

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство

2023 г.

Учебная программа составлена в соответствии с примерным учебным планом № 6-05-08-012/пр. от 18.01.2023 г. по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство, а также учебными планами БД-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БД-0811-03-3-23у² от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у³ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у⁴ от 29.03.2023 г., БЗс-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

А. Г. Мурашкин, доцент кафедры технического сервиса и общепрофессиональных 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 общепрофессиональных 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;

С. В. Дольников, начальник ВКУ Горечковского района филиала «Могилевводоканал» УПКП ВКХ «Могилевоблводоканал».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой технического сервиса и общепрофессиональных 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: А. Г. Мурашкин.

Ответственный за выпуск: А. Г. Мурашкин.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Инженерная графика – это учебная дисциплина, составляющая основу общеинженерной подготовки специалистов технического профиля с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Инженерная графика» состоит из трех разделов: начертательная геометрия, техническое черчение и компьютерная графика. Изучение этих разделов развивает пространственное воображение, представляет чертеж как средство выражения творческой мысли и как производственный документ. Этот процесс продолжается на всех последующих курсах обучения в вузе и закрепляется при курсовом и дипломном проектировании.

Настоящая программа определяет объем учебного материала, подлежащего обязательному изучению студентами.

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:

- приобретение студентами знаний, необходимых для построения изображений предметов на плоскости и в пространстве, при разработке графических моделей реальных пространственных предметов;
- ознакомление студентов со стандартами ЕСКД, освоение применения соответствующих стандартов в конструкторской документации, при выполнении проекционных, машиностроительных и архитектурно-строительных чертежей, чертежей инженерных конструкций;
- демонстрация возможностей работы систем автоматизированного проектирования, предоставление знаний, необходимых для выбора состава и конфигурации технических средств компьютерной графики.

Учебная дисциплина «Инженерная графика» относится к дисциплинам государственного компонента и является одной из учебных дисциплин модуля «Общепрофессиональные дисциплины».

Знания и умения, приобретенные в процессе изучения учебной дисциплины «Инженерная графика», будут использованы студентами при изучении последующих общеинженерных, специальных технических и строительных учебных дисциплин, таких, как «Водоотведение и очистка сточных вод», «Сельскохозяйственные мелиорации», «Гидротехнические сооружения» и др.

В результате изучения учебной дисциплины «Инженерная графика» студент должен закрепить и развить следующую базовую профессиональную компетенцию: осуществлять графическое изображение предметов на плоскости и в пространстве, создавать строительные чертежи. Для этого он должен:

Знать:

- Закономерности построения и чтения изображений геометрических форм на комплексных, аксонометрических и перспективных чертежах;
- Способы решения метрических задач по определению расстояний и углов между геометрическими объектами, а также натуральных величин фигур;
- Закономерности образования гранных и кривых поверхностей, методы конструирования этих поверхностей и на их основе технических форм;
- Стадии проектирования и соответствующую им техническую документацию;
- Содержание государственных стандартов, регламентирующих порядок выполнения и оформления чертежей;
- Команды черчения, редактирование, нанесение размеров и обозначений, а также оформления чертежа в одной из графических компьютерных систем;

Уметь:

- Строить изображение пространственных технических форм на комплексном чертеже и в аксонометрии;
- Оформлять и читать машиностроительные, архитектурно-строительные чертежи и схемы, руководствуясь стандартами ЕСКД, СПДС и справочниками;
- Синтезировать технические и строительные формы из составных частей (конструктивов) с применением компьютерных технологий;

Владеть:

- Методами 2D- и 3D-моделирования различных технических форм в одной из выбранных компьютерных графических систем.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине «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 по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство общее количество часов на изучение учебной дисциплины «Инженерная графика» составляет всего 232. Из них 126 часов – аудиторные занятия. На самостоятельную работу по изучению дисциплины отводится 106 часов. Распределение аудиторных часов приведено ниже в таблице. Дисциплина изучается в 1-м и 2-м семестрах, форма промежуточной аттестации – экзамены в 1-м и 2-м семестрах.

Для заочной полной формы получения высшего образования по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство общее количество часов на изучение учебной дисциплины «Инженерная графика» составляет всего 232. Из них 28 часов отводится для аудиторных занятий. На самостоятельную работу отводится 204 часа. Дисциплина изучается на 1-м и 2-м курсах, форма промежуточной аттестации – экзамены на 1-м и 2-м курсах.

