

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор академии



А. В. Колмыков

« 28 » июля 2023 г.

Регистрационный № УД- М-190-23 /уч.

**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ
И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

*Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей
6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства
сельскохозяйственной продукции,
6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе*

2023 г.

Учебная программа составлена в соответствии с примерными учебными планами по специальностям 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции, регистрационный № 6-05-08-001/пр. от 15.11.2022 г., 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе, регистрационный № 6-05-08-003/пр. от 15.11.2022 г. и учебными планами по специальностям БД-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г., БДс-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г., БЗ-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г., БЗс-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г., БД-0812-03-22-23у от 29.03.2023 г., БЗ-0812-03-22-23у от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

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

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

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Н. Н. Гобралев, доцент кафедры техносферной безопасности и производственного дизайна межгосударственного образовательного учреждения высшего образования «Белорусско-Российский университет», кандидат технических наук, доцент;

М. И. Даньков, ведущий инженер-конструктор ООО «Ремком».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

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

методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 26.06.2023 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

Учебная дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к учебным дисциплинам, которые являются основой общеинженерной вузовской подготовки специалистов. Она включает в себя три раздела: начертательная геометрия, техническое черчение, компьютерная графика. Изучение данных разделов развивает пространственное воображение, представляет чертеж как средство выражения творческой мысли и как производственный документ, этот процесс продолжается на всех последующих курсах и закрепляется при курсовом и дипломном проектировании. Программа дисциплины определяет объем материала, подлежащего обязательному изучению. Главной **целью** дисциплины является обучение студентов навыкам конструктивно-геометрического мышления и умениям практического решения инженерных задач графическими методами.

Цель достигается изучением теоретических основ построения изображений геометрических объектов, ознакомлением с типовыми решениями задач на взаимную принадлежность и взаимное пересечение геометрических объектов, а также на определение натуральных величин этих объектов. Этой же цели способствуют построения изображений (ортогональных и аксонометрических) простых предметов и относящихся к ним условностей в стандартах ЕСКД.

Задачи дисциплины:

- дать знания, необходимые для построения изображений предметов на плоскости и в пространстве;
- показать и проработать способы построения изображений предметов на ортогональных плоскостях проекций и аксонометрические проекции этих же предметов;
- разработать графические модели реальных пространственных предметов;
- ознакомить со стандартами ЕСКД, научить применению соответствующих стандартов в конструкторской документации;
- ознакомить с условностями изображения сборочных единиц и способами изображений соединений деталей машин;
- показать возможности работы систем автоматизированного проектирования, дать знания, необходимые для выбора состава и конфигурации технических средств компьютерной графики.

Учебная дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» в учебном плане для специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции является дисциплиной компонента учреждения высшего образования, для специальности 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе – дисциплиной государственного компонента.

Учебная дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» тесно связана с такими учебными дисциплинами, как детали машин, подъемно-транспортные машины и оборудование, тракторы и автомобили, машины

и оборудование в растениеводстве, машины и оборудование в животноводстве.

Изучение учебной дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» обеспечит формирование у студентов специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции и у студентов специальности 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе базовой профессиональной компетенции: разрабатывать и использовать графическую техническую документацию. Для этого они должны:

Знать:

- закономерности построения и чтения изображений технических форм на комплексных и аксонометрических чертежах;
- способы решения метрических задач по определению расстояний и углов между геометрическими образами, натуральной величины плоских фигур;
- закономерности образования гранных и кривых поверхностей, методы конструирования на их основе технических форм;
- стадии проектирования и соответствующую им техническую документацию;
- содержание государственных стандартов, регламентирующих порядок выполнения и оформления чертежей
- команды черчения, редактирования, нанесения размеров, оформление чертежа в одной из графических компьютерных систем.

Уметь:

- строить изображение пространственных технических форм на комплексном чертеже и в аксонометрии
- оформлять и читать машиностроительные чертежи (рабочие, сборочные, общего вида) и схемы 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 и инженерная 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.

Для дневной полной формы получения высшего образования общее количество часов на изучение учебной дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» по специальностям 6-05-0812-01 Техническое обеспе-

чение производства сельскохозяйственной продукции и 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе составляет 228 часов, из них 108 часов аудиторные занятия, причем 54 часа в 1-м семестре и 54 часа во 2-м семестре 1-го курса, самостоятельная работа – 120 часов. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 54 часа, практические занятия – 36 часов. Форма промежуточной аттестации – экзамен в 1-м семестре и зачет во 2-м семестре 1-го курса.

Для дневной сокращенной формы получения высшего образования по специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции общее количество часов на изучение учебной дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» составляет 228, из них 54 часа – аудиторные занятия и 60 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лабораторные занятия – 36 часов, практические занятия – 18 часов. Форма промежуточной аттестации – зачет в 1-м семестре.

Для заочной полной формы получения высшего образования общее количество часов на изучение учебной дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» по специальностям 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции и 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе составляет 228 часов. Из них 24 часа аудиторных занятий, 12 из которых приходятся на 1-й курс и 12 – на 2-й курс, самостоятельная работа – 204 часа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 4 часа, лабораторные занятия – 12 часов, практические занятия – 8 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен на 1-м курсе и зачет на 2-м курсе.

Для заочной сокращенной формы получения высшего образования по специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции общее количество часов на изучение учебной дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» составляет 228. Из них – 12 часов аудиторных занятий и 102 часа – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лабораторные занятия – 8 часов, практические занятия – 4 часа. Форма промежуточной аттестации – зачет. Дисциплина изучается на 1-м курсе.

Для успешного усвоения учебного материала на аудиторных занятиях преподаватель должен иметь возможность индивидуальной работы с каждым студентом. Поэтому студенческая группа должна разделяться на подгруппы с количественным составом 12–14 человек.

Необходимо рационально использовать время учебных занятий. На лекциях следует рассматривать принципиальные вопросы, пояснять основы построений, показывать общие примеры.

Детализация изучаемого материала, рассмотрение частных случаев вариантов построений предусматривается на практических и лабораторных заня-

тиях при выполнении лабораторно практических графических работ, отчеты по которым представляются в виде чертежей.

Распределение аудиторного времени

№ п/п	Форма обучения	Курс	Семестр	Количество аудиторных часов			
				Всего	В том числе		
					лекций	лаб. занятия	практич. занятия
1	Очная с полным сроком	1	1	54	18	18	18
			2	54		36	18
2	Очная с сокращенным сроком (6-05-0812-01)	1	1	54		36	18
3	Заочная с полным сроком	1		12	2	4	6
		2		12	2	8	2
4	Заочная с сокращенным сроком (6-05-0812-01)	1		12		8	4

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Начертательная геометрия

Введение. Предмет начертательной геометрии (НГ). Основопологающие понятия НГ. Сущность метода проекций. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование, их свойства.

1.1. Комплексный чертеж (КЧ) Монжа. Координатный метод.

1.2. Проекции точки, прямой линии, её отрезка и фрагмента плоскости на две и три плоскости проекций.

Следы прямой линии на плоскости. Позиционные задачи: взаимное положение прямой и точки, принадлежность точки прямой и плоскости, взаимное положение двух прямых.

1.3. Способы задания плоскости на КЧ.

Прямая и точка в плоскости. Прямые линии особого положения. Взаимное положение плоскостей: параллельность, пересечение. Взаимное положение прямой и плоскости: принадлежность, параллельность, пересечение.

1.4. Метрические задачи: натуральная величина отрезка прямой, углы наклона плоскости и прямой к плоскостям проекций, деление отрезка.

Кратчайшее расстояние между точкой и плоскостью, точкой и прямой. Проецирование прямого угла на плоскость проекций. Перпендикуляр к плоскости общего положения. Взаимоперпендикулярность двух плоскостей.

1.5. Способы преобразования КЧ: вращение вокруг проецирующих прямых, вращение вокруг линий уровня, плоскопараллельное перемещение, замена плоскостей проекций.

1.6. Поверхности.

Классификация. Определитель поверхности. Кинематический и каркасный способы задания поверхности. Точки и линии на поверхности. Образующая и направляющая. Поверхности: линейчатые, вращения, винтовые, топографические.

1.7. Пересечение поверхности плоскостью.

Сечения поверхностей первого (гранных) и второго порядка. Истинная величина сечения. Понятия о развертке поверхности. Развертки многогранни-

ков, цилиндрической, конической и сферической поверхностей. Пересечение прямой линии с поверхностью.

1.8. Взаимное пересечение поверхностей.

Построение линии пересечения геометрических тел. Выбор поверхностей-посредников.

1.9. Аксонометрическая проекция.

Основные понятия. Стандартные аксонометрические проекции.

Раздел 2. Техническое черчение

2.1. Общие правила оформления текстовых документов и чертежей.

Форматы, масштабы, линии, шрифты, нанесение размеров, графические обозначения материалов. Основная надпись чертежа.

2.2. Проекционное черчение – основные правила изображения предметов на чертеже.

2.3. Требования к оформлению конструкторской документации.

Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Виды изделий и конструкторских документов. Требования к оформлению чертежа.

Элементы геометрического черчения. Виды, разрезы, сечения. Выносной элемент. Условности и упрощения при изображении отдельных предметов.

2.4. Виды соединений деталей.

Разъемные и неразъемные соединения. Упрощенные и условные резьбовые соединения: болтовые, винтовые, шпилечные. Соединения труб фитингами. Шпоночные и шлицевые, сварные, клееные и паяные соединения. Зубчатые соединения. Условности и упрощения при изображении соединений.

2.5. Эскизы и рабочие чертежи деталей машин. Общие требования к конструкторским документам. Этапы эскизирования и выполнения рабочего чертежа. Шероховатость обработанных поверхностей. Материалы, их обозначение на чертежах.

2.6. Сборочный чертеж и чертеж общего вида.

Отличительные особенности. Условности и упрощения. Правила оформления. Размеры на сборочных чертежах. Спецификация: правила ее составления.

2.7. Чтение и детализирование чертежа общего вида.

Общие правила выполнения рабочего чертежа по чертежу общего вида.

2.8. Схемы.

Общие правила выполнения схем. Кинематические, гидравлические, пневматические и электрические схемы.

2.9. Строительное черчение – общие сведения о строительных чертежах. Типы зданий. Модульная координация размеров. Общие правила оформления строительных чертежей. Чертежи планов и разрезов зданий. Фасады зданий. Генеральные планы. Топографическая основа генплана.

Раздел 3. Компьютерная графика

3.1. Введение в компьютерную графику.

Техническое обеспечение системы автоматизации конструкторской работы. Программное обеспечение: системное и прикладное. Операционные системы (ОС) WINDOWS. Графические и текстовые редакторы. Технические средства.

3.2. Интерфейс ОС.

Основные элементы интерфейса. Управление системами двумерного и трехмерного моделирования. Графические примитивы. Команды исполнения. Команды редактирования, Команды выполнения текстовых надписей на чертеже.

3.3. Вычерчивание произвольного плоского контура.

Чертежи деталей вращения. Трехпроекционный чертеж предмета с применением разрезов.

3.4. Системы автоматизированного проектирования деталей.

Организация графических баз данных Проектирование чертежа деталей с использованием этих баз.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Учебно-методическая карта для специальностей 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции,

6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе.

Форма получения высшего образования: *дневная полная*

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов	В том числе			Самостоятельная работа	Форма контроля знаний
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия		
1 семестр / 1 курс							
1	Начертательная геометрия						
1.1	Комплексный чертеж Монжа. Координатный метод	4	2		2	2	Контрольная работа
1.2	Проекция точки, прямой линии, ее отрезка и фрагмента плоскости на две и три плоскости проекций.	4	2	2		4	Контрольная работа
1.3	Способы задания плоскости на КЧ	3	1		2	4	Контрольная работа
1.4	Метрические задачи	3	1	2		2	Контрольная работа
1.5	Способы преобразования КЧ	6	2	2	2	4	Контрольная работа
1.6	Поверхности	6	2	2	2	6	Контрольная работа
1.7	Пересечение поверхности плоскостью	6	2	2	2	8	Контрольная работа
1.8	Взаимное пересечение поверхностей	4	2	2		4	Контрольная работа
1.9	АксонOMETрическая проекция	4	2		2	4	Контрольная работа
2	Техническое черчение						
2.1	Общие правила оформления текстовых документов и чертежей	2		2		4	Граф. работа
2.2	Проекционное черчение – основные правила изображения предметов на чертеже	12	2	4	6	18	Контрольная работа
Всего часов		54	18	18	18	60	Экзамен

2 семестр / 1 курс							
2.3	Требования к оформлению конструкторской документации	2		2		4	
2.4	Виды соединений деталей	10		4	6	6	Контрольная работа
2.5	Эскизы и рабочие чертежи деталей машин	10		2	8	8	Контрольная работа
2.6	Сборочный чертеж и чертеж общего вида	14		2	12	10	Контрольная работа
2.7	Чтение и детализация чертежа общего вида	10		2	8	10	Контрольная работа
2.8	Схемы					2	
2.9	Строительное черчение – общие сведения о строительных чертежах	2		2		4	Контрольная работа
3	Компьютерная графика						
3.1	Введение в компьютерную графику	1		1		4	Контрольная работа
3.2	Интерфейс ОС	1		1		4	Контрольная работа
3.3	Вычерчивание произвольного плоского контура	1		1		4	Контрольная работа
3.4	Системы автоматизированного проектирования деталей	3		1	2	4	Контрольная работа
Всего часов		54		18	36	60	Зачёт
Итого часов		108	18	36	54	120	

**3.2. Учебно-методическая карта для специальностей
6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства
сельскохозяйственной продукции,
6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе.
Форма получения высшего образования: заочная полная**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов	В том числе			Самостоятельная работа	Форма контроля знаний
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия		
1 семестр / 1 курс							
1	Начертательная геометрия						
1.1	Комплексный чертеж Монжа. Координатный метод	1	1			9	Контрольная работа
1.2	Проекция точки, прямой линии, ее отрезка и фрагмента плоскости на две и три плоскости проекций	1	1			9	Контрольная работа
1.3	Способы задания плоскости на КЧ	1		1		9	Контрольная работа
1.4	Метрические задачи	1		1		9	Контрольная работа
1.5	Способы преобразования КЧ	1			1	9	Контрольная работа
1.6	Поверхности	1		1		9	Контрольная работа
1.7	Пересечение поверхности плоскостью	3		3		10	Контрольная работа
1.8	Взаимное пересечение поверхностей					9	Контрольная работа
1.9	АксонOMETрическая проекция	1			1	10	Контрольная работа
2	Техническое черчение						
2.1	Общие правила оформления текстовых документов и чертежей					9	Граф. работа
2.2	Проекционное черчение – основные правила изображения предметов на чертеже	2			2	10	Контрольная работа
Всего часов		12	2	6	4	102	Экзамен

2 семестр / 2 курс							
2.3	Требования к оформлению конструкторской документации					9	
2.4	Виды соединений деталей.	1	1			9	Контрольная работа
2.5	Эскизы и рабочие чертежи деталей машин.	5	1		4	10	Контрольная работа
2.6	Сборочный чертеж и чертеж общего вида.	1		1		10	Контрольная работа
2.7	Чтение и детализация чертежа общего вида	5		1	4	10	Контрольная работа
2.8	Схемы					9	
2.9	Строительное черчение – общие сведения о строительных чертежах					9	Контрольная работа
3	Компьютерная графика						
3.1	Введение в компьютерную графику					9	Контрольная работа
3.2	Интерфейс ОС					9	Контрольная работа
3.3	Вычерчивание произвольного плоского контура					9	Контрольная работа
3.4	Системы автоматизированного проектирования деталей					9	Контрольная работа
Всего часов		12	2	2	8	102	Зачёт
Итого часов		24	4	8	12	204	

**3.3. Учебно-методическая карта для специальности
6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства
сельскохозяйственной продукции.**

**Форма получения высшего образования:
очная (сокращенный срок обучения)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов	В том числе			Самостоятельная работа	Форма контроля знаний
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия		
1.6	Поверхности					5	Контрольная работа
1.7	Пересечение поверхно- сти плоскостью					5	Контрольная работа
1.8	Взаимное пересечение поверхностей					3	Контрольная работа
1.9	Аксонометрия проекции					3	Контрольная работа
2.2	Проекционное черче- ние – основные правила изображения предметов на чертеже	12		4	8	10	Контрольная работа
2.4	Виды соединений дета- лей	8		2	6	8	Контрольная работа
2.5	Эскизы и рабочие чер- тежи деталей машин	12		4	8	8	Контрольная работа
2.6	Сборочный чертеж и чертеж общего вида	12		4	8	10	Контрольная работа
2.7	Чтение и детализация чертежа общего вида	10		4	6	8	Контрольная работа
Всего часов		54		18	36	60	Зачет

**3.4. Учебно-методическая карта для специальности
6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства
сельскохозяйственной продукции.**

**Форма получения высшего образования:
заочная (сокращенный срок обучения)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов	В том числе			Самостоятельная работа	Форма контроля знаний
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия		
1.6	Поверхности					10	
1.7	Пересечение поверхности плоскостью					10	
1.8	Взаимное пересечение по- верхностей					10	
1.9	Аксонометрия проекции					12	
2.2	Проекционное черчение – основные правила изоб- ражения предметов на чертеже	2		2		12	Контрольная работа
2.4	Виды соединений деталей	2		2		12	Контрольная работа
2.5	Эскизы и рабочие чертежи деталей машин	4			4	12	Контрольная работа
2.6	Сборочный чертеж и чер- теж общего вида					12	Контрольная работа
2.7	Чтение и детализирование чертежа общего вида	4			4	12	Контрольная работа
Всего часов		12		4	8	102	Зачет

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

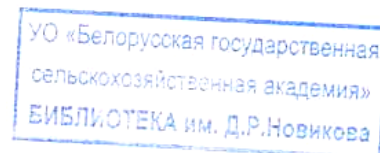
4.1. Рекомендуемое распределение материала графических лабораторных работ по темам программы. Объём и содержание графических работ

№ п. п.	Содержание графических работ	Формат
Раздел 1		
1	ГР 1. Пересечение поверхности плоскостью. Построение развертки. Определение натуральной величины сечения. Аксонометрия	А3
Раздел 2		
2	ГР 1. Три изображения детали с натуры. Простые разрезы. Аксонометрия	А3
3	ГР 2. Сложные разрезы. Аксонометрия	А3
4	ГР 3. Соединение деталей	А3×3
5	ГР 4. Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей	А4×3 А3
6	ГР 5. Сборочный чертёж	А2
7	ГР 6. Детализование чертежа общего вида (2 детали). Аксонометрия	А3×2

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

Зачет выводится на основании модульных проверочных знаний, выполненных студентом на протяжении семестра, а также качества семестровых работ.

4.2. Литература



Основная

1. Виноградов, В. Н. Начертательная геометрия / В. Н. Виноградов. – Минск: Амалфея, 2001. – 368 с.
2. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии / В. О. Гордон [и др.]; под ред. В. О. Гордона и Ю. Б. Иванова. – М.: Высш. шк., 2002. – 272 с.
3. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. – М.: Высш. шк., 1998. – 423 с.
4. Короев, Ю. И. Строительное черчение и рисование / Ю. И. Короев. – М.: Высш. шк., 1983. – 341 с.
5. Начертательная геометрия и инженерная графика / под ред. С. В. Ярмоловича. – Новополоцк, ПГУ, 2004. – Ч 1. – 204 с.
6. Инженерная и компьютерная графика / Э. Т. Романычева [и др.]; под ред. Э. Т. Романычевой. – М.: Высш. шк., 1996. – 293 с.
7. Воспуков, В.К., Воробей, П.М. Техническое черчение / В. К. Воспуков, П. М. Воробей; под ред. Н. В. Овчинниковой. - Мн.: Дизайн ПРО, 2003. - 319 с.
8. Чекмарев, А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев [и др.]. – М.: Высш. шк., 2001. – 493 с.

Дополнительная

9. Држевецкий, В. В. Основы начертательной геометрии и проекционного черчения / В. В. Држевецкий. – Мн.: ПРО, 2000.
10. Компьютерное проектирование и САПР. Ч. 1: метод. указания. – Горки, 2007.
11. Проекционное черчение. Ч. 1: метод. указания. – Горки, 2004.
12. Проекционное черчение. Ч. 2: метод. указания. – Горки, 2006.
13. Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика. Ч. 1: метод. указания. – Горки, 2008.
14. Начертательная геометрия. Задания для аудиторной и самостоятельной работы. – Горки, 2004.
15. Техническое черчение. Чертежи деталей машин: метод. указания. – Горки, 2008.

16. Эпюр № 2: метод. указания. – Горки, 2005.
17. Эпюр № 3: метод. указания. – Горки, 2005.
18. Компьютерное проектирование: метод. указания. – Горки, 2007.
19. Резьбовые соединения: метод. указания. – Горки, 2005.
20. Чертежи деталей машин. Раздел 4: метод. указания. – Горки, 2005.
21. Инженерная графика «Архитектурно-строительные чертежи»: метод. указания. – Горки, 2009.
22. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 240 с.
23. Новичихина, Л. И. Справочник по техническому черчению / Л. И. Новичихина. – Мн.: Книжный дом, 2004. – 320 с.

4.3. Рекомендуемые формы и методы обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, 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 достижений рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение контрольных работ по отдельным темам;
- тестирование по отдельным темам;
- представление чертежей, выполненных на лабораторных занятиях;
- защита выполненных на лабораторных занятиях графических индивидуальных заданий в виде контрольных работ;
- сдача экзамена и зачета 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 в 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.