

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
Учебно-методическое объединение по химико-технологическому образованию  
Учебно-методическое объединение по образованию в области  
природопользования и лесного хозяйства

Регистрационный № ТД- 064 исп.-тип.

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического  
объединения по образованию  
в области природопользования  
и лесного хозяйства



И.В. Войтов

« 30 » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор учреждения образования  
«Белорусский государственный  
технологический университет»



И.В. Войтов

« 30 » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
для абитуриентов, поступающих для получения  
общего высшего образования, в сокращенный срок

**по учебной дисциплине  
«Основы инженерной графики»**  
для специальностей:

- 6-05-0714-04 Технологические машины и оборудование
- 6-05-0714-07 Печатные цифровые системы и комплексы
- 6-05-0722-02 Мехатронные системы и оборудование деревоперерабатывающих производств;
- 6-05-0821-03 Сервис и инжиниринг лесных машин и оборудования
- 6-05-0821-04 Лесная инженерия и логистическая инфраструктура лесного комплекса

**СОГЛАСОВАНО**

Первый заместитель  
Министра образования  
Республики Беларусь



А.Г. Баханович

2023 г.

## **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Учреждение образования «Белорусский национальный технический университет» (протокол заседания кафедры инженерной графики строительного профиля № 4 от 28.12.2022 г.);

Филиал учреждения образования «Белорусский национальный технический университет» «Минский государственный архитектурно-строительный колледж» (протокол заседания Совета учреждения среднего образования №7 от 26.01.2023 г.)

## **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Учебно-методическим объединением по химико-технологическому образованию (протокол № 2 от 27.01.2023 г.);

Учебно-методическим объединением по образованию в области природопользования и лесного хозяйства (протокол № 23-1 от 30.01.2023 г.).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительных испытаний по дисциплине «Основы инженерной графики» предназначена для подготовки к вступительным испытаниям абитуриентов, имеющих среднее специальное образование и поступающих на сокращенный срок обучения по специальностям:

6-05-0714-04 «Технологические машины и оборудование»;

6-05-0821-03 «Сервис и инжиниринг лесных машин и оборудования»;

6-05-0714-07 «Печатные цифровые системы и комплексы»;

6-05-0722-02 «Мехатронные системы и оборудование деревоперерабатывающих производств»;

6-05-0821-04 «Лесная инженерия и логистическая инфраструктура лесного комплекса».

Перечень специальностей среднего специального образования, соответствующих специальностям образовательной программы бакалавриата или непрерывной образовательной программы высшего образования, для получения высшего образования в сокращенный срок, определяется постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 01.11.2022 № 412 «О получении высшего образования в сокращенный срок».

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Введение

Цели и задачи дисциплины. Общая характеристика разделов программы. Краткие сведения о развитии инженерной графики.

Стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Общие сведения.

### Раздел 1. Графическое оформление чертежей

#### Тема 1. Линии чертежа и выполнение надписей на чертежах.

Форматы. Линии. Шрифты чертежные. Основная надпись.

#### Тема 2. Масштабы, нанесение размеров. Приемы выполнения контуров технических деталей.

Масштаб. Правила нанесения размеров.

Деление окружности на равные части. Построение правильных вписанных в окружность многоугольников.

Правила выполнения сопряжений различных геометрических элементов.

Построение уклона и конусности и их обозначение на чертежах.

Построение лекальных кривых.

## **Раздел 2. Основы начертательной геометрии**

### **Тема 3. Точка и прямая.**

Начертательная геометрия как теоретическая основа дисциплины «Инженерная графика».

Метод проецирования. Плоскости проекций. Оси проекций. Построение проекций точки в системе двух и трех плоскостей проекций. Координаты точки.

Проецирование прямой на две и три плоскости проекций. Положение прямой относительно плоскостей проекций (прямые общего и частного положений и их проекции). Точка на прямой. Взаимное положение прямых. Изображение на чертеже параллельных, пересекающихся и скрещивающихся прямых.

### **Тема 4. Плоскость.**

Способы задания плоскости на чертеже. Положение плоскости относительно плоскостей проекций (плоскости общего и частного положения). Точка и прямая в плоскости. Взаимное положение плоскостей. Прямые параллельные плоскости. Пересечение прямой и плоскости, двух плоскостей.

### **Тема 5. Проекция геометрических фигур.**

Образование поверхности (многогранники и поверхности вращения). Образующая, направляющая поверхности. Построение проекций геометрических фигур (призма, пирамида, цилиндр, конус, сфера и тор) на плоскостях проекций с подробным анализом проекций элементов геометрических фигур (вершин, ребер, граней, осей и образующих). Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям геометрических фигур.

### **Тема 6. Сечение геометрических фигур плоскостями.**

Пересечение геометрических фигур (призма, пирамида, цилиндр, конус, сфера) проецирующими плоскостями. Построение натуральной величины фигуры сечения.

Построение развертки поверхностей усеченных геометрических фигур (призма, пирамида, цилиндр, конус).

### **Тема 7. Аксонометрические проекции.**

Общие сведения. Сущность метода и основные понятия. Виды стандартных аксонометрических проекций: прямоугольные изометрия и диметрия, косоугольные фронтальные диметрия и изометрия, горизонтальная изометрия. Аксонометрические оси. Коэффициент искажения.

Построение аксонометрических проекций геометрических фигур. Изображение окружности в координатных плоскостях.

### **Тема 8. Способы преобразования чертежа.**

Способы замены плоскостей проекций. Нахождение действительной величины отрезка прямой и плоской фигуры способом замены плоскостей проекций.

Способ вращения. Нахождение действительной величины отрезка прямой способом вращения.

### **Тема 9. Взаимное пересечение геометрических фигур.**

Построение линии пересечения поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей.

Взаимное пересечение поверхностей вращения, имеющих общую ось. Случаи пересечения цилиндра с цилиндром, цилиндра с конусом, призмы с поверхностью вращения.

Построение линии пересечения поверхностей способом вспомогательных концентрических сфер.

## **Раздел 3. Основы машиностроительного черчения**

### **Тема 10. Чертеж как документ ЕСКД.**

Виды изделий и конструкторских документов. Наименование конструкторских документов в зависимости от способа выполнения и характера использования. Основные надписи на конструкторских документах.

### **Тема 11. Общие правила выполнения чертежей.**

Изображения – виды. Основные положения и определения. Названия видов на основных плоскостях проекций. Дополнительные и местные виды и их расположение, обозначение видов.

Изображения – разрезы. Основные сведения о простых разрезах. Соединение части вида и части разреза. Сложные разрезы (ломаные и ступенчатые).

Изображения – сечения. Сечения: вынесенные и наложенные. Расположение и обозначение сечений. Графическое обозначение материалов в сечениях. Штриховка сечений.

Выносные элементы. Определение и содержание. Расположение, изображение и обозначение.

Условности и упрощения на изображениях.

### **Тема 12. Изображение и обозначение резьбы.**

Резьбовые соединения. Образование резьбы и ее основные параметры. Условное изображение резьб. Профили и обозначения стандартных резьб. Крепежные резьбы. Ходовые резьбы. Прямоугольная резьба (нестандартная).

### **Тема 13. Чертежи деталей. Эскизы. Технические указания на чертежах.**

Форма детали и ее элементы.

Понятие о чертежах. Правила нанесения на чертежах надписей и технических требований. Обозначение на чертежах материала, применяемого для изготовления детали.

Назначение эскиза и рабочего чертежа. Порядок и последовательность выполнения эскиза детали. Требования стандартов ЕСКД к выполнению эскизов.

Измерительный инструмент и приемы обмера деталей. Обозначение материалов на чертежах.

**Тема 14. Чертеж общего вида. Сборочный чертеж.**

Чертеж общего вида, его назначение и содержание.

Сборочный чертеж, его назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Размеры на сборочном чертеже. Условности и упрощения на сборочных чертежах.

Назначение спецификации. Порядок заполнения спецификации. Нанесение номеров позиций. Порядок сборки и разборки сборочных единиц.

**Тема 15. Разъемные соединения.**

Виды разъемных соединений. Резьбовые, шпоночные, зубчатые (шлицевые), штифтовые соединения деталей, их назначение и их изображение на чертежах.

Соединения деталей крепежными изделиями (соединение деталей болтом, соединение деталей шпилькой, соединение деталей винтом).

Упрощения при выполнении соединений деталей крепежными резьбовыми изделиями.

**Тема 16. Неразъемные соединения.**

Неразъемные соединения деталей. Соединения сварные, применение. Условное изображение и обозначение стандартных швов сварных соединений.

Соединения паяные, применение. Изображение и обозначение паяных швов.

Соединения заклепками.

**Тема 17. Чтение и детализирование сборочных чертежей.**

Анализ назначения и работы сборочной единицы. Количество деталей, входящих в сборочную единицу. Количество стандартных деталей. Габаритные, установочные, присоединительные и монтажные размеры.

Детализирование сборочного чертежа (выполнение рабочих чертежей отдельных деталей и определение их размеров).

**Раздел 4. Элементы строительного черчения****Тема 18. Основные сведения о строительном черчении.**

Основные сведения о строительных чертежах.

Особенности строительных чертежей. Чертежи планов и разрезов, фасадов зданий и сооружений. Условные изображения и обозначения на строительных чертежах.

Чертежи железобетонных, металлических и деревянных конструкций.

Генеральный план. Условные изображения, применяемые на генеральных планах.

**Раздел 5. Схемы по специальности****Тема 19. Виды и типы схем.**

Общие сведения о схемах. Виды и типы схем. Условные графические обозначения, применяемые на схемах. Чтение схем.

Схемы кинематические. Требования к оформлению.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. ГОСТ 2.104–68. Основные надписи [Текст]. – Взамен ГОСТ 5292–60; введ. 01.07.1974. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 10с. – (Единая система конструкторской документации).
2. ГОСТ 2.301–68\*. Форматы [Текст]. – Взамен ГОСТ 3451–59; введ. 01.01.1971. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 2с. – (Единая система конструкторской документации).
3. ГОСТ 2.302–68\*. Масштабы [Текст]. – Взамен ГОСТ 3451–59; введ. 01.01.1971. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 1с. – (Единая система конструкторской документации).
4. ГОСТ 2.303–68\*. Линии [Текст]. – Взамен ГОСТ 3456–59; введ. 01.01.1971. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 18с. – (Единая система конструкторской документации).
5. ГОСТ 2.304–81. Шрифты чертежные [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.304–68; введ. 01.01.1982. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 6с. – (Единая система конструкторской документации).
6. ГОСТ 2.305–2008. Изображения – виды, разрезы, сечения [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.305–68; введ. 01.07.2009. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 22с. – (Единая система конструкторской документации).
7. ГОСТ 2.306–68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах [Текст]. – Введ. 01.01.1971. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – (Единая система конструкторской документации).
8. ГОСТ 2.316–68. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц [Текст]. – Взамен ГОСТ 5292–60, ГОСТ 3453–59; введ. 01.01.1974. – М.: Стандартиформ, 2007. – (Единая система конструкторской документации).
9. ГОСТ 2.307–2011. Нанесение размеров и предельных отклонений [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.307–68; введ. 01.01.2012. – М.: Стандартиформ, 2012. 36с. – (Единая система конструкторской документации).
10. ГОСТ 21.201–2011. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций [Текст]. – Введ. 01.01.2015. – М.: Стандартиформ, 2013. – 8с. – (Система проектной документации для строительства).
11. ГОСТ 21.204–2020. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта [Текст]. – Введ. 01.06.2021. – М.: Стандартиформ, 2020. – 28с. – (Система проектной документации для строительства).
12. ГОСТ 21.501–2011. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений [Текст]. – Взамен ГОСТ 21.501–93; введ. 01.01.2015. – М.: Стандартиформ, 2013. – (Система проектной документации для строительства).
13. ГОСТ 21.502–2016. Правила выполнения проектной и рабочей

документации металлических конструкций [Текст]. – Взамен ГОСТ 21.502-2007; введ. 22.11.2016. – М. : Стандартиформ, 2016. – (Система проектной документации для строительства).

14. ГОСТ 21.508–93. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов [Текст]. – Взамен ГОСТ 21.508–85; введ. 01.09.1994. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 6с. – (Система проектной документации для строительства).

15. ГОСТ 2.701-2008. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.701-84; введ. 01.07.2009. – М. : Стандартиформ, 2008. – (Единая система конструкторской документации).

16. ГОСТ 2.703-2011. Правила выполнения кинематических схем [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.703-68; введ. 01.07.2012. – М. : Стандартиформ, 2011. – (Единая система конструкторской документации).

17. ГОСТ 23009-2016. Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Условные обозначения (марки) [Текст]. – Взамен ГОСТ 23009-78; введ. 01.01.2017. – М. : Стандартиформ, 2016.

18. СТБ 21.504-2005. Конструкции металлические. Правила выполнения чертежей марки КМ [Текст]. – Введ. 01.07.2006. – Минск: Минстройархитектуры, 2006.

19. СТ СЭВ 4409-83. Правила выполнения чертежей деревянных конструкций [Текст]. – Введ. 01.01.1986. – М. : Изд-во стандартов, 1985.

20. Боголюбов, С.К. Черчение: учеб. /С.К.Боголюбов-М: Машиностроение, 1989. – 333 с.

21. Боголюбов, С.К. Чтение и детализирование сборочных чертежей: учеб. пособие / С.К.Боголюбов-М: Машиностроение, 1996. – 88 с.

22. Касперов, Г.И. Инженерная графика: Учебное пособие / Г.И. Касперов. – Минск : УГЗ, 2019. – 260 с.

23. Короев, Ю. И. Черчение для строителей: учеб. для СПТУ / Ю. И. Короев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1987. – 256 с. : с ил.

### Дополнительная литература

1. СТБ 2255-2012. Основные требования к документации строительного проекта [Текст]. – Взамен ГОСТ 21.101-97; введ. 07.07.2012. – Минск : Госстандарт, 2012.

2. ТКП 45-1.02-295-2014 (02250). Строительство. Проектная документация. Состав и содержание [Текст]. – введ. 01.04.2014. – Минск : Минстройархитектуры, 2014.

3. Кирилов, А. Ф. Чертежи строительные / А. Ф Кирилов. М.: Стройиздат, 1978. – 231с.

4. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Чекмарев – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Гуманит. изд. центр «Владос», 2003. – 472 с. : с ил.

5. Щербаков, А. С. Основы строительного дела: Учебн. для нестроит. спец. вузов / А. С. Щербаков – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.шк., 1994. – 339 с.



## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание по учебной дисциплине «Основы инженерной графики» для абитуриентов, имеющих среднее специальное образование, проводится в письменной форме.

**10 баллов – десять.** Абитуриент свободно оперирует программным учебным материалом высокой степени сложности с использованием сведений из других учебных дисциплин, умеет применять полученные знания для выполнения графической части задания, проявляет инженерные навыки. Имеет прочные, полные и глубокие знания по методам и видам проецирования на плоскости проекций, безупречно различает геометрические фигуры, осознанно и оперативно изображает их на плоскостях проекций. С соблюдением требований ГОСТ ЕСКД качественно выполняет изображение трех проекций усеченной геометрической фигуры, по наглядному изображению в полном объеме выполнил три вида детали, а также безупречно выполнил эскиз детали по натуральному образцу с необходимым количеством видов, разрезов, сечений и нанесением размеров. Полно и глубоко усвоил основную и дополнительную литературу, рекомендованной учебной программой дисциплины.

**9 баллов – девять.** Абитуриент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы дисциплины. Имеет полные и глубокие знания по методам и видам проецирования на плоскости проекций, различает геометрические фигуры и правильно изображает их на плоскостях проекций. В соответствии с ГОСТ ЕСКД без ошибок выполняет изображение трех проекций усеченной геометрической фигуры, по наглядному изображению грамотно и правильно выполнил три вида детали, а также безупречно выполнил эскиз детали по натуральному образцу с необходимым количеством видов, разрезов, сечений и нанесением размеров.

**8 баллов – восемь.** Абитуриент имеет систематизированные и полные знания по всем графическим заданиям билета в объеме учебной программы дисциплины. Графические построения изображений трех проекций усеченной геометрической фигуры на плоскостях проекций, трех видов детали по наглядному изображению, а также эскиз детали по натуральному образцу с необходимым количеством видов, разрезов, сечений и нанесением размеров выполняет верно и правильно в соответствии с ГОСТ ЕСКД без ошибок и неточностей.

**7 баллов – семь.** Абитуриент имеет полные знания по графическим заданиям билета в объеме учебной программы дисциплины. Полно и осмысленно выполняет графические построения изображений трех проекций усеченной геометрической фигуры на плоскостях проекций, трех видов детали по наглядному изображению, а также эскиз детали по натуральному образцу с необходимым количеством видов, разрезов, сечений и нанесением размеров. Имеет незначительные погрешностей и неточностей при вычерчивании

изображений и нанесением размеров по одному из заданий билета.

**6 баллов – шесть.** Абитуриент имеет полные знания по всем графическим заданиям билета в объеме учебной программы дисциплины. Осознанно воспроизводит на формате листа чертежной бумаги условия заданий билета. Графические изображения трех проекций усеченной геометрической фигуры на плоскостях проекций, трех видов детали по наглядному изображению, а также эскиз детали по натуральному образцу с необходимым количеством видов, разрезов, сечений и нанесением размеров достаточно содержательны, однако имеются несущественные погрешности и незначительные неточности при вычерчивании изображений и нанесением размеров по двум заданиям билета.

**5 баллов – пять.** Абитуриент имеет достаточные знания по всем графическим заданиям билета в объеме учебной программы дисциплины. Графические изображения трех проекций усеченной геометрической фигуры на плоскостях проекций, трех видов детали по наглядному изображению, а также эскиз детали по натуральному образцу с необходимым количеством видов и нанесением размеров достаточно содержательны, однако имеются несущественные погрешности и незначительные неточности при вычерчивании изображений и нанесением размеров по трем заданиям билета.

**4 балла – четыре.** Абитуриент имеет достаточный объем знаний по графическим заданиям билета в объеме учебной программы дисциплины. Графические изображения трех проекций усеченной геометрической фигуры на плоскостях проекций, трех видов детали по наглядному изображению, а также эскиз детали по натуральному образцу выполнены, однако имеются существенные погрешности и значительные неточности при вычерчивании изображений и нанесением размеров по трем заданиям билета.

**3 балла – три.** Абитуриент имеет недостаточный объем знаний по графическим заданиям билета в объеме учебной программы дисциплины. В ответе вычерчены графические изображения двух заданий, которые выполнены с существенными погрешностями и значительными неточностями при вычерчивании необходимых изображений и нанесением размеров.

**2 балла – два.** Абитуриент имеет фрагментные знания по графическим заданиям билета в объеме учебной программы дисциплины. В ответе вычерчены графические изображения одного задания, которые выполнены с существенными ошибками при вычерчивании необходимых изображений и нанесением размеров.

**1 балл – один.** Абитуриент показал отсутствие знаний и компетенций по графическим заданиям билета в объеме учебной программы дисциплины, неадекватное понимание смысла заданий, отказался от ответа.