	55
C		0	60	60		0	20	10		0	45	10		0	50	5
D		35	70	5		20	50	55		65	15	0		70	65	55
A	5	60	60	10	6	60	65	20	7	65	15	0	8	60	65	30
B		45	5	55		45	20	50		40	0	55		45	10	60
C		0	5	25		5	10	10		0	40	20		5	10	20
D		10	45	55		70	20	10		55	60	50		75	15	10
A	9	75	25	0	10	80	20	10	11	65	20	55	12	75	5	25
B		30	5	50		45	0	70		20	5	5		35	55	65
C		10	60	20		0	45	20		0	50	25		0	25	0
D		60	55	55		10	0	15		60	55	10		65	55	0
A	13	80	0	40	14	70	10	20	15	65	20	10	16	70	60	0
B		0	20	70		50	45	50		10	0	20		45	10	50
C		30	45	0		0	25	10		0	20	60		0	10	20
D		70	55	65		60	55	0		35	5	75		20	55	50
A	17	70	45	60	18	65	0	20	19	60	10	60	20	60	20	65
B		40	55	0		40	55	5		45	55	15		45	50	20
C		0	10	45		0	5	50		0	25	5		5	10	10
D		65	0	15		70	55	65		10	55	45		70	10	20
A	21	65	0	5	22	60	30	65	23	75	20	0	24	80	10	20
B		40	55	0		45	60	10		30	50	5		45	70	0
C		0	20	40		5	20	10		10	20	60		0	40	45
D		55	50	60		75	10	15		60	55	55		10	15	0

**Демонстрационный вариант теста №5**

В предлагаемом далее тесте по каждому вопросу необходимо выбрать два правильных ответа.

Тест 5. Основные сведения об оформлении конструкторской документации. Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
ГОСТ 2.301-68 «Форматы» устанавливает следующие форматы листов чертежей и других документов в миллиметрах.	891×420	1
	630×297	2
	297×420	3
	210×297	4
	841×1200	5
ГОСТ 2.302-68 «Масштабы» устанавливает следующие масштабы уменьшения.	1 : 2	1
	1 : 30	2
	1 : 60	3
	1 : 75	4
	1 : 250	5
ГОСТ 2.303-68 «Линии» устанавливает, что штриховая линия предназначена для обозначения линий, указанных в соседнем столбце справа.	Невидимого контура	1
	Осевых и центровых	2
	Невидимых линий перехода	3
	Штриховки	4
	Сгиба на развертках	5
ГОСТ 2.304-81 «Шрифты чертежные» устанавливает следующие величины прописных букв в миллиметрах.	2,5	1
	4	2
	8	3
	12	4
	14	5
ГОСТ 2.306-68 «Обозначения графические материалов ....» устанавливает графическое обозначение металла в сечении.	Рис. 1	1
	Рис. 2	2
	Рис. 3	3
	Рис. 4	4

**Разработчик:**

доцент

Ю.Н. Переляев

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники «20» марта 2020 г.

Протокол № 8 И.О.Зав. кафедрой



Колесник С.Н.

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*