Для заочной сокращенной формы получения высшего образования по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство общее количество часов на изучение учебной дисциплины «Инженерная графика» составляет всего 232 часа, из них 16 часов – аудиторные занятия, самостоятельная работа – 116 часов. Дисциплина изучается на 1-м курсе в 1-м семестре, форма промежуточной аттестации – экзамен.

№ п/п	Форма обучения	Курс	Се- местр	Количество аудиторных часов		
				Всего	Лекции	Лабораторные занятия
1	Очная с полным сроком обучения	1	1,2	126	54	72
2	Заочная с полным сроком обучения	1, 2	1, 3	28	12	16
3	Заочная с сокращенным сроком обучения	1	1	16	8	8

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Начертательная геометрия

Введение.

Предмет начертательной геометрии, сущность метода проецирования. Центральное, параллельное, ортогональное проецирование и их свойства. Понятие о пространственной системе плоскостей проекций. Ортогональные проекции точки.

1.1. Комплексный чертёж Монжа. Координаты точки.

1.2. Линии. Понятия и определения.

Прямая. Следы прямой. Угол наклона прямой к плоскостям проекций. Прямая общего и частного положения. Натуральная величина отрезка прямой. Взаимное расположение прямых. Проекции плоских углов. Теорема о проецировании прямого угла.

1.3. Поверхности.

Определитель поверхности. Геометрические и алгоритмические части определителя. Кинематический и каркасный способы задания поверхности. Варианты поверхностей: гранные, линейчатые, вращения, винтовые, топографические.

Плоскость. Задание плоскости. Плоскости общего и частного положений. Главные линии плоскости.

1.4. Позиционные задачи.

Задачи на взаимную принадлежность точек, линий и поверхностей. Пересечение поверхности плоскостью. Задачи на пересечение линий с поверхностью и поверхностей между собой.

1.5. Метрические задачи.

Натуральная величина отрезка. Определение расстояний: от точки до плоскости, от точки до прямой. Определение углов между отрезками и плоскостями.

1.6. Преобразование чертежа.

Плоскопараллельное перемещение. Вращение вокруг проецирующих прямых и прямых уровня. Замена плоскостей проекций. Применение способов преобразования чертежа к решению позиционных и метрических задач.

1.7. Развертки поверхностей.

Точные, приближенные и условные развертки поверхностей.

1.8. Проекции с числовыми отметками.

Общие сведения. Задания точки и прямой на чертеже. Заложение, уклон и интервал прямой. Градуирование прямой. След прямой. Натуральная величина

отрезка прямой. Взаимное расположение прямых. Способы задания плоскости на чертеже. Масштаб уклона плоскости. Угол падения, направление простира-ния и угол простира-ния плоскости. Взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости. Поверхности. Поверхности равного уклона. Топографиче-ская поверхность и ее элементы. Профиль. Направление профилирования. Пе-ресечение линии и плоскости с топографической поверхностью. Взаимное пе-ресечение поверхностей. Способ профилей. Способ горизонталей. Построение границ земляных работ при проектировании инженерных сооружений. Точки и линии нулевых работ.

1.9. Аксонометрия.

Основные положения. Обратимость аксонометрического изображения, вто-ричные проекции. Виды аксонометрии и коэффициенты искажения. Построе-ний изображений в системе стандартных аксонометрий.

Раздел 2. Техническое черчение

Введение.

Предмет и краткий очерк развития черчения. Требования, предъявляемые стандартами к выполнению чертежей. Основные правила оформления черте-жей – форматы, линии, шрифты, масштабы, основная надпись. Техника нане-сения размеров. Графическое обозначение материалов.

2.1. Геометрическое черчение.

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

2.2. Проекционное черчение.

Системы расположения изображений. Виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Штриховка в разрезах и сечениях. Нанесение размеров и обозначе-ний на изображениях. Компонировка чертежа.

2.3. Машиностроительное черчение.

Виды изделий и конструкторских документов. Стадии разработки конструк-торских документов.

Рабочий чертеж детали. Сборочный чертеж и чертеж общего вида сбороч-ной единицы. Спецификация.

Общие правила оформления схем. Кинематические, гидравлические, пнев-матические и электрические схемы.

2.4. Строительное черчение.

Общие сведения о строительных чертежах. Стадии проектирования и виды строительных чертежей. Основные положения модульной координации разме-ров в строительстве. Основные требования, предъявляемые к строительным чертежам.

Архитектурно-строительные чертежи зданий: чертежи планов, разрезов и фасадов зданий; чертежи железобетонных, металлических и деревянных конструкций.

Чертежи генеральных планов: виды чертежей, условные графические изображения и обозначения на чертежах генеральных планов; чертежи строительных генеральных планов и схемы производства работ; чертежи генерального плана застройки и благоустройства территории; планы расположения малых форм архитектуры.

2.5. Чертежи инженерных сооружений.

Краткие сведения об инженерных сооружениях различного назначения. Чертежи гидротехнического сооружения. Элементы гидротехнических сооружений. Продольный и поперечный профиль гидротехнического сооружения. Чертежи мелиоративной сети. Генплан гидротехнических сооружений.

Раздел 3. Компьютерная графика

3.1. Введение в компьютерную графику. Общие сведения о графических программах. Графические программы Архикад и Компас 3D. Интерфейс системы, среда черчения и моделирования.

3.2. Базовые приёмы работы для создания геометрических объектов и моделей. Использование геометрических примитивов для построения изображений объектов. Варианты штриховок.

Простановка размеров (авторамеры) и обозначений.

3.3. Общие приёмы редактирования.

3.4. Знакомство с библиотеками используемых графических программ.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Форма получения высшего образования: *дневная полная*

Номер раздела, темы	Название раздела, тема	Количество аудиторных часов	В том числе		Самостоятельная работа	Форма контроля знаний
			лекции	лабораторные занятия		
1- курс 1-й семестр (лекции – 36, лабораторные – 36, самостоятельная работа – 52)						
1	Начертательная геометрия					
1.1	Введение. Комплексный чертеж Монжа. Координаты точки	4	2	2	2	контрольная работа
1.2	Линии. Понятия и определения	8	4	4	4	контрольная работа
1.3	Поверхности	10	6	4	8	контрольная работа
1.4	Позиционные задачи	12	6	6	10	контрольная работа
1.5	Метрические задачи	4	2	2	4	контрольная работа
1.6	Преобразование чертежа	8	4	4	4	контрольная работа
1.7	Развертки поверхностей	6	2	4	4	контрольная работа
1.8	Проекции с числовыми отметками	16	8	8	12	контрольная работа
1.9	Аксонометрия	4	2	2	4	контрольная работа
Всего часов		72	36	36	52	Экзамен
1-й курс 2-й семестр (лекции – 18, лабораторные – 36, самостоятельная работа – 54)						
2	Техническое черчение					
2.1	Введение. Геометрическое черчение	2	–	2	2	контрольная работа
2.2	Проекционное черчение	16	6	10	12	контрольная работа
2.3	Машиностроительное черчение	6	2	4	8	контрольная работа
2.4	Строительное черчение	14	6	8	12	контрольная работа
2.5	Чертежи инженерных сооружений	12	4	8	12	контрольная работа
3	Компьютерная графика					
3.1	Общие сведения о графических программах	1	–	1	3	контрольная работа
3.2	Базовые приемы работы.	2	–	2	3	контрольная работа
3.3	Общие приёмы редактирования	1	–	1	2	
Всего часов		54	18	36	54	Экзамен
Итого часов		126	54	72	106	

3.2. Форма получения высшего образования: заочная полная

Номер раздела, темы	Название раздела, тема	Количество аудиторных часов	В том числе		Самостоятельная работа	Форма контроля знаний
			лекции	лабораторные занятия		
1-й курс 1-й семестр (лекции – 8, лабораторные – 8, самостоятельная работа – 108)						
1	Начертательная геометрия					
1.1	Введение. Комплексный чертеж Монжа. Координаты точки	1	1	–	6	
1.2	Линии. Понятия и определения	2	2	–	12	
1.3	Поверхности	4	2	2	18	контрольная работа
1.4	Позиционные задачи	2	–	2	16	
1.5	Метрические задачи	–	–	–	8	
1.6	Преобразование чертежа	–	–	–	4	
1.7	Развертки поверхностей	–	–	–	10	контрольная работа
1.8	Проекция с числовыми отметками	7	3	4	22	контрольная работа
1.9	Аксонометрия	–	–	–	12	
Всего часов		16	8	8	108	Экзамен
2-й курс 3-й семестр (лекции – 4, лабораторные – 8, самостоятельная работа – 96)						
2	Техническое черчение					
2.1	Введение. Геометрическое черчение	–	–	–	6	
2.2	Проекционное черчение	4	2	2	24	контрольная работа
2.3	Машиностроительное черчение	–	–	–	8	
2.4	Строительное черчение	4	2	2	20	контрольная работа
2.5	Чертежи инженерных сооружений	4	–	4	20	контрольная работа
3	Компьютерная графика					
3.1	Общие сведения о графических программах	–	–	–	6	
3.2	Базовые приемы работы	–	–	–	6	
3.3	Общие приемы редактирования	–	–	–	6	
Всего часов		12	4	8	96	Экзамен
Итого часов		28	12	16	204	

3.3. Форма получения высшего образования: заочная сокращенная

Номер раздела, темы	Название раздела, тема	Количество аудиторных часов	В том числе		Самостоятельная работа	Форма Контроля знаний
			лекции	лабораторные занятия		
1-й курс 1-й семестр (лекции – 8, лабораторные – 8, самостоятельная работа – 116)						
1	Начертательная геометрия					
1.1	Введение. Комплексный чертеж Монжа. Координаты точки				2	
1.2	Линии. Понятия и определения				6	
1.3	Поверхности	1	1		10	
1.4	Позиционные задачи	2		2	8	контроль-ная работа
1.5	Метрические задачи				6	
1.6	Преобразование чертежа				4	
1.7	Развертки поверхностей				6	
1.8	Проекции с числовыми отметками	5	3	2	16	контроль-ная работа
1.9	Аксонометрия				4	
2	Техническое черчение					
2.1	Геометрическое черчение				2	
2.2	Проекционное черчение	4	2	2	14	контроль-ная работа
2.3	Машиностроительное черчение				10	
2.4	Строительное черчение	1	1		12	контроль-ный опрос
2.5	Чертежи инженерных сооружений	3	1	2	10	
3	Компьютерная графика					
3.1	Общие сведения о графических программах				2	
3.2	Базовые приемы работы. Создание геометрических примитивов				2	
3.3	Общие приёмы редактирования				2	
Всего часов		16	8	8	116	Экзамен

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Рекомендуемое распределение материала графических лабораторных работ (ГР) по темам программы, объем и содержание графических работ

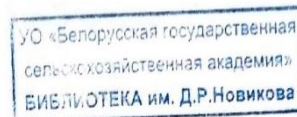
№ п. п.	Содержание графических работ	Формат
1	ГР 1. Геометрическое черчение	A3
2	ГР 2. Пересечение поверхности плоскостью. Построение развертки. Определение натуральной величины сечения	A3
3	ГР 3. Построение границ земляных работ при проектировании инженерных сооружений	A3
4	ГР 4. Три изображения детали с натуры. Разрезы. Аксонометрия	A3
5	ГР 5. Сложные разрезы. Сечения. Аксонометрия	A3
6	ГР 6. Архитектурно-строительный чертеж здания	A1
7	ГР 7. Чертеж инженерных сооружений (насыпи, котлована, гидротехнического сооружения)	A1

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

Экзаменационная работа предусматривает выполнение нескольких выборочных тематических заданий, проработанных студентами в течение семестра (курса). 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. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение / А. А. Чекмарев. – М.: Высш. образование, 2008.
4. Строительное черчение / В. П. Каминский [и др.]. – М.: Архитектура-С, 2007.
5. Кокошко, А. Ф. Машиностроительное черчение: учеб. пособие для студентов по техническим специальностям высших учебных заведений / А. Ф. Кокошко, С. А. Матюх. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012.

Дополнительная

6. Мурашкин, А. Г. Инженерная графика. Часть 1: Начертательная геометрия: курс лекций / А. Г. Мурашкин. – Горки, 2018.
7. Брановицкий, А. М. Инженерная графика. Часть 2: Техническое черчение: курс лекций / А. М. Брановицкий, А. Г. Мурашкин. – Горки, 2020.
8. Брилинг, Н. С. Справочник по строительному черчению / Н. С. Брилинг, С. Н. Балагин, С. И. Симонин. – М.: Стройиздат, 1987.
9. Якубович, А. А. Задания по черчению для строителей / А. А. Якубович. – М.: Высш. шк., 1989.
10. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей (Сборник). – М.: Изд-во стандартов, 1984.
11. Новичихина, Л. И. Справочник по техническому черчению / Л. И. Новичихина. – Мн.: Книжный дом, 2004.
12. Држевецкий, В. В. Основы начертательной геометрии и проектного черчения / В. В. Држевецкий. – Мн.: ПРО, 2000.
13. Инженерная графика. Проекционное черчение: метод. указания. – Горки, 2014.
14. Инженерная графика. Техническое черчение. – Горки, 2011.
15. Начертательная геометрия. Задания для аудиторной и самостоятельной работы. – Горки, 2014.
16. Инженерная графика. Графическое оформление чертежей. Геометрическое черчение. – Горки, 2014.
17. 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 и лабораторных 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 используются 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.