

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор академии



А. В. Колмыков

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Регистрационный № УД- МС-191-23/уч.

**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ,  
ИНЖЕНЕРНАЯ И МАШИННАЯ ГРАФИКА**

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной  
дисциплине для специальности  
7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений**

2023 г.

Учебная программа составлена в соответствии с примерным учебным планом № 7-07-07-009/пр. от 13.02.2023 г. по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений, а также учебными планами СД-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СДс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗ-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г.

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Г. Н. Лысевский, доцент кафедры технического сервиса и общинженерных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

А. Г. Мурашкин, доцент кафедры технического сервиса и общинженерных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

С. В. Данилов, заведующий кафедрой промышленного и гражданского строительства межгосударственного образовательного учреждения высшего образования «Белорусско-Российский университет», кандидат технических наук, доцент;

Е. А. Федорович, генеральный директор ООО «Строительная компания «Прометей».

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

кафедрой технического сервиса и общинженерных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 12 от 15.06.2023 г.);

методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 16.06.2023 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 28.06.2023 г.).

Ответственный за редакцию: Г. Н. Лысевский.

Ответственный за выпуск: Г. Н. Лысевский.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика – это одна из учебных дисциплин, являющихся основой вузовской подготовки специалистов инженерного профиля. Изучение её особенно важно для подготовки инженеров-строителей.

**Цель** учебной дисциплины – дать студентам необходимые теоретические знания и практические навыки по конструктивно-геометрическому мышлению и умениям решения инженерных задач геометрическими методами.

**Задачи** учебной дисциплины:

- дать знания, необходимые для построения изображений предметов на плоскости и в пространстве;
- ознакомить со способами построения изображений предметов на ортогональных плоскостях проекций и аксонометрических проекций этих же предметов;
- научить разрабатывать графические модели реальных пространственных предметов;
- ознакомить со стандартами ЕСКД, научить применять соответствующие стандарты в конструкторской документации.

Учебная дисциплина «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» относится к дисциплинам государственного компонента и является одной из учебных дисциплин модуля «Базовая строительная подготовка 1».

Учебная дисциплина «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» имеет тесную связь со следующими учебными дисциплинами: «Автоматизация проектирования в строительстве», «Гражданские и сельскохозяйственные здания и сооружения».

В результате изучения учебной дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» студент должен закрепить и развить следующую базовую профессиональную компетенцию: осуществлять графические построения на плоскости и в пространстве для решения профессиональных задач. Для этого он должен:

**знать:**

- закономерности построения и чтения изображений технических форм на комплексных, аксонометрических и перспективных чертежах;
- способы решения метрических задач;
- закономерности образования гранных и криволинейных поверхностей, методы конструирования на их основе механических форм;
- стадии проектирования и соответствующую им техническую документацию;
- содержание государственных стандартов, регламентирующих порядок выполнения и оформления чертежей;
- команды черчения, редактирование, нанесение размеров, оформление чертежа в одной из графических компьютерных систем;

**уметь:**

- строить изображение пространственных технических форм на комплексном чертеже, в аксонометрии и в перспективе;
- оформлять и читать строительные чертежи различного назначения, руководствуясь стандартами ЕСКД и справочниками;
- синтезировать технические формы из конструктивов с применением компьютерных технологий;

**владеть:**

– методами 2D- и 3D-моделирования различных технических форм на базе компьютерной графической системы.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

Учебная дисциплина «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» состоит из нескольких разделов. Три раздела, а именно: начертательная геометрия, строительное черчение и машинная графика обязательны для подготовки специалиста по вышеуказанной специальности. Изучение этих разделов развивает пространственное воображение, представляет чертеж как средство выражения творческой мысли и как конструкторский или производственный документ. Этот процесс продолжается на всех последующих курсах и закрепляется при дипломном проектировании. Программа дисциплины определяет объем учебного материала, подлежащего обязательному изучению студентами.

Необходимо четко разграничить материал, излагаемый на лекциях и изучаемый на лабораторных и практических занятиях.

На лекциях следует рассматривать принципиальные вопросы, пояснять основы построений, проводя при этом общие примеры.

Детализация изучаемого материала, рассмотрение частных случаев вариантов построений предусматривается на лабораторных и практических занятиях и при выполнении графических работ.

Для дневной полной формы получения высшего образования общее количество часов на изучение учебной дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» составляет 240. Из них 144 часа – аудиторные занятия (72 часа в – 1-м семестре и 72 часа – во 2-м семестре 1-го курса), 96 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 36 часов, лабораторные – 36 часов, практические – 72 часа. Форма промежуточной аттестации – экзамен в 1-м семестре и дифференцированный зачет – во 2-м семестре 1-го курса.

Для заочной полной формы получения высшего образования общее количество часов на изучение учебной дисциплины «Начертательная

геометрия, инженерная и машинная графика» составляет 240 часов. Из них 32 часа аудиторных занятий, 16 из которых приходится на 1-й курс и 16 – на 2-й курс, самостоятельная работа – 208 часов. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 8 часов, лабораторные занятия – 8 часов и практические занятия – 16 часов. Форма промежуточной аттестации – экзамен на 1-м курсе и дифференцированный зачет на 2-м курсе.

Для дневной сокращенной формы получения высшего образования общее количество часов на изучение учебной дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» составляет 240 часов, из них 72 часа аудиторные занятия, самостоятельная работа – 48 часов. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 18 часов, практические занятия – 36 часов. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Дисциплина изучается во 2-м семестре 1-го курса.

Для заочной сокращенной формы получения высшего образования общее количество часов на изучение учебной дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» составляет 240 часов, из них 16 часов аудиторные занятия и 104 часа самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 4 часа, лабораторные занятия – 4 часа, практические занятия – 8 часов. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Дисциплина изучается на 2-м курсе.

#### Распределение аудиторного времени

№ п. п.	Форма обучения	Курс	Семестр	Количество аудиторных часов			
				Всего	В том числе		
					лекции	лаб. занятия	практич. занятия
1	Очная с полным сроком	1	1, 2	144	36	36	72
2	Очная с сокращенным сроком	1	2	72	18	18	36
3	Заочная с полным сроком	1, 2		32	8	8	16
4	Заочная с сокращенным сроком	2		16	4	4	8

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### РАЗДЕЛ 1. Начертательная геометрия

Введение.

Предмет начертательной геометрии. Понятия и определения. Сущность метода проецирования. Центральное, параллельное и ортогональное проецирования и их свойства. Система плоскостей проекций. Точка в системе плоскостей проекций.

1.1. Комплексный чертеж – эпюр Монжа.

1.2. Проецирование прямой (отрезка), плоскости.

Прямая линия, отрезок прямой, фрагмент плоскости. Проекция прямой и фрагмента произвольной плоскости на плоскость проекций. Следы прямой и плоскости. Положение точки, прямой и плоскости в системе плоскостей проекций. Взаимное положение линии и точки. Изображение пересекающихся, параллельных и скрещивающихся прямых линий. Конкурирующие точки. Принадлежность объектов (точки и прямой) плоскости. Линии уровня в плоскости.

1.3. Метрические свойства прямоугольных проекций.

Натуральная величина отрезка прямой линии. Теорема о проецировании прямого угла. Линия ската. Перпендикуляр к плоскости. Кратчайшее расстояние от точки до плоскости.

1.4. Позиционные свойства геометрических объектов.

Задачи на взаимную принадлежность точек и прямых плоскости. Параллельность прямой и плоскости, взаимное пересечение этих объектов. Взаимоперпендикулярные плоскости.

1.5. Поверхности.

Классификация. Основные определения. Точки на поверхности. Пересечение поверхности плоскостью. Проекция линии сечения поверхности плоскостью частного положения.

1.6. Методы преобразования проекций.

Способы: вращение объекта вокруг осей, плоскопараллельное перемещение, совмещение с плоскостью, замена плоскости проекций. Преобразование плоскости общего положения в плоскость частного положения.

1.7. Проецирование геометрических тел.

Элементарные геометрические тела. Точки и линии на поверхности тела. Сечения геометрических тел. Натуральная величина сечения. Понятие о развертках поверхностей тел. Примеры разверток многогранников, цилиндрических и конических поверхностей вращения.

1.8. Аксонометрические проекции.

Основы аксонометрического проецирования. Виды аксонометрических проекций. Аксонометрические проекции точки, отрезка, многоугольника, окружности, элементарного геометрического тела.

1.9. Взаимное пересечение поверхностей.

Пересечение гранных поверхностей, поверхностей вращения

1.10. Перспективные проекции.

Основные понятия и определения. Система плоскостей линейной перспективы. Перспектива точки и прямой линии. Перспектива плоской фигуры, перспектива объемного тела. Выбор точки и угла зрения. Методы построения перспективы. Метрические задачи. Построение перспективы многогранника.

1.11. Проекции с числовыми отметками.

Общие сведения. Точка, прямая и плоскость в проекциях с числовыми отметками. Превышение и заложение отрезка прямой. Градуирование прямой, её уклон и интервал. Масштаб уклона плоскости, углы падения и простирания. Проецирование фрагментов поверхностей. Поверхности равного уклона. Топографическая поверхность. Решения инженерных задач (привязка сооружения к топографической поверхности).

## **РАЗДЕЛ 2. Строительное черчение**

2.1. Геометрическое черчение.

Деление отрезков прямых, углов и окружностей на равные части. Уклон и конусность. Сопряжение линий. Плоские кривые.

2.2. Проекционное черчение.

Система расположения изображений. Виды, разрезы, сечения, выносные элементы, штриховка в разрезах и сечениях. Нанесение размеров на чертежах. Компоновка чертежа.

2.3. Общие сведения о строительных чертежах.

Понятия и термины строительного черчения. Оформление строительных чертежей.

Правила маркировки и наименования чертежей, элементов и узлов конструкций.

2.4. Чертежи зданий и их конструкций.

Планы этажей, фундаментов, крыш. Фасады зданий. Разрезы. Чертежи строительных конструкций: бетонных (железобетонных), металлических, деревянных. Общие правила оформления этих чертежей. Способы соединений деталей строительных конструкций. Изображение и обозначение соединений: резьбы, сварки, пайки, склеивания.

2.5. Построение перспективы здания. Тени в перспективе, тени элементов геометрических тел, тени элементов здания построение теней здания.

2.6. Элементы топографического черчения.

Топографические знаки. Чертежи генеральных планов. Планы организации рельефа и благоустройства территорий. Чтение топографических чертежей.

### **РАЗДЕЛ 3. Машинная графика**

3.1. Общие сведения о графических программах: AUTOCad, ArchiCAD, КОМПАС 3D.

3.2. Основные компоненты: система трехмерного твердотельного моделирования.

3.3. Интерфейс выбранной системы, среда черчения и моделирования.

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Форма получения высшего образования: *дневная полная*

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов	В том числе		Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма контроля знаний
			лекции	лабораторные занятия			
<b>1-й семестр (лекции – 18, лабораторные – 18, практические – 36, самостоятельная работа – 48)</b>							
<b>1</b>	<b>Начертательная геометрия</b>						
1.1	Введение. Комплексный чертеж – эюр Монжа	4	1	1	2	4	контрольная работа
1.2	Проецирование прямой (отрезка), плоскости	6	1	1	4	4	контрольная работа
1.3	Метрические свойства прямоугольных проекций	4		2	2	4	контрольная работа
1.4	Позиционные свойства геометрических объектов	4			4	4	контрольная работа
1.5	Поверхности	8	2	2	4	4	контрольная работа
1.6	Методы преобразования проекций	6	2	2	2	4	контрольная работа
1.7	Проецирование геометрических тел	10	2	4	4	6	контрольная работа
1.8	АксонOMETрические проекции	6	2	2	2	4	контрольная работа
1.9	Взаимное пересечение поверхностей	4			4	4	контрольная работа
1.10	Перспективные проекции	10	4	2	4	6	контрольная работа
1.11	Проекции с числовыми отметками	10	4	2	4	4	контрольная работа
<b>Всего часов</b>		<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>Экзамен</b>
<b>2-й семестр (лекции – 18, лабораторные – 18, практические – 36, самостоятельная работа – 48)</b>							
<b>2</b>	<b>Строительное черчение</b>						
2.1	Геометрическое черчение	2			2	5	контрольная работа
2.2	Проекционное черчение	16	4	4	8	5	контрольная работа
2.3	Общие сведения о строительных чертежах	4	2		2	5	контрольная работа
2.4	Чертежи зданий и их конструкций	18	4	4	10	8	контрольная работа
2.5	Построение перспективы здания	8	2	2	4	5	контрольная работа

2.6	Элементы топографического черчения	8	2	2	4	5	контрольная работа
<b>3</b>	<b>Машинная графика</b>						
3.1	Общие сведения о графических программах.: AUTOCad, ArchiCAD, КОМПАС 3D	5	1	2	2	5	контрольная работа
3.2	Основные компоненты: система трехмерного твердотельного моделирования	5	1	2	2	5	контрольная работа
3.3	Интерфейс выбранной системы, среда черчения и моделирования.	6	2	2	2	5	
<b>Всего часов</b>		<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>Диф. зачет</b>
<b>Итого часов</b>		<b>144</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>96</b>	

### 3.2. Форма получения высшего образования: заочная (полная)

Номер раздела, Тема	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе		Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма контроля знаний
			лекции	лабораторные занятия			
<b>1-й курс (лекции – 4, лабораторные – 4, практические – 8, самостоятельная работа – 104)</b>							
<b>1</b>	<b>Начертательная геометрия</b>						
1.1	Введение. Комплексный чертеж – эпюр Монжа	1		1		9	контрольная работа
1.2	Проецирование прямой (отрезка), плоскости	1		1		9	контрольная работа
1.3	Метрические свойства прямоугольных проекций	1		1		9	контрольная работа
1.4	Позиционные свойства геометрических объектов	1		1		9	контрольная работа
1.5	Поверхности	2			2	12	контрольная работа
1.6	Методы преобразования проекций	1			1	9	контрольная работа
1.7	Проецирование геометрических тел	2			2	9	контрольная работа
1.8	Аксонметрические проекции	1			1	9	контрольная работа
1.9	Взаимное пересечение поверхностей					10	контрольная работа
1.10	Перспективные проекции	6	4		2	10	контрольная работа
1.11	Проекции с числовыми отметками					9	контрольная работа
	<b>Всего часов</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>104</b>	<b>Экзамен</b>
<b>2-й курс (лекции – 4, лабораторные – 4, практические – 8, самостоятельная работа – 104)</b>							
<b>2</b>	<b>Строительное черчение</b>						
2.1	Геометрическое черчение					11	контрольная работа
2.2	Проекционное черчение	2			2	12	контрольная работа
2.3	Общие сведения о строительных чертежах	2		2		12	контрольная работа
2.4	Чертежи зданий и их конструкций	4		2	2	12	контрольная работа
2.5	Построение перспективы здания					12	контрольная работа
2.6	Элементы топографического черчения	6	4		2	12	контрольная работа

<b>3</b>	<b>Машинная графика</b>						
3.1	Общие сведения о графических программах.: AUTOCad, ArchiCAD, КОМПАС 3D					11	контрольная работа
3.2	Основные компоненты: система трехмерного твердотельного моделирования	1			1	11	контрольная работа
3.3	Интерфейс выбранной системы, среда черчения и моделирования	1			1	11	
<b>Всего часов</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>104</b>	<b>Диф. зачет</b>
<b>Итого часов</b>		<b>32</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>208</b>	

### 3.3. Форма получения высшего образования: дневная (сокращенная)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов	В том числе		Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма контроля знаний
			лекции	лабораторные занятия			
<b>2-й семестр (лекции – 18, лабораторные – 18, практические – 36, самостоятельная работа – 48)</b>							
<b>1</b>	<b>Начертательная геометрия</b>						
1.1	Комплексный чертеж – эпюр Монжа					2	
1.2	Проецирование прямой (отрезка), плоскости	2	1		1	2	контрольная работа
1.3	Метрические свойства прямоугольных проекций	2	1		1	2	контрольная работа
1.4	Позиционные свойства геометрических объектов	1			1	2	контрольная работа
1.5	Поверхности	6	2	2	2	2	контрольная работа
1.6	Методы преобразования проекций	2		2		2	контрольная работа
1.7	Проецирование геометрических тел	4	2		2	2	контрольная работа
1.8	Аксонметрические проекции	3		2	1	2	контрольная работа
1.9	Взаимное пересечение поверхностей	2			2	2	контрольная работа
1.10	Перспективные проекции	12	4	2	6	4	контрольная работа
1.11	Проекция с числовыми отметками	8	2	2	4	4	контрольная работа
<b>2</b>	<b>Строительное черчение</b>						
2.1	Геометрическое черчение					2	
2.2	Проекционное черчение	8		4	4	4	контрольная работа
2.3	Общие сведения о строительных чертежах	2	2			2	контрольная работа
2.4	Чертежи зданий и их конструкций	10	2	4	4	4	контрольная работа
2.5	Построение перспективы здания					2	контрольная работа
2.6	Элементы топографического черчения	2			2	2	контрольная работа
<b>3</b>	<b>Машинная графика</b>						

3.1	Общие сведения о графических программах: AUTOCad, ArchiCAD, КОМПАС 3D	4	2		2	2	контрольная работа
3.2	Основные компоненты: система трехмерного твердотельного моделирования	2			2	2	контрольная работа
3.3	Интерфейс выбранной системы, среда черчения и моделирования	2			2	2	
<b>Всего часов</b>		<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>Экзамен</b>

### 3.4. Форма получения высшего образования: заочная (сокращенная)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов	В том числе		Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма контроля знаний
			лекции	лабораторные занятия			
<b>1-й курс (лекции – 4, лабораторные – 4, практические – 8, самостоятельная работа – 104)</b>							
<b>1</b>	<b>Начертательная геометрия</b>						
1.1	Комплексный чертеж – эпюр Монжа					4	
1.2	Проецирование прямой (отрезка), плоскости					4	контрольная работа
1.3	Метрические свойства прямоугольных проекций					4	контрольная работа
1.4	Позиционные свойства геометрических объектов					4	контрольная работа
1.5	Поверхности	2		2		4	контрольная работа
1.6	Методы преобразования проекций					4	контрольная работа
1.7	Проецирование геометрических тел	2			2	4	контрольная работа
1.8	Аксонметрические проекции					6	контрольная работа
1.9	Взаимное пересечение поверхностей					4	контрольная работа
1.10	Перспективные проекции	6	4		2	8	контрольная работа
1.11	Проекция с числовыми отметками					8	контрольная работа
<b>2</b>	<b>Строительное черчение</b>						
2.1	Геометрическое черчение					4	
2.2	Проекционное черчение	2			2	8	контрольная работа
2.3	Общие сведения о строительных чертежах					8	контрольная работа
2.4	Чертежи зданий и их конструкций	4		2	2	8	контрольная работа
2.5	Построение перспективы здания					4	контрольная работа
2.6	Элементы топографического черчения					6	контрольная работа
<b>3</b>	<b>Машинная графика</b>						

3.1	Общие сведения о графических программах: AUTOCad, ArchiCAD, КОМПАС 3D					4	контрольная работа
3.2	Основные компоненты: система трехмерного твердотельного моделирования					4	контрольная работа
3.3	Интерфейс выбранной системы, среда черчения и моделирования					4	
<b>Всего часов</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>104</b>	<b>Экзамен</b>

## 4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Рекомендуемое распределение материала графических лабораторных работ по темам программы, объем и содержание графических работ

1	Графическая работа № 2.1 Пересечение поверхности элементарного геометрического тела (многогранник и тело вращения) плоскостью. Построение натуральной величины фигуры сечения. Построение развертки поверхности тела с линией сечения. Формат А3 +А3)
2	ГР 2. Линейная перспектива. Построение перспективы схематизированного здания (Формат А3).
3	ГР 3. Пересечение поверхностей инженерного сооружения с топографической поверхностью. Построение границ земляных работ при проектировании сооружения. Построение профиля поверхности и сооружения (Формат А3).
4	ГР 4. Проекционное черчение. Виды, разрезы, сечения. Построить, по двум имеющимся видам модели третий вид, применить полезные разрезы (в том числе и сложные), и построить аксонометрию с частичным 1/4 часть вырезом (Формат А3).
5	ГР 5. На втором изображении выполнить построение сложного разреза, накл. сечения и аксонометрии с частичным вырезом. (Формат А3).
6	ГР6. Соединение деталей (резьба, сварка) (Формат А3 +А3)
7	ГР 7. Архитектурно – строительный чертеж здания. Выполнение плана этажа, вертикального разреза, переднего и бокового фасадов малоэтажного здания (Формат А1)
8	ГР 8. План застройки индивидуального участка (Формат А3)

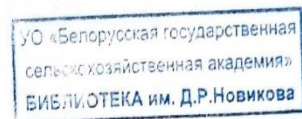
К экзамену и зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все графические работы.

Дифференцированный зачет выводится на основании модульных проверочных заданий, выполненных студентом на протяжении семестра, а также качества его семестровых работ.

При изложении курса допустимо изменять последовательность изложения тем, указанных в программе, с учетом специфики их проведения на кафедре.

## 4.2. Литература

### Основная



1. Начертательная геометрия / Н. Н. Крылов [и др.]. – М.: Высш. шк., 2002.
2. Начертательная геометрия / Н. С. Кузнецов [и др.]. – М.: Высш. шк., 2001.
3. Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика: учеб. пособие для строительных специальностей вузов / под ред. К. И. Валькова. – М.: Высш. шк., 1997.
4. Виноградов, В. Н. Начертательная геометрия / В. Н. Виноградов. – Минск, 2001.
5. Сборник задач и заданий по начертательной геометрии: учеб. пособие для архитектуры специальных вузов / Ю. И. Короев [и др.]. – М.: Стройиздат, 1989.
6. Будасов, В. В. Строительное черчение / В. В. Будасов. – М.: Стройиздат, 1990.
7. Короев, Ю. И. Строительное черчение и рисование / Ю. И. Короев. – М.: Высш. шк., 1993.

### Дополнительная

8. Мурашкин, А. Г. Начертательная геометрия и инженерная и машинная графика. Часть I: Начертательная геометрия: курс лекций / А. Г. Мурашкин. – Горки, 2018.
9. Брилинг, Н. С. Справочник по строительному черчению / Н. С. Брилинг, С. Н. Балагин, С. И. Симонин. – М.: Стройиздат, 1987.
10. Якубович, А. А. Задания по черчению для строителей / А. А. Якубович. – М.: Высш. шк., 1989.
11. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. (Сборник). – М.: Изд-во стандартов, 1984.
12. Новичихина, Л. И. Справочник по техническому черчению / Л. И. Новичихина. – Мн.: Книжный дом, 2004.
13. Држевецкий, В. В. Основы начертательной геометрии и проектного черчения / В. В. Држевецкий. – Мн.: ПРО, 2000.
14. Инженерная графика. Проекционное черчение: методические указания. – Горки, 2014.
15. Инженерная графика. Техническое черчение. – Горки, 2011.
16. Начертательная геометрия. Задания для аудиторной и самостоятельной работы. – Горки, 2014.
17. Инженерная графика. Графическое оформление чертежей. Геометрическое черчение. – Горки, 2014.
18. Инженерная графика «Архитектурно-строительные чертежи»: методические указания. – Горки, 2009.

### **4.3. Рекомендуемые формы и методы обучения**

Основными методами (технологиями) обучения являются: элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;

– применение творческого подхода, реализуемого на практических занятиях и при самостоятельной работе;

– проектные технологии, используемые при выполнении индивидуальных заданий на лабораторных и практических занятиях, а также при самостоятельной работе.

### **4.4. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы**

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

– вычерчивание чертежей в аудитории во время проведения лабораторных и практических занятий в соответствии с расписанием под контролем преподавателя;

– самостоятельная работа в аудитории при консультационной помощи преподавателя.

### **4.5. Диагностика компетенций**

Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь. Оценка учебных достижений студента на экзамене проводится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

– проведение контрольных и тестовых текущих работ по избранным темам дисциплины;

– представление чертежей, выполненных на лабораторных занятиях;

– защита выполненных на лабораторных занятиях графических индивидуальных заданий в виде контрольной работы;

– зачет по учебной дисциплине;

– сдача экзамена по учебной дисциплине.

### **4.6. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций**

В системе управления качеством образования в учреждениях высшего образования предусматривается подсистема мониторинга, измерений, контроля качества.

Для аттестации студентов на соответствие их персональных знаний и умений по этапным или конечным требованиям стандарта создаются фонды оценочных средств и технологий, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и др.

Для контроля качества образования используются следующие средства диагностики:

- контрольные опросы;
- контрольные работы;
- тесты;
- чертежи, выполненные на лабораторных занятиях;
- зачет;
- экзамен.