

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 04.03.2025 11:49:18

Уникальный программный ключ:
dcb6dc8315334aed86f2a7c3fa9a247be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА им. К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики им. В.П. Горячкина
Кафедра инженерной и компьютерной графики

УТВЕРЖДАЮ
и.о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин
2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 Инженерная графика

для подготовки бакалавров
ФГОС ВО

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)

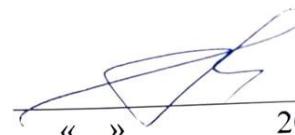
Курс 1
Семестр 1

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024 г.

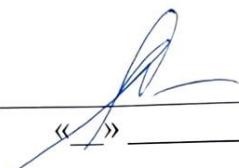
Москва, 2024

Разработчик: Волкова Светлана Николаевна,
к.т.н., доцент



«__» 2024 г.

Рецензент:
профессор кафедры организации и технологий
гидромелиоративных и строительных работ,
д.т.н., доцент Л.А. Журавлева



«__» 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по
направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и
учебных планов по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Инженерная и компьютерная
графика» протокол № __ от «__» 2024 г.

Зав. кафедрой
д.т.н., доцент Е.Л. Чепурина



«__» 2024 г.

Согласовано:
Председатель учебно-методической комиссии
института мелиорации, водного хозяйства
и строительства имени А.Н. Костякова
к.т.н., Н.В. Гавриловская



«__» 2024 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения,
насосов и насосных станций,
к.т.н., доцент М.С. Али



«__» 2024 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ /



СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	
ПО СЕМЕСТРАМ	11
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины	22
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	24
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	28
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	28
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания	40
6.3. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций в первом семестре	41
6.4. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине "Инженерная графика"	43
6.5. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций во втором семестре.....	4
6	
6.6. Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине "Инженерная графика".....	47
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	48
7.1 Основная литература	48
7.2 Дополнительная литература.....	49
7.3 Нормативные правовые акты	49
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	49
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	49
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	49
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	50
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	51
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	53

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.О.18 «Инженерная графика»
для подготовки бакалавров по направлению 20.03.02 Природообустройство
и водопользование, по направленности: Цифровизация инженерной
инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)

Цель освоения дисциплины «Инженерная графика» заключается в том, что в результате изучения дисциплины студент должен:

- уметь выполнять проекты в сфере природообустройства и водопользования;

- быть готовым к производству работ по строительству и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения территории.

Современные цифровые технологии помогают реализовывать доступность теоретических материалов и наглядность практических материалов курса «Инженерная графика». Также необходимо отметить, что интеграция цифровых и классических технологий при выборе методики преподавания немало способствует более успешному освоению курса и повышению уровня остаточных знаний студентов.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направления подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2).

Краткое содержание дисциплины: Методы проецирования. Чертеж Монжа. Образование чертежа на двух и трех плоскостях проекций. Задание линии на чертеже. Положение линии относительно плоскостей проекций. Задание плоскости на чертеже. Взаимное положение плоскости и прямой, двух плоскостей. Способы преобразования проекций. Поверхности. Позиционные задачи. Пересечение линии с поверхностью, пересечение плоскостей, пересечение поверхностей. Метод проекций с числовыми отметками. Привязка сооружений к топографической поверхности. Проекционное черчение.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часа (3 зачетных единицы).

Промежуточный контроль: экзамен.

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: «Инженерная графика» заключается в том, что в результате изучения дисциплины студент должен:

- уметь выполнять проекты в сфере природообустройства и водопользования;
- быть готовым к производству работ по строительству и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения территорий.

Современные цифровые технологии помогают реализовывать доступность теоретических материалов и наглядность практических материалов курса «Инженерная графика». Также необходимо отметить, что интеграция цифровых и классических технологий при выборе методики преподавания немало способствует более успешному освоению курса и повышению уровня остаточных знаний студентов.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Инженерная графика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Инженерная графика входит в учебный цикл (обязательная часть) и относится к числу фундаментальных математических дисциплин, поскольку служит основой для изучения дисциплин учебного цикла (Б1) и относится к направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование. Трудоемкость дисциплины 3 зач. единицы и заканчивается приемом экзамена.

В результате изучения базовой части дисциплины «Инженерная графика» обучающийся должен применять полученные знания при изучении математики школьного курса.

Знания, полученные по дисциплине «Инженерная графика», непосредственно используются при изучении дисциплин: «Инженерные конструкции»; «Теоретическая механика», «Гидротехнические сооружения» и другие конструкторско-технологические и специальные дисциплины.

