


1 04.04

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет энергетики и управления  
 Гудим А.С.  
06 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерная компьютерная графика»

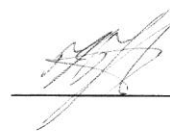
|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Направление подготовки                             | 27.03.05 Инноватика                 |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Управление инновационными проектами |
| Квалификация выпускника                            | Бакалавр                            |
| Год начала подготовки (по учебному плану)          | 2021                                |
| Форма обучения                                     | Заочная форма                       |
| Технология обучения                                | Традиционная                        |

| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
|------|---------|--------------------|
| 1    | 1       | 3                  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение                         |
| Зачет с оценкой              | Кафедра «Системы автоматизированного проектирования» |

Разработчик рабочей программы:

Заведующий кафедрой, Доцент, Кандидат технических наук



Куриный В.В

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования»



Куриный В.В.

Заведующий выпускающей кафедрой

Кафедра «Управление инновационными процессами и проектами»



Горькавый М.А.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Инженерная компьютерная графика» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.05, от 20 августа 2020, регистрационный № 59355, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Управление инновационными проектами» по направлению подготовки «27.03.05 Инноватика».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.033 «СПЕЦИАЛИСТ ПО СТРАТЕГИЧЕСКОМУ И ТАКТИЧЕСКОМУ ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА».

Обобщенная трудовая функция: А Тактическое управление процессами планирования и организации производства на уровне структурного подразделения промышленной организации (отдела, цеха).

НУ-3 Выполнять технические расчеты, графические и вычислительные работы при формировании организационно-экономических разделов технической документации для освоения технологических процессов, подготовки производства и серийного выпуска инновационной продукции.

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Задачи дисциплины                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Развитие навыков пространственного мышления студентов.</li><li>– Владение методами построения обратимых чертежей пространственных объектов; изображения на чертежах линий и поверхностей;</li><li>– Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои знания изучая правила оформления конструкторской документации в соответствии с ГОСТ ЕСКД;</li><li>– Развитие навыков построения и чтения эскизов, чертежей деталей, сборочных чертежей и электрических схем в практической деятельности.</li></ul> |
| Основные разделы / темы дисциплины | <ul style="list-style-type: none"><li>- Комплексный чертеж геометрических объектов.</li><li>Основные правила оформления чертежей и схем. ЕСКД.</li><li>Геометрические построения. Виды, разрезы, сечения.</li><li>Основные правила оформления диаграмм функциональных зависимостей.</li><li>Основные правила оформления электрических схем.</li></ul>   |

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Инженерная компьютерная графика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--------------------------------|-----------------------|---|
| Общепрофессиональные           |                       |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук</p> | <p>ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы, теоретические основы технических дисциплин<br/> ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для анализа задач теоретического и прикладного характера<br/> ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний естественных и технических наук при анализе профессиональных задач</p>   | <p>-знать основные принципы анализа задач профессиональной деятельности;<br/> -уметь применять физические законы и математические методы для анализа задач теоретического и прикладного характера;<br/> - владеть навыками использования знаний естественных и технических наук при анализе профессиональных задач.</p>   |
| <p>ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>                | <p>ОПК-7.1 Знает перечень и функциональные возможности информационных и коммуникационных технологий и программных продуктов, позволяющих решать инженерно-технические и технико-экономические задачи планирования и управления работами по инновационным проектам на современном уровне<br/> ОПК-7.2 Умеет определить оптимальный способ повышения эффективности проектирования, анализа и разработки инженерно-технических и технико-экономических решений за счет возможностей информационного и телекоммуникационного обеспечения и реализовать его<br/> ОПК-7.3 Владеет навыками интеграции информационных и телекоммуникационных технологий в инновационные проекты</p> | <p>– знать основные принципы, условные обозначения и принятые в отрасли, правила построения чертежа; методы и средства компьютерного проектирования, форматы хранения графической информации; программные средства компьютерной графики;<br/> – уметь анализировать, интерпретировать и создавать графическую информацию с использованием принятых в отрасли норм, стандартов, графических обозначений и программных средств, в том числе отечественного производства;<br/> – владеть приемами использования компьютерных технологий при разработке современной промышленной автоматизации и робототехники.</p> |

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерная компьютерная графика» изучается на 1 курсе, 1 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Инженерная компьютерная графика», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Физика», «Телекоммуникационные системы», «Учебная практика (ознакомительная практика)», «Инструментальные средства проектирования инновационных процессов», «Телекоммуникационные системы», «Технологии создания и продвижения сайтов (факультатив)».

Дисциплина «Инженерная компьютерная графика» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Инженерная компьютерная графика» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства

ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

**4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

| Объем дисциплины  | Всего академических часов |
|---|---------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины   | 108                       |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>  | 10                        |
| <b>В том числе:</b>   |                           |
| <b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:   | 2                         |
| <b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:  | 8                         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза | 94                        |
| Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой  | 4                         |

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                                    |                      |     |
|---|--|------------------------------------|----------------------|-----|
|   | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                                    |                      | СРС |
|   | Лекции   | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия |     |
|   |  |                                    |                      |     |

| Наименование разделов, тем и содержание материала   | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                                    |                      |           |
|---|--|------------------------------------|----------------------|-----------|
|   | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                                    |                      | СРС       |
|   | Лекции   | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия |           |
| <b>Раздел 1 Методы, нормы, правила чтения и составления конструкторских документов</b>  |  |                                    |                      |           |
| Тема 1.1. Виды, содержание и форма конструкторских документов. Стандарты ЕСКД.  | –  | –                                  | –                    | 10        |
| Тема 1.2. Введение в автоматизированную систему компьютерного проектирования (САД). Знакомство с интерфейсом и основы работы. Настройка стилей оформления САД-системы в соответствии с нормами ЕСКД.                              | 1  | –                                  | 1                    | 10        |
| <b>Раздел 2 Методы построения чертежей деталей по правилам ЕСКД</b>   |  |                                    |                      |           |
| Тема 2.1. Построение плоских моделей осесимметричных и сечений профильных деталей. Простановка размеров, конусности и уклонов по нормам ЕСКД.   | –  | –                                  | 1                    | 10        |
| Тема 2.2. Построение моделей деталей с повторяющимися конструктивными элементами. Инструменты «Массив» и «Зеркальное отражение» в САД-системах.   | –  | –                                  | 1                    | 10        |
| Тема 2.3. Проецирование геометрических тел на три плоскости проекции. Категории изображений на чертеже: виды, разрезы, сечения. Задача построения третьего вида по двум данным, простого разреза и сечения с помощью САД-системы. | –  | –                                  | 2                    | 10        |
| <b>Раздел 3 Методы и приёмы выполнения схем и диаграмм</b>  |  |                                    |                      |           |
| Тема 3.1. Схемы электрические структурные, принципиальные, функциональные, общие требования к выполнению. Построение схем электрических с использованием САД-системы.   | 1  | –                                  | 2                    | 26        |
| Тема 3.2 Требования к текстовым документам, содержащим в основном сплошной текст. Оформление листа спецификаций к схеме электрической принципиальной в САД-системе.   | –  | –                                  | 0,5                  | 10        |
| Тема 3.3. Оформление иллюстраций и приложений, построение таблиц. Построение и оформление диаграммы функциональной зависимости с использованием САД-системы.  | –  | –                                  | 0,5                  | 10        |
|   | <b>2</b>   | –                                  | <b>8</b>             | <b>96</b> |

|   |  |                                    |                      |     |
|---|--|------------------------------------|----------------------|-----|
| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                                    |                      | СРС |
|   | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                                    |                      |     |
|   | Лекции   | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия |     |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>                        |  |                                    |                      |     |

## **6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

| <b>Компоненты самостоятельной работы</b>   | <b>Количество часов</b> |
|--|-------------------------|
| Изучение теоретических разделов дисциплины | 40                      |
| Подготовка к занятиям семинарского типа    | 16                      |
| Подготовка и оформление РГР                | 40                      |
|  | 96                      |

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

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

### **8.1 Основная литература**

1. Лагерь, А.И. Инженерная графика : учебник для вузов / А. И. Лагерь. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2006; 2003. - 335с.

2. Чекмарев, А.А. Инженерная графика : учебник для вузов машиностроит. спец. / А. А. Чекмарев. – 7-е изд., стер., 6-е изд., стер., 5-е изд., 4-е изд., стер., 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2007; 2005; 2004; 2003; 2002; 2000; 1998. - 365с.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Александров, К.К. Электрические чертежи и схемы. / К.К. Александров, Е.Г. Кузьмина. – производственное изд. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 288с.

2. Березина, Н. А. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Березина. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2014. – 272 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3. Дегтярев, В.М. Инженерная и компьютерная графика : учебник для студ.вузов, обучающихся по техническим направлениям / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. – 2-е

изд., испр. - М.: Академия, 2011. - 239с.

### 8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Золотарева, С.В. Начертательная геометрия : учебное пособие / С.В. Золотарева. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2017. – 92 с.

2. Золотарева, С.В. Инженерная графика: учебное пособие / С.В. Золотарева. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ» 2017 – 83 с.

3. Методические указания к выполнению задания по проекционному черчению по теме «Изображения: виды, разрезы, сечения»/ Сост.: Л.С. Кравцова. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2014. – 20 с.

4. Методические указания к выполнению задания «Резьба и резьбовые соединения»/ Сост.: Л.С. Кравцова. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2017. – 25 с.

5. Методические указания «Составление сборочного чертежа»/ Сост.: Л.С. Кравцова, Фурсова Г.Я. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. – 30 с.

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

1. [Электронно-библиотечная система znanium.com](https://znanium.com/) (https://znanium.com/).

2. [Электронно-библиотечная система iprbooks](http://www.iprbookshop.ru/586) (http://www.iprbookshop.ru/586).

3. [Коллекция "авиационная и ракетно-космическая техника"](http://www.bibliorossica.com) (http://www.bibliorossica.com)

4. Электронно-библиотечная система "Лань" (<https://e.lanbook.com/books>)

### 8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<https://www.tflex.ru>. Сайт Топ-системы.

<https://www.youtube.com/user/TopSystemsLTD>. Канал Топ системы.

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

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

| Наименование ПО           | Реквизиты / условия использования  |
|---------------------------|--|
| Microsoft Imagine Premium | Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019   |
| OpenOffice                | Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>                     |
| T-Flex CAD16, 17          | Академическая версия. условия использования по ссылке: <a href="http://www.tflexcad.ru/download/t-flex-cad-free/">http://www.tflexcad.ru/download/t-flex-cad-free/</a> |
| Autodesk AutoCAD 2019     | Письмо о лицензионных правах на использование программного продукта AUTODESK по программе образовательной лицензии   |

## 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.



## **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

## **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## **9.3 Занятия семинарского типа**

По курсу «Инженерная компьютерная графика» семинарские занятия не предусмотрены.

## **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## 9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

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

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## 10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

| Аудитория               | Наименование аудитории (лаборатории) | Используемое оборудование   |
|-------------------------|--------------------------------------|---|
| ауд. 429-3, ауд. 423-3. | Лаборатории кафедры САПР             | 28 персональных ЭВМ (intel Core i5, 8ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео),<br>лицензионное CAD/CAE-программное обеспечение (Siemens NX, T-Flex, ANSYS);<br>Мультимедийные проекторы с интерактивным экраном |

При реализации дисциплины «Инженерная графика в САД-системах» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий | Назначение оборудования                      |
|--|--|
| 28 Персональных ЭВМ (intel Core i5, 8ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео),                           | Выполнение лабораторных и практических работ |

## **10.2 Технические и электронные средства обучения**

Лабораторные и практические занятия.

Для лабораторных и практических занятий используется аудитория № 423-3,429-3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6:

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд № 423-3,429-3 корпус № 3).

## **11 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для

лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Приложение 1

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

### **«Инженерная компьютерная графика»**

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Направление подготовки                             | 27.03.05 Инноватика                 |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Управление инновационными проектами |
| Квалификация выпускника                            | Бакалавр                            |
| Год начала подготовки (по учебному плану)          | 2021                                |
| Форма обучения                                     | Заочная форма                       |
| Технология обучения                                | Традиционная                        |

| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
|------|---------|--------------------|
| 1    | 1       | 3                  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение                         |
| Зачет с оценкой              | Кафедра «Системы автоматизированного проектирования» |

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции   | Индикаторы достижения   | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|--|---|--|
| <b>Общепрофессиональные</b>  |   |  |
| ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук | ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы, теоретические основы технических дисциплин<br>ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для анализа задач теоретического и прикладного характера<br>ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний естественных и технических наук при анализе профессиональных задач   | -знать основные принципы анализа задач профессиональной деятельности;<br>-уметь применять физические законы и математические методы для анализа задач теоретического и прикладного характера;<br>- владеть навыками использования знаний естественных и технических наук при анализе профессиональных задач.   |
| ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                | ОПК-7.1 Знает перечень и функциональные возможности информационных и коммуникационных технологий и программных продуктов, позволяющих решать инженерно-технические и технико-экономические задачи планирования и управления работами по инновационным проектам на современном уровне<br>ОПК-7.2 Умеет определить оптимальный способ повышения эффективности проектирования, анализа и разработки инженерно-технических и технико-экономических решений за счет возможностей информационного и телекоммуникационного обеспечения и реализовать его<br>ОПК-7.3 Владеет навыками интеграции информационных и телекоммуникационных технологий в инновационные проекты | – знать основные принципы, условные обозначения и принятые в отрасли, правила построения чертежа; методы и средства компьютерного проектирования, форматы хранения графической информации; программные средства компьютерной графики;<br>– уметь анализировать, интерпретировать и создавать графическую информацию с использованием принятых в отрасли норм, стандартов, графических обозначений и программных средств, в том числе отечественного производства;<br>– владеть приемами использования компьютерных технологий при разработке современной промышленной автоматизации и робототехники. |

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства | Показатели оценки |
|--|-------------------------|----------------------------------|-------------------|
|--|-------------------------|----------------------------------|-------------------|

|  |                |     |   |
|--|----------------|-----|---|
| Методы, нормы, правила чтения и составления конструкторских документов.<br>Методы построения чертежей деталей по правилам ЕСКД.<br>Методы и приёмы выполнения схем и диаграмм. | ОПК-1<br>ОПК-7 | РГР | Владение умением применять теоретические знания при выполнении индивидуального задания по рекомендованной методике.<br>Логичность и правильность изложения материала.<br>Полнота изложения материала.<br>Достаточность пояснений и выводов. |
|--|----------------|-----|---|

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

|   | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения   | Шкала оценивания                       | Критерии оценивания  |
|---|----------------------------------|--------------------|--|--|
| 1 семестр<br>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой   |                                  |                    |  |  |
|   | РГР                              | В течение семестра | максимально возможная сумма 100 баллов | 100 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>80 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>55 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. |
|   | <b>ИТОГО:</b>                    | -                  | 100 бал-                               | -  |
| Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:<br>0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);<br>65 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);<br>75 - 84 % от максимально возможной суммы баллов - «хорошо» (средний уровень);<br>85 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - «отлично» (высокий (максимальный) уровень) |                                  |                    |  |  |

## Задания для текущего контроля

### Примеры заданий для Расчетно-графической работы

#### Задание 1. Построение чертежа отрезка и его наглядного изображения

Построить трёхпроекционный чертеж отрезка CD и его наглядное изображение с применением САД-системы, используя данные своего варианта из таблицы.

| Номер<br>варианта | Координаты точек |    |    |    |    |    |
|-------------------|------------------|----|----|----|----|----|
|                   | С                |    |    | D  |    |    |
|                   | X                | Y  | Z  | X  | Y  | Z  |
| 1                 | 40               | 20 | 45 | 20 | 40 | 20 |
| 2                 | 35               | 20 | 0  | 10 | 40 | 30 |
| 3                 | 15               | 30 | 15 | 30 | 20 | 40 |
| 4                 | 40               | 0  | 10 | 20 | 30 | 40 |
| 5                 | 10               | 40 | 15 | 35 | 20 | 30 |
| 6                 | 40               | 20 | 15 | 40 | 40 | 30 |
| 7                 | 45               | 20 | 5  | 15 | 40 | 25 |
| 8                 | 20               | 40 | 30 | 40 | 20 | 10 |
| 9                 | 40               | 30 | 0  | 20 | 40 | 35 |
| 10                | 40               | 10 | 10 | 20 | 20 | 30 |

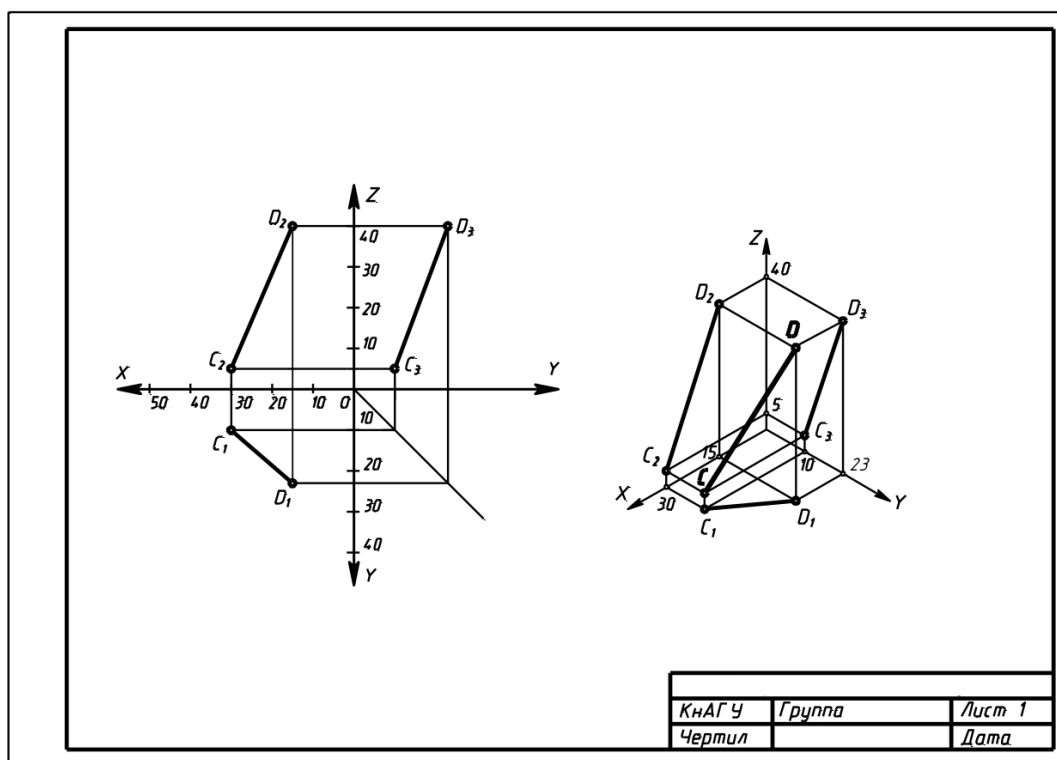


Рисунок 1. Пример выполнения задания 1.

## Задание 2. Построение трех проекций тел и точек, принадлежащих их поверхностям

Используя исходные данные своего варианта построить три проекции для заданных тел. Найти недостающие проекции точек, принадлежащих их поверхностям.

Варианты заданий представлены на рис 2. Числовые данные для индивидуального варианта задания приведены в соответствующих таблицах.

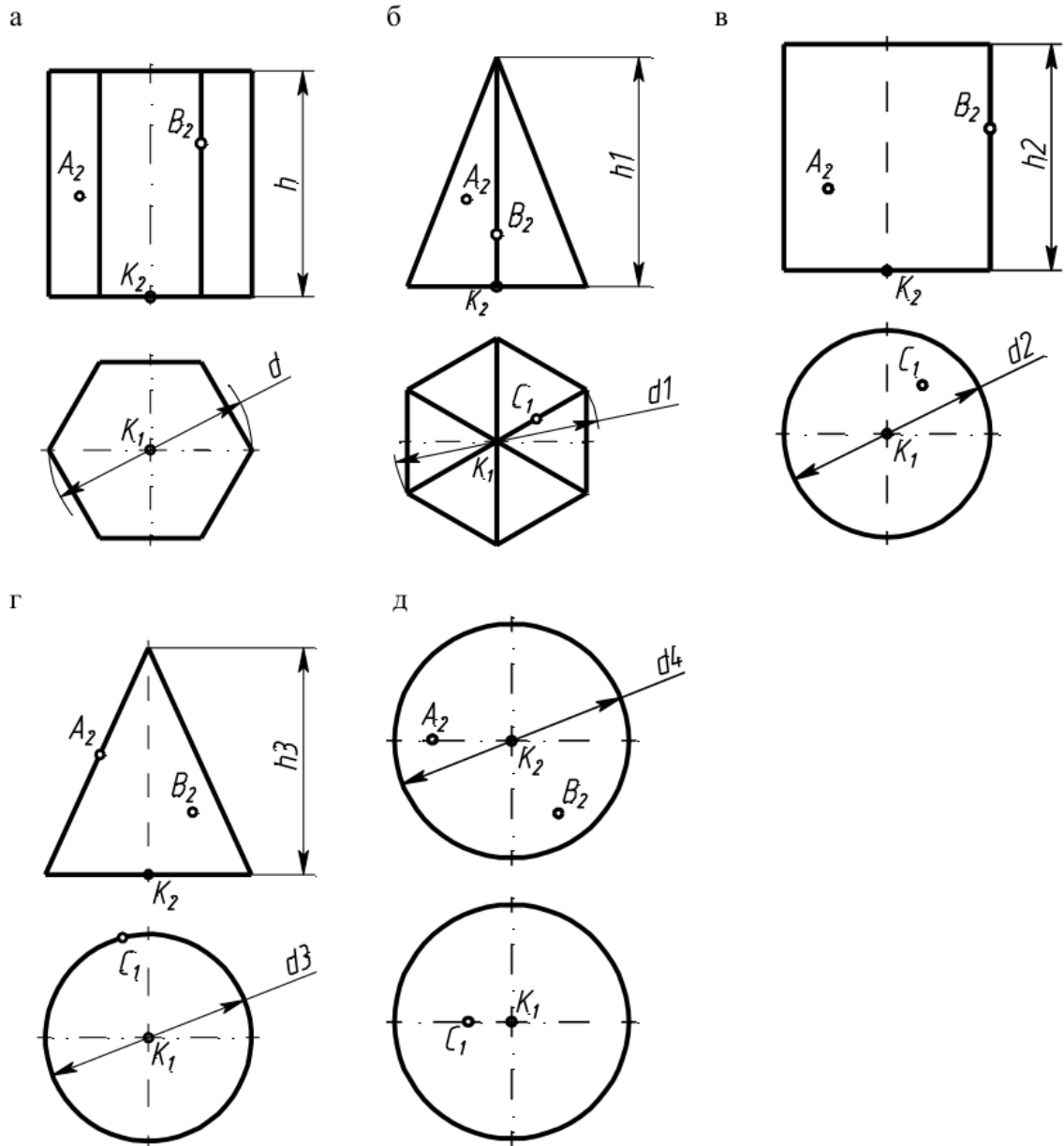


Рисунок 2. Варианты для задания 2.



### Примеры вариантов данных для задания 2

| Номер варианта | d  | h  | Точка К |    |   | Точка А |    | Точка В |
|----------------|----|----|---------|----|---|---------|----|---------|
|                |    |    | X       | Y  | Z | X       | Z  | Z       |
| 1              | 50 | 55 | 35      | 30 | 5 | 53      | 25 | 39      |
| 2              | 50 | 55 | 35      | 30 | 5 | 55      | 23 | 41      |
| 3              | 50 | 55 | 35      | 30 | 5 | 54      | 14 | 33      |
| 4              | 50 | 55 | 35      | 30 | 5 | 52      | 19 | 43      |
| 5              | 50 | 55 | 35      | 30 | 5 | 51      | 37 | 16      |
| 6              | 40 | 50 | 30      | 30 | 5 | 38      | 18 | 41      |
| 7              | 40 | 50 | 30      | 30 | 5 | 43      | 14 | 30      |
| 8              | 40 | 50 | 30      | 30 | 5 | 41      | 15 | 36      |
| 9              | 40 | 50 | 30      | 30 | 5 | 38      | 23 | 42      |
| 10             | 40 | 50 | 30      | 30 | 5 | 39      | 19 | 39      |

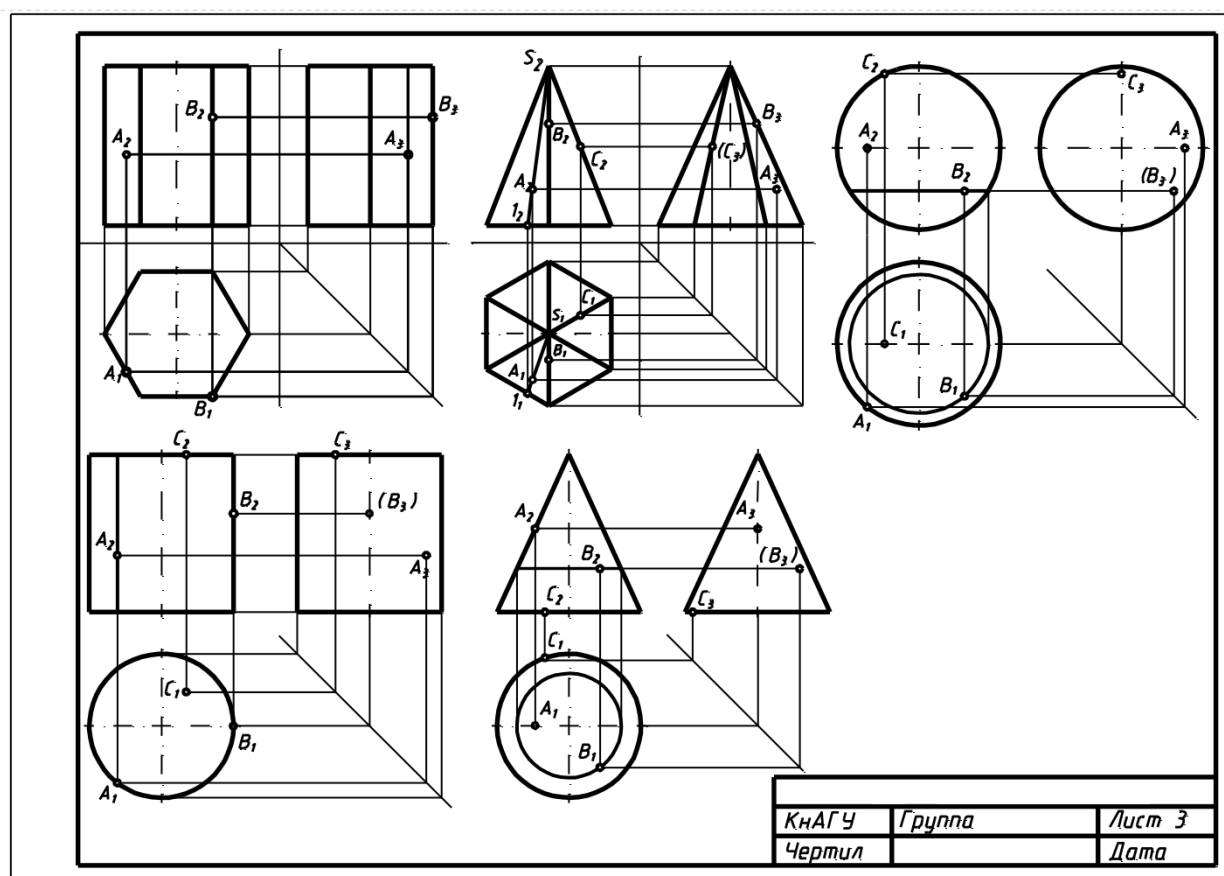


Рисунок 3. Пример выполнения Задания 2.

### Задание 3. Построение третьего вида по двум данным. Выполнение простого разреза и сечения в CAD-системе

По индивидуальному номеру варианта в CAD-системе требуется построить третий вид по двум данным, выполнить простой вертикальный разрез, построить горизонтальное сечение поперек ребер жесткости. Примеры вариантов задания представлены на рис. 4. Образец выполненного и оформленного задания приведен на рис. 5

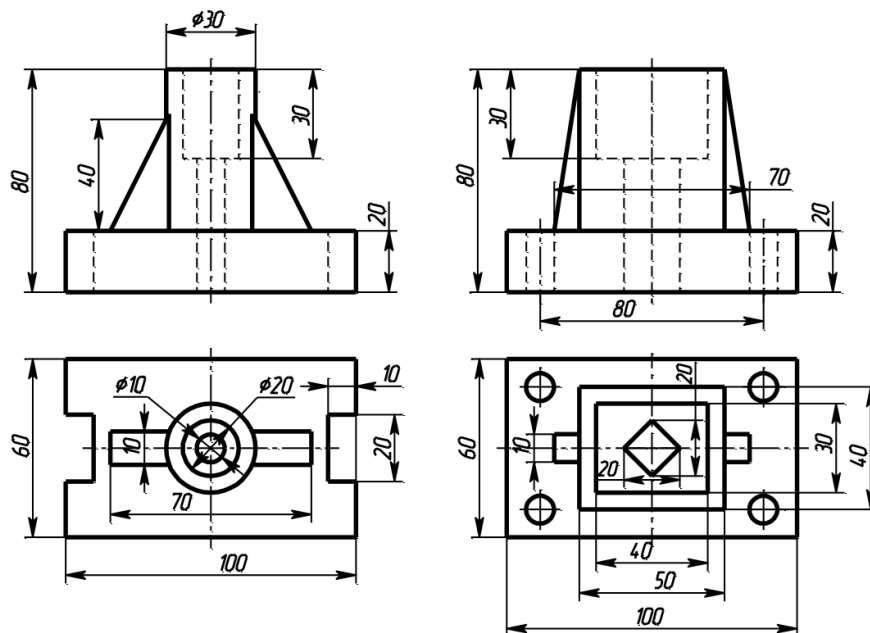


Рисунок 4. Примеры вариантов Задания 3 .

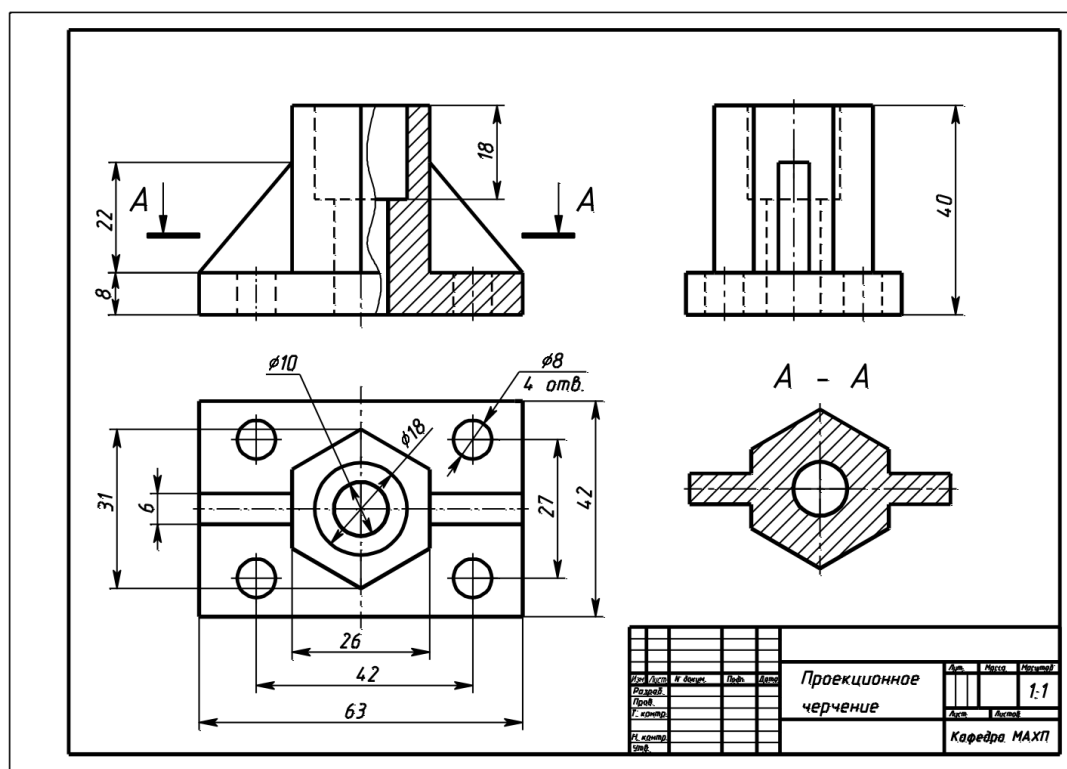


Рисунок 5. Образец выполненного и оформленного Задания 3.

#### Задание 4. Схемы электрические структурные, функциональные.

По предложенным вариантам выполнить схему электрическую структурную, функциональную. При выполнении задания руководствоваться правилами выполнения и оформления схем электрических структурных, функциональных по ГОСТ 2.701-84, 2.702-75, 2.709-82, 2.710-81.

В вариантах заданий все устройства, функциональные группы и элементы схем заданы окружностями, которые нужно заменить на условные графические обозначения (УГО) из ГОСТ 2.737-68.

Образец выполнения и оформления задания приведен на рис. 9.

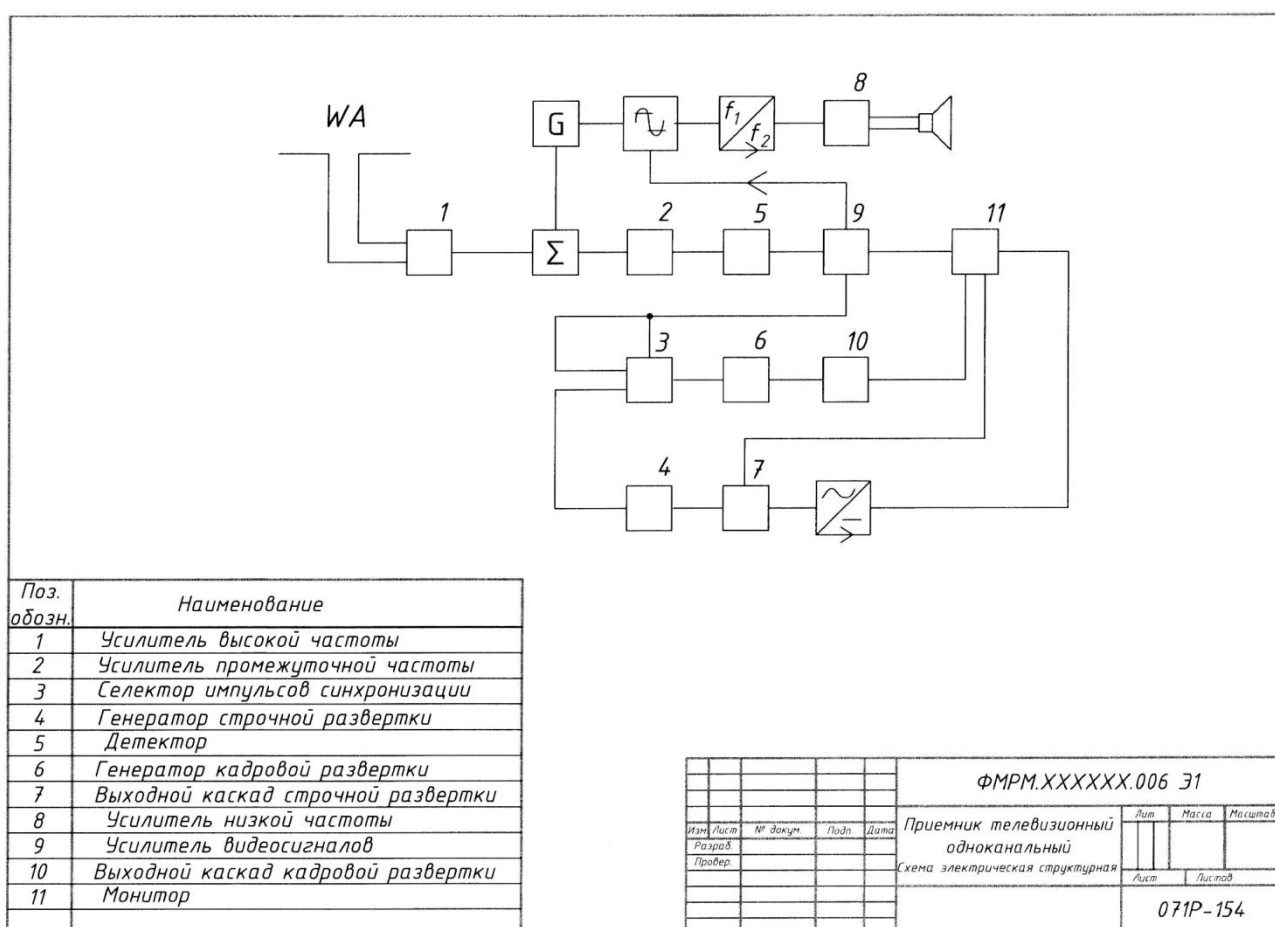
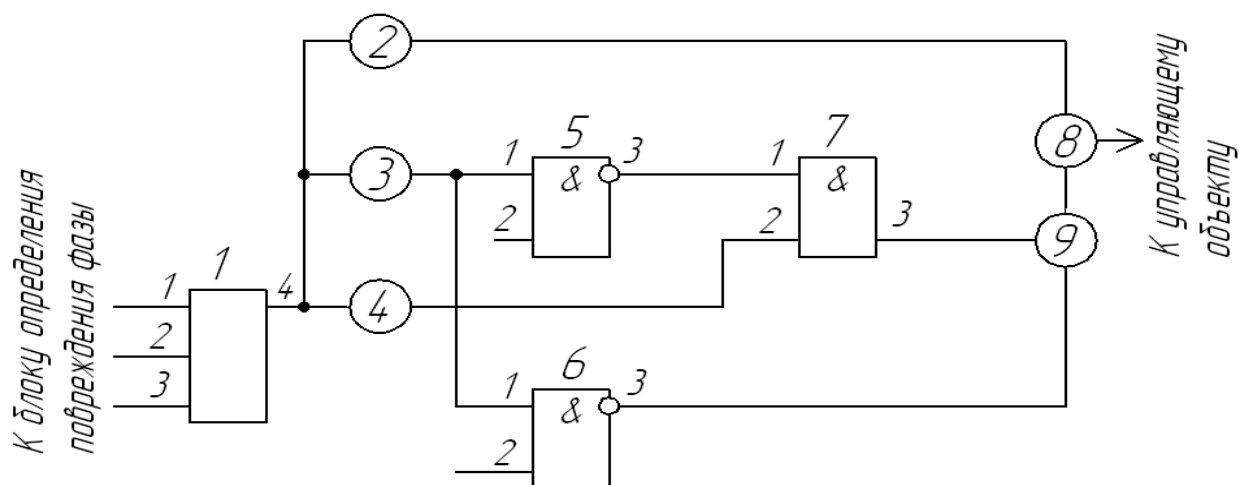


Рисунок 6. Образец выполнения задания «Схемы электрические структурные, функциональные»

## Примеры вариантов задания «Схемы электрические структурные, функциональные»

### Вариант 1.

Схема электрическая функциональная  
 Наименование изделия: *Регулятор*

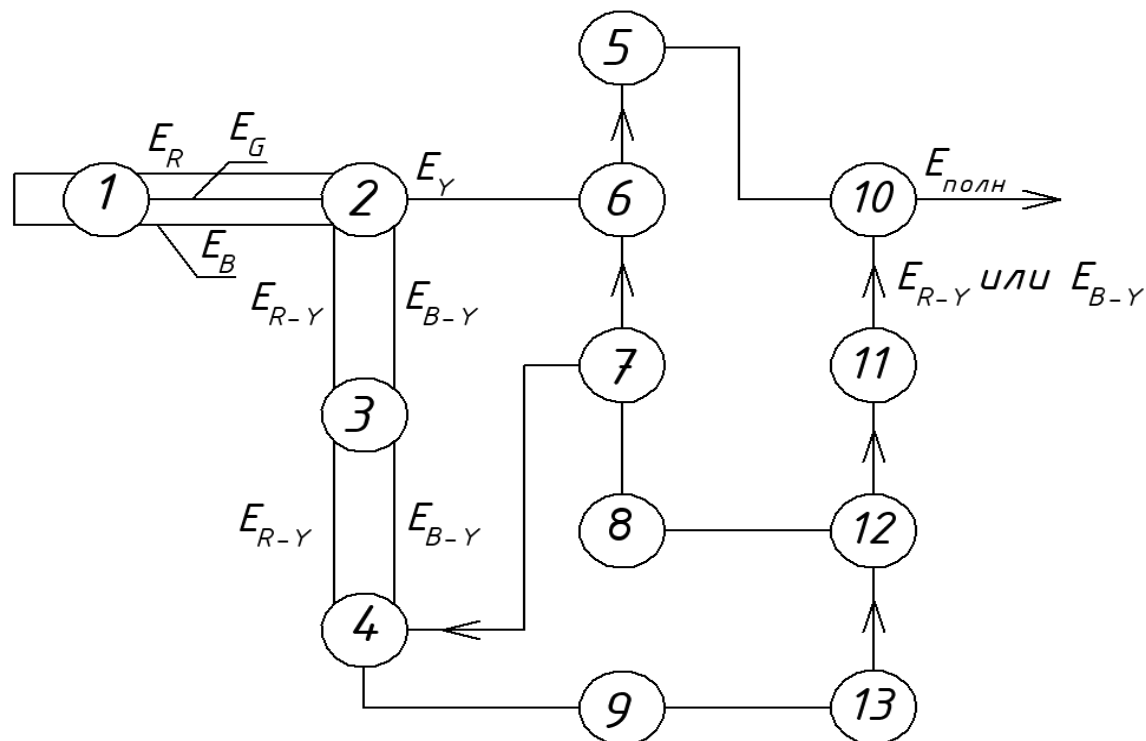


| Позиционное обозначение на варианте схемы | Наименование                 |
|---|------------------------------|
| 1   | Логический элемент ИЛИ       |
| 2, 4                                      | Блок времени на отпусkanie   |
| 3   | Блок времени на срабатывание |
| 5, 6                                      | Логический элемент И-НЕ      |
| 7   | Логический элемент И         |
| 8   | Преобразователь              |
| 9   | Блок фазового управления     |

## Вариант 2

Схема электрическая структурная

Наименование изделия: *Передающая система цветного телевидения*



| Позиционное обозначение на варианте схемы | Наименование устройства       |
|---|-------------------------------|
| 1   | Передающая камера             |
| 2   | Кодирующая матрица            |
| 3   | Низкочастотное предискажение  |
| 4   | Электронный коммутатор        |
| 5   | Линия задержки                |
| 6   | Смеситель 1                   |
| 7   | Синхрогенератор               |
| 8   | Коммутатор фазы поднесущей    |
| 9   | Фильтр                        |
| 10  | Смеситель 2                   |
| 11  | Высокочастотное предискажение |
| 12  | Частотный модулятор           |
| 13  | Амплитудный ограничитель      |

### Задание 5. Схемы электрические принципиальные.

По предложенным вариантам выполнить схему электрическую принципиальную. При выполнении задания руководствоваться правилами выполнения и оформления электрических схем ГОСТ 2.701-84, 2.702-75, 2.709-82, 2.710-81.

В вариантах заданий все устройства, функциональные группы и элементы схем заданы прямоугольниками, которые необходимо заменить на условные графические обозначения (УГО) элементов. Технические данные элементов и наименования устройств, функциональных групп приведены в вариантах заданий.

Характеристики входных и выходных цепей (в виде текстовых наименований, например, «Вход», «Смещение», «Корпус», «Увх», «Выход» и другие), а также их параметры (в виде цифровых значений, например, «+9 В», «~220 В» и другие) занести в графу «Цепь» таблицы выводов (рис. 7)

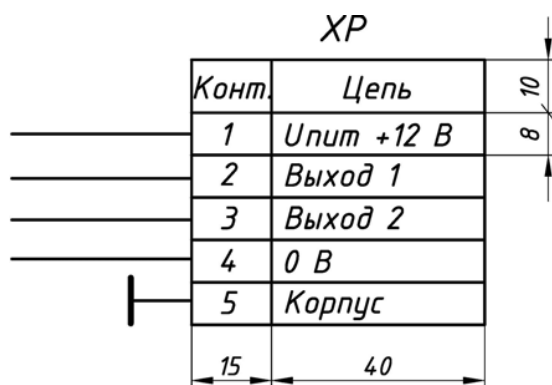


Рисунок 7. Пример оформления таблицы выводов.

Данные об элементах оформить в виде таблицы перечня элементов (рис. 9) на отдельном листе формате А4, с основной надписью по ГОСТ 2.104-68 (форма 2 для первого листа, форма 2а – для последующих).

Образец выполненного и оформленного задания приведен на рис. 8.

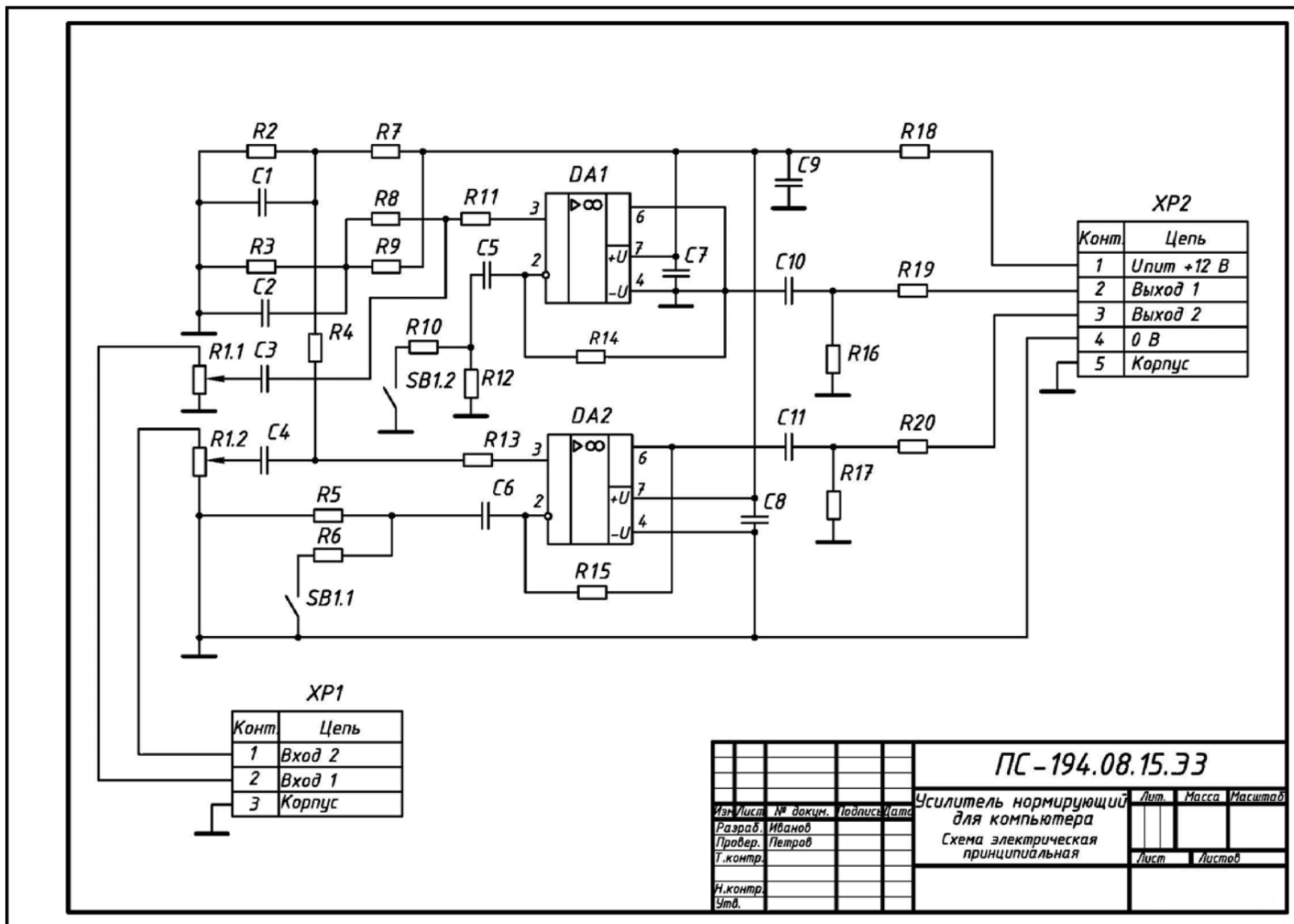


Рисунок 8. Образец выполнения и оформления задания «Схемы электрические принципиальные»

| Поз. обознач.                           | Наименование        | Кол.     | Примеч.                            |      |        |
|---|---------------------|----------|------------------------------------|------|--------|
| <i>Конденсаторы</i>                     |                     |          |                                    |      |        |
| C1,C2                                   | K50-16-50B-47 мкФ   | 2        |                                    |      |        |
| C3,C4                                   | K50-16-63B-0,33 мкФ | 2        |                                    |      |        |
| C5,C6                                   | K50-16-50B-47 мкФ   | 2        |                                    |      |        |
| C7,C8                                   | KM-56-H90-0,1 мкФ   | 2        |                                    |      |        |
| C9                                      | K50-6-50B-2200 мкФ  | 1        |                                    |      |        |
| C10,C11                                 | K50-16-50B-47 мкФ   | 2        |                                    |      |        |
| <i>Микросхемы</i>                       |                     |          |                                    |      |        |
| DA1,DA2                                 | KP140УД18           | 2        | K157УД2, K157УД3 или двумя K157УД1 |      |        |
| <i>Резисторы</i>                        |                     |          |                                    |      |        |
| R1                                      | MЛТ-0,125-50 кОм    | 1        | Переменный, сдвоенный 22...50 кОм  |      |        |
| R2,R3                                   | MЛТ-0,125-6,8 кОм   | 2        |                                    |      |        |
| R4                                      | MЛТ-0,125-330 кОм   | 1        |                                    |      |        |
| R5,R12                                  | MЛТ-0,125-33 кОм    | 2        |                                    |      |        |
| R6                                      | MЛТ-0,5-1,6 кОм     | 1        |                                    |      |        |
| R7,R11                                  | MЛТ-0,125-6,8 кОм   | 2        |                                    |      |        |
| R8                                      | MЛТ-0,125-330 кОм   | 1        |                                    |      |        |
| R9,R13                                  | MЛТ-0,125-6,8 кОм   | 2        |                                    |      |        |
| R10                                     | MЛТ-0,5-1,6 кОм     | 1        |                                    |      |        |
| R14,R15                                 | MЛТ-0,125-68 кОм    | 2        |                                    |      |        |
| R16,R17                                 | MЛТ-0,125-100 кОм   | 2        |                                    |      |        |
| R18                                     | MЛТ-1-18 Ом         | 1        |                                    |      |        |
| R19,R20                                 | MЛТ-1-39 Ом         | 2        |                                    |      |        |
| SB                                      | Выключатель МТ 1    | 1        | Любой малогабаритный, сдвоенный    |      |        |
| <b>ПС - 194.08.15.ПЭЗ</b>               |                     |          |                                    |      |        |
| Изм.                                    | Лист                | № докум. | Подпись                            | Дата |        |
| Разраб.                                 | Иванов              |          |                                    |      |        |
| Провер.                                 | Петров              |          |                                    |      |        |
| Н.контр.                                |                     |          |                                    |      |        |
| Утв.                                    |                     |          |                                    |      |        |
| Усилитель нормирующий<br>для компьютера |                     |          | Лит.                               | Лист | Листов |
| Перечень элементов                      |                     |          |                                    |      |        |

Рисунок 9. Образец заглавного листа перечня элементов (форма 2) к схеме электрической принципиальной.



| <i>Поз.<br/>обознач.</i>  | <i>Наименование</i> | <i>Кол.</i>    | <i>Примеч.</i> |
|---------------------------|---------------------|----------------|----------------|
| <i>Разъемы</i>            |                     |                |                |
| <i>ХР1</i>                | <i>МРН-3Ш</i>       | <i>1</i>       |                |
| <i>ХР2</i>                | <i>МРН-5Ш</i>       | <i>1</i>       |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
|                           |                     |                |                |
| <i>Изм/Лист</i>           | <i>№ докум.</i>     | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i>    |
| <b>ПС - 194.08.15.ПЭЗ</b> |                     |                | <i>Лист</i>    |

Рисунок 10. Образец последующего листа перечня элементов (форма 2а) к схеме электрической принципиальной.

Пример варианта-заготовки для задания «Схемы электрические принципиальные»

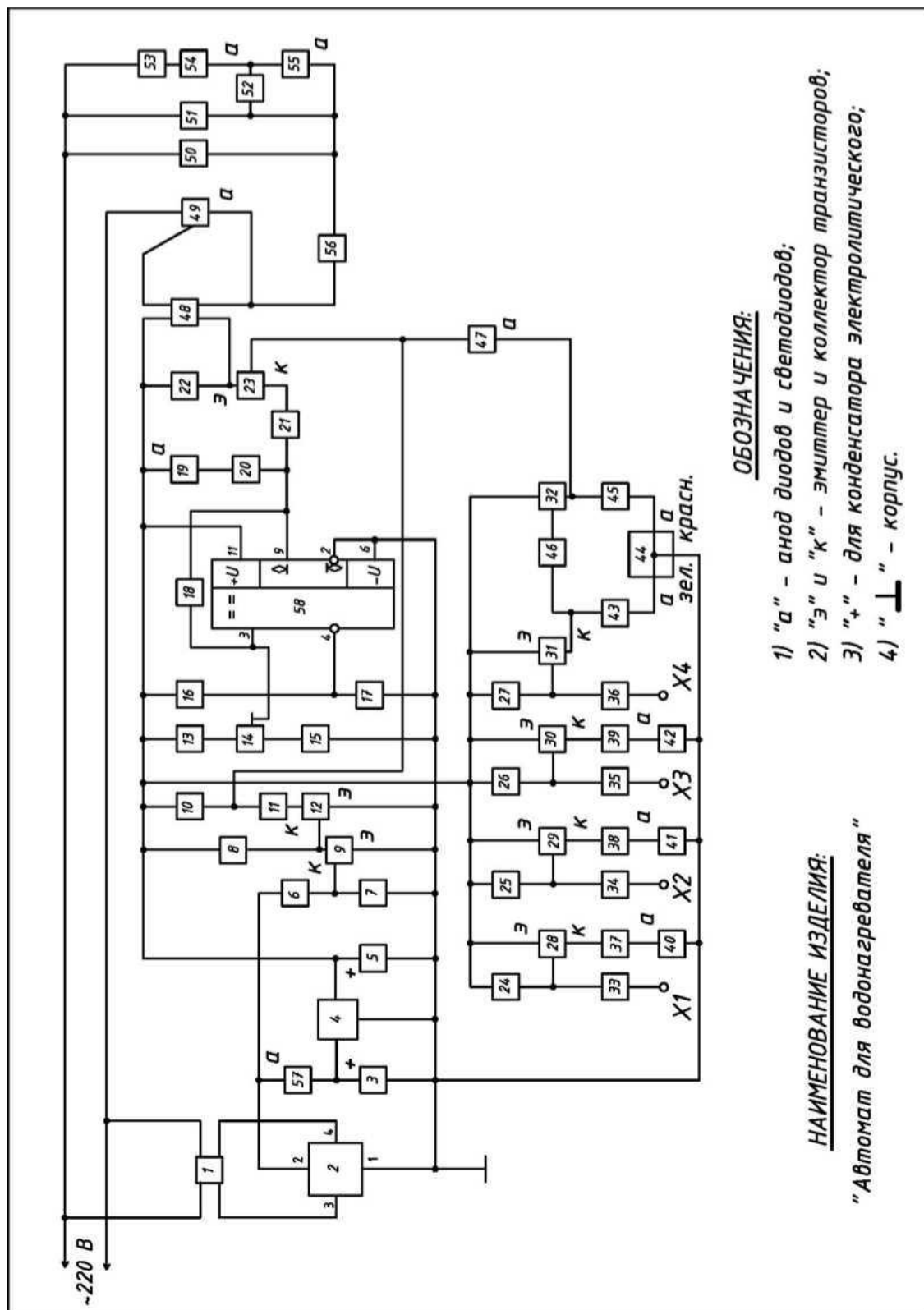


Рисунок 11. Пример варианта-заготовки для задания «Схемы электрические принципиальные»

Таблица 1 – Данные для варианта задания «Схемы электрические принципиальные»

| Наименование изделия    | Автомат для водонагревателя                                |      |
|-------------------------|--|------|
| Назначение изделия      | Предназначено для поддержания необходимой температуры воды |      |
| Позиционные обозначения | Наименование элементов схемы                               | Кол. |
| 1                       | Трансформатор с сердечником                                | 1    |
| 2                       | Мост диодный на одном диоде КД 906А                        | 1    |
| 3                       | Конденсатор электролитический К50-35                       | 1    |
| 4                       | Микросхема аналоговая КР142ЕН5В                            | 1    |
| 5                       | Конденсатор К53-16   | 1    |
| 6                       | Резистор МЛТ-12 кОм  | 1    |
| 7                       | Резистор МЛТ-6.2 кОм                                       | 1    |
| 8                       | Резистор МЛТ-68 кОм  | 1    |
| 9                       | Транзистор КТ315Г  | 1    |
| 10, 43, 45              | Резисторы МЛТ-150 кОм                                      | 3    |
| 11                      | Резистор МЛТ-18 кОм  | 1    |
| 12                      | Транзистор КТ315Г  | 1    |
| 13                      | Резистор МНТ-2,к кОм                                       | 1    |
| 74                      | Резистор МЛТ-1 кОм   | 1    |
| 75                      | Резистор МЛТ-3,3 кОм                                       | 1    |
| 16,17                   | Резисторы МЛТ-2,2 кОм                                      | 2    |
| 18,20                   | Резистор МЛТ-680 кОм                                       | 2    |
| 19,55                   | Светодиоды LH3330  | 2    |
| 21                      | Резистор МЛТ-360 кОм                                       | 1    |
| 22                      | Резистор МЛТ-1,6 кОм                                       | 1    |
| 23,28,29,30,31,32       | Транзистор КТ 361Г   | 6    |
| 24.25.26,27             | Резисторы МЛТ-22 кОм                                       | 4    |
| 33, 34, 35, 36          | Резисторы МЛТ-10 кОм                                       | 4    |
| 37, 38,39               | Резисторы МЛТ-620 кОм                                      | 3    |
| 40,41.42                | Светодиоды LG3330  | 3    |
| 44                      | Блок из 2 светодиодов двухцветных КИПД18Б-М                | 1    |
| 46,54                   | Резисторы МЛТ-33 кОм                                       | 2    |
| 47, 52, 57              | Диоды КД522А   | 3    |
| 48                      | Оптрон АО4160А   | 1    |
| 49                      | Симистор ТС106-10-4  | 1    |
| 50,51                   | Элементы нагревательные ЕК1, ЕК2                           | 2    |
| 53                      | Конденсатор К 73-17  | 1    |
| 54                      | Резистор МЛТ-33 кОм  | 1    |
| 56                      | Выключатель аварийный (любой)                              | 1    |

### Задание 6. Построение диаграмм функциональных зависимостей

По индивидуальному заданию построить линейную диаграмму функциональной зависимости.

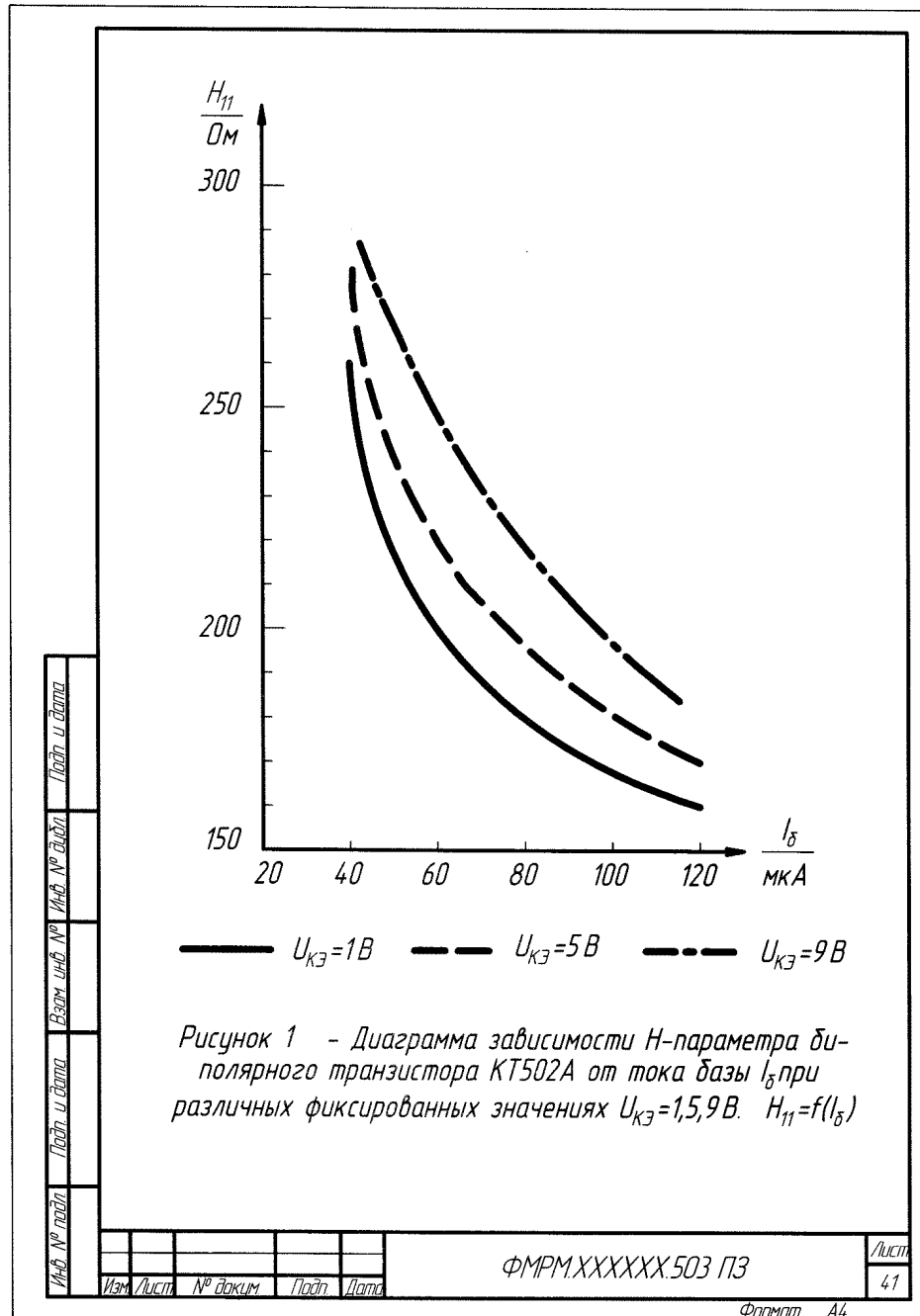


Рисунок 12. Пример выполнения задания «Диаграммы функциональных зависимостей»

### Примеры вариантов задания «Диаграммы функциональных зависимостей»

#### Вариант 1

Построить диаграмму зависимости  $H$  – параметров от тока базы  $I_B$  биполярного транзистора 2Т803А при значении напряжения  $U_{кэ} = 5 В$ ;  $H_{12} = f(I_B)$ ;  $H_{22} = f(I_B)$ .

|                     |       |       |        |        |
|---------------------|-------|-------|--------|--------|
| $I_B, \text{мкА}$   | 25000 | 15000 | 125000 | 175000 |
| $H_{12}, \text{Ом}$ | 2,53  | 2,66  | 2,88   | 3,12   |
| $H_{22}, \text{Ом}$ | 6,67  | 2,00  | 3,33   | 4,67   |

#### Вариант 2

Построить диаграмму зависимости  $H$  – параметров от тока базы  $I_B$  биполярного транзистора КТ502А при значении напряжения  $U_{кэ} = 5В$ ;  $H_{11} = f(I_B)$ ;  $H_{21} = f(I_B)$ .

|                     |        |        |       |       |       |       |
|---------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| $I_B, \text{мкА}$   | 3      | 203    | 403   | 603   | 803   | 1003  |
| $H_{11}, \text{Ом}$ | 154,12 | 107,90 | 61,90 | 41,35 | 29,43 | 21,40 |
| $H_{21}, \text{Ом}$ | 56,37  | 95,07  | 82,81 | 70,55 | 58,28 | 46,02 |

#### Вариант 3

Построить диаграмму зависимости  $H$  – параметров от тока базы  $I_B$  биполярного транзистора 2Т911А при значении напряжения  $U_{кэ} = 1; 28 В$ ;  $H_{21} = f(I_B)$ ;  $U_{кэ} = \text{const}$ .

|                     |                 |       |       |       |       |
|---------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| $I_B, \text{мкА}$   |                 | 1000  | 2000  | 3000  | 4000  |
| $H_{21}, \text{Ом}$ | $U_{кэ} = 1 В$  | 17,01 | 19,62 | 19,99 | 21,33 |
|                     | $U_{кэ} = 28 В$ | 18,69 | 21,30 | 21,68 | 23,02 |