Рабочая программа дисциплины «Инженерная графика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице (рис. 1).

4. Структура и содержание дисциплины

Структура учебной дисциплины представлена на схеме 1.



Рис. 1. Структура учебной дисциплины «Инженерная графика»

Дисциплина «Инженерная графика» изучается в 1 семестре 1 курса и заканчивается экзаменом.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетен- ции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знание и владение методами анализа и синтеза процессов, информационных технологий.	основные понятия, аксиомы и наиболее важные соотношения и формулы геометрии в том числе с применением современных цифровых инструментов.	применять методы и средства познания для выделения базовой составляющей данной задачи, анализировать и обобщать полученные результаты посредством электронных ресурсов, официальных сайтов.	приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации, навыками профессионального мышления, развитой мотивацией к саморазвитию с целью осуществления декомпозиции задачи. навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Power Point и др., осуществления коммуникации посредством Zoom.

		УК-1.2 Умение применять практической деятельности для решения поставленных задач методы анализа и синтеза процессов информационных технологий.	формы, правила и методику проведения анализа необходимую для решения поставленной задачи в том числе с применением современных цифровых инструментов.	предлагать решения поставленной задачи с применением знаний по данной теме посредством электронных ресурсов, официальных сайтов.	методами сбора и обработки данных для решения поставленной задачи. навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Power Point и др., осуществления коммуникации посредством Zoom.
2	ОПК-1	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ОПК-1.1 Знание и владение методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов с применением современных цифровых инструментов.	основные понятия, аксиомы и наиболее важные соотношения и формулы геометрии в том числе с применением современных цифровых инструментов.	предлагать решения поставленной задачи с применением современных технологий посредством электронных ресурсов, официальных сайтов.
			ОПК-1.2 Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования,	Основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей	выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию посредством электронных

		<p>строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.</p>	<p>плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей в том числе с применением современных цифровых инструментов.</p>	<p>ресурсов, официальных сайтов.</p>	<p>и интерпретации информации с помощью программных продуктов Power Point и др., осуществления коммуникации посредством Zoom.</p>
3	ОПК-6	<p>Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования.</p>	<p>ОПК-6.1 Знания и владение современное состояние и тенденции развития информационных технологий</p>	<p>Знать информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о заданном объекте в том числе с применением современных цифровых инструментов.</p>	<p>выбирать информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о заданном объекте посредством электронных ресурсов, официальных сайтов.</p>

		<p>ОПК-6.2 Умение применять практической деятельности в области природообустройства и водопользования навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения управлеченческих задач</p>	<p>методы обработки и хранения информации в том числе с применением современных цифровых инструментов.</p>	<p>обрабатывать и хранить информацию в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий посредством электронных ресурсов, официальных сайтов.</p>	<p>технологией обработки и хранения информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий. навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Power Point и др., осуществления коммуникации посредством Zoom.</p>
--	--	--	--	---	--

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	52,4	52,4
Аудиторная работа	52,4	52,4
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	34	34
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КР)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	55,6	55,6
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, проверка индивидуальных графических заданий)</i>	31	31
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Темы дисциплины «Инженерная графика» представлены в таблице 3.

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование тем дисциплины	Всего	Внеаудиторная работа СРС		
		Л	ЛР	ПКР
Раздел 1. Начертательная геометрия.	48	12	18	18
Тема 1.1. Введение. Методы проецирования. Чертеж Монжа, чертеж с числовыми отметками. Точка. Прямая. С применением Power Point.	6	2	2	2
Тема 1.2. Взаимное положение прямых. С применением Power Point.	10	2	2	2

Наименование тем дисциплины	Всего	Внеаудиторная работа СРС			
		Л	ЛР	ПКР	
Тема 1.3. Поверхность. Плоскость. С применением Power Point.			2		2
Тема 1.4. Кривые поверхности. С применением Power Point.	6	2	2		2
Тема 1.5. Кривые поверхности на чертеже с числовыми отметками. С применением Power Point.	6	2	2		2
Тема 1.6. Взаимное положение прямых и плоскостей. С применением Power Point.	10	2	2		2
Тема 1.7. Пересечение поверхностей с плоскостью. Определение натуральной величины сечения. С применением Power Point.			2		2
Тема 1.8. Пересечение прямой линии с поверхностью. С применением Power Point.	10	2	2		2
Тема 1.9. Взаимное пересечение поверхностей. С применением Power Point.			2		2
Раздел 2. Инженерная графика	33	4	16		13
Тема 2.1. Виды чертежей и стандартов ЕСКД. Шрифты и надписи на чертежах.	17	2	2		2
Тема 2.2. Построение 3 вида по двум заданным и сечение.			6		5
Тема 2.3. Разрезы. Построение простых разрезов и сечения.	16	2	8		6
Всего	81	16	34		31
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Консультация перед экзаменом	2			2	
Экзамен	24,6				24,6
Итого по дисциплине	108	16	34	2,4	55,6

Раздел 1. Начертательная геометрия.

Тема 1.1. Введение. Методы проецирования. Чертеж Монжа, чертеж с числовыми отметками. Точка. Прямая.

1. Основные методы проецирования.
2. Центральное проецирование.
3. Параллельное проецирование.

4. Ортогональное (прямоугольного) проецирование и его свойства.
5. Чертеж Монжа.
6. Ортогональные проекции точки и прямой.
7. Точка и прямая на чертежах с числовыми отметками.
8. Положение прямой относительно плоскостей проекций.

Тема 1.2. Взаимное положение прямых.

1. Параллельные, пересекающиеся, скрещивающиеся прямые.
2. Конкурирующие точки.
3. Принадлежность точки прямой.
4. Следы прямой.
5. Метод прямоугольного треугольника.

Тема 1.3. Поверхность. Плоскость.

1. Задание плоскости на чертеже.
2. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.
3. Точка и прямая в плоскости.
4. Приведите краткую классификацию поверхностей вращения, приняв за критерии классификации: а) вид образующей; б) характер перемещения образующей.

Тема 1.4. Кривые поверхности.

1. Образование поверхностей.
2. Точка на поверхности.

Тема 1.5. Кривые поверхности на чертеже с числовыми отметками.

1. Задание топографической поверхности.

Тема 1.6. Взаимное положение прямых и плоскостей.

1. Параллельность прямой и плоскости, параллельность двух плоскостей.
2. Перпендикулярность прямой и плоскости, перпендикулярность двух плоскостей.
3. Взаимное положение прямых и плоскостей.

Тема 1.7. Пересечение поверхностей с плоскостью. Определение натуральной величины сечения.

1. Пересечение поверхностей с плоскостью.
2. Определение натуральной величины сечения.
3. Как решаются задачи на построение линии пересечения плоскости и топографической поверхности.

Тема 1.8. Пересечение прямой линии с поверхностью.

1. Как решаются задачи на построение точки (точек) пересечения прямой линии с поверхностью? Алгоритм решения этих задач.
2. Какими соображениями надо руководствоваться, чтобы выбрать оптимальный посредник при решении главных позиционных задач?

Тема 1.9. Взаимное пересечение поверхностей.

1. Метод секущих плоскостей.
2. Метод сфер.

Раздел 2. Инженерная графика.

Тема 2.1. Виды чертежей и стандартов ЕСКД. Шрифты и надписи на чертежах. С применением Power Point.

1. Форматы чертежных листов.
2. Линии на чертеже.
3. Чертежные шрифты.

Тема 2.2. Построение 3 вида по двум заданным и сечение. С применением Power Point.

1. Виды.
2. Дополнительные виды.
3. Сечения.

Тема 2.3. Разрезы. Построение простых разрезов и сечения. С применением Power Point.

1. Разрезы.
2. Простые разрезы.
3. Местные разрезы.
4. Сложные разрезы.
5. Особенности построения ломаного разреза.
6. Построение ступенчатого разреза.

4.3 Лекции/Лабораторные занятия

Содержание лекций и лабораторных занятий представлено в таблице 4.

Таблица 4

Содержание лекций, лабораторных работ и контрольных мероприятий

№ п/п	№ темы	№ и название лабораторно-практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1. Начертательная геометрия.					
1	Тема 1.1. Введение. Методы проецирования. Чертеж Монжа, чертеж с числовыми отметками. Точка. Прямая. С применением Power	Лекция №1. Введение. Методы проецирования. Чертеж Монжа, чертеж с числовыми отметками. Точка. Прямая. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)		2

№ п/п	№ темы	№ и название лабораторно-практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
2	Point.	ЛЗ № 1. Точка. Прямая.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	Решение типовых задач по рабочей тетради.	2
3	Тема 1.2. Взаимное положение прямых. С применением Power Point.	Лекция №2. Взаимное положение прямых. Поверхность. Плоскость. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)		2
4	Тема 1.3. Поверхность. Плоскость. С применением Power Point.	ЛЗ № 2. Взаимное положение прямых.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	Решение типовых задач по рабочей тетради.	2
5		ЛЗ № 3. Поверхность. Плоскость.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	Решение типовых задач по рабочей тетради.	2
6	Тема 1.4. Кривые поверхности. С применением Power Point.	Лекция № 3. Кривые поверхности. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)		2
7		ЛЗ № 4. Кривые поверхности.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	Решение типовых задач по рабочей тетради.	2
8	Тема 1.5. Кривые поверхности на чертеже с числовыми отметками. С применением Power Point.	Лекция № 4. Кривые поверхности на чертеже с числовыми отметками. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)		2
9		ЛЗ № 5. Кривые поверхности на чертеже с числовыми отметками.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	Решение типовых задач по рабочей тетради.	2
10	Тема 1.6. Взаимное	Лекция № 5. Взаимное	УК-1 (УК-1.1,		2

№ п/п	№ темы	№ и название лабораторно-практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	положение прямых и плоскостей. С применением Power Point.	положение прямых и плоскостей. С применением Power Point.	УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)		
11	Тема 1.7. Пересечение поверхностей с плоскостью. Определение натуральной величины сечения. С применением Power Point.	ЛЗ № 6. Взаимное положение прямых и плоскостей.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	Решение типовых задач по рабочей тетради.	2
12		ЛЗ № 7. Пересечение поверхностей с плоскостью. Определение натуральной величины сечения.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	Решение типовых задач по рабочей тетради.	2
13	Тема 1.8. Пересечение прямой линии с поверхностью. С применением Power Point.	Лекция № 6. Пересечение прямой линии с поверхностью. Взаимное пересечение поверхностей. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)		2
14	Тема 1.9. Взаимное пересечение поверхностей. С применением Power Point.	ЛЗ № 8. Пересечение прямой линии с поверхностью.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	Решение типовых задач по рабочей тетради.	2
15		ЛЗ № 9. Взаимное пересечение поверхностей.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	Решение типовых задач по рабочей тетради.	2

Раздел 2. Инженерная графика.

	Тема 2.1. Виды чертежей и стандартов ЕСКД. Шрифты и надписи на чертежах. С применением Power Point.	Лекция № 7. Виды чертежей и стандартов ЕСКД. Шрифты и надписи на чертежах. Построение 3 вида по двум заданным и сечению. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)		2
17	Тема 2.2. Построение 3 вида по двум заданным и сечению. С	ЛЗ № 10. Виды чертежей и стандартов ЕСКД. Шрифты и	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1,	Проверка индивидуальных графических	2

№ п/п	№ темы	№ и название лабораторно-практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
18	применением Power Point.	надписи на чертежах.	ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	заданий	
		ЛЗ № 11, 12, 13. Построение 3 вида по двум заданным и сечение.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	Проверка индивидуальных графических заданий	6
19	Тема 2.3. Разрезы. Построение простых разрезов и сечения. С применением Power Point.	Лекция № 8. Разрезы. Построение простых разрезов и сечения. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)		2
		ЛЗ № 14, 15, 16, 17. Разрезы. Построение простых разрезов и сечения.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	Проверка индивидуальных графических заданий	8
					ИТОГО: 50

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Перечень вопросов, предлагаемых студентам для самостоятельного обучения, представлен в таблице 5.

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения		Кол-во часов
Раздел 1. Начертательная геометрия.				
1	Тема 1.1. Введение. Методы проецирования. Чертеж Монжа, чертеж с числовыми отметками. Точка. Прямая. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	1. В чем заключается идея метода проецирования? 2. В чем сущность центрального проецирования и каковы его основные свойства? 3. В чем сущность метода чертежа с числовыми отметками и основные его понятия? 4. Каковы основные свойства ортогонального (прямоугольного) проецирования? 5. В чем сущность построения эпюра	4

№ п/п	№ темы		Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол- во часов
			<p>точки?</p> <p>6. Как строят профильную проекцию точки?</p> <p>7. Какие линии называют прямыми: а) общего; б) частного положения?</p> <p>8. Какие проекции линий уровня считаются главными и почему?</p>	
2	Тема 1.2. Взаимное положение прямых. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	<p>1. Какие прямые называются параллельными, пересекающимися, скрещивающимися?</p> <p>2. Какие точки называют конкурирующими?</p> <p>3. Как в пространстве можно задать плоскость?</p> <p>4. Когда точка принадлежит плоскости?</p> <p>5. Когда прямая принадлежит плоскости?</p>	4
3	Тема 1.3. Поверхность. Плоскость. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	<p>1. Приведите краткую классификацию поверхностей, приняв за критерии классификации: а) вид образующей; б) характер перемещения образующей.</p> <p>2. Что такое определитель поверхности? Что такое очерк поверхности?</p> <p>3. Сформулируйте признак принадлежности точки поверхности.</p> <p>4. Приведите краткую классификацию поверхностей вращения, приняв за критерии классификации: а) вид образующей; б) характер перемещения образующей.</p>	4
4	Тема 1.4. Кривые поверхности. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	<p>1. Какие поверхности с образующей окружностью вы знаете?</p> <p>2. Как найти точку на поверхности сферы и тора?</p>	4
5	Тема 1.5. Кривые поверхности на чертеже с числовыми отметками. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	<p>1. Как задаётся топографическая поверхность?</p>	4
6	Тема 1.6. Взаимное	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-	<p>1. Когда прямая параллельна плоскости?</p> <p>2. Когда прямая перпендикулярна</p>	4

№ п/п	№ темы		Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол- во часов
	положение прямых и плоскостей. С применением Power Point.	1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	плоскости? 3. Взаимное положение прямых и плоскостей.	
7	Тема 1.7. Пересечение поверхностей с плоскостью. Определение натуральной величины сечения. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	1. Пересечение поверхностей с плоскостью. 2. Определение натуральной величины сечения. 3. Как решаются задачи на построение линии пересечения плоскости и топографической поверхности.	4
8	Тема 1.8. Пересечение прямой линии с поверхностью. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	1. Как решаются задачи на построение точки (точек) пересечения прямой линии с поверхностью? Сформулируйте алгоритм решения этих задач. 2. Какими соображениями надо руководствоваться, чтобы выбрать оптимальный посредник при решении главных позиционных задач?	4
9	Тема 1.9. Взаимное пересечение поверхностей. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	1. Как решаются задачи на построение линий пересечения двух поверхностей? В чем заключается алгоритм решения этих задач? 2. В каких случаях при пересечении двух поверхностей можно использовать теорему Г. Монжа? 3. Как решаются задачи на построение линии пересечения поверхности и топографической поверхности (привязка сооружений)	4

Раздел 2. Инженерная графика.

10	Тема 2.1. Виды чертежей и стандартов ЕСКД. Шрифты и надписи на чертежах. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	1. Форматы чертежных листов. 2. Линии на чертеже. 3. Чертежные шрифты.	6
11	Тема 2.2. Построение 3 вида по двум	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6	1. Виды. 2. Дополнительные виды. 3. Сечения.	6

№ п/п	№ темы		Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол- во часов
	заданным и сечение. С применением Power Point.	(ОПК-6.1, ОПК-6.2)		
12	Тема 2.3. Разрезы. Построение простых разрезов и сечения. С применением Power Point.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2)	1. Разрезы. 2. Простые разрезы. 3. Местные разрезы. 4. Сложные разрезы. 5. Особенности построения ломаного разреза. 6. Построение ступенчатого разреза.	7,6
ВСЕГО (в том числе подготовка к экзамену 24,6 часов):				55,6

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Инженерная графика» используются как традиционная (объяснительно-иллюстративная), так и инновационные технологии обучения – интерактивные и мультимедийные формы.

Основные формы обучения:

- теоретические – лекция;
- практические – лабораторно-практические занятия.

Методы обучения:

- по источнику обучения: словесные (объяснение, беседа, дискуссия, лекция); наглядные: иллюстрация, демонстрация; практические (лабораторно-практическая работа);

- по степени активности студентов в учебном процессе: репродуктивные, продуктивные, исследовательские.

Виды средств обучения: материальные, текстовые, электронные, технические.

Применение активных и интерактивных образовательных технологий представлено в таблице 6.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол- во часов
Раздел 1. Начертательная геометрия.			
1	Лекция №1. Введение. Методы проецирования. Чертеж Монжа, чертеж с числовыми отметками. Точка. Прямая. С применением Power Point.	Л Информационно-коммуникационные технологии обучения	2
	ЛЗ № 1. Точка. Прямая.	ЛЗ Технологии контекстного обучения	2

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол- во часов
2	Лекция №2. Взаимное положение прямых. Поверхность. Плоскость. С применением Power Point.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения	2
	ЛЗ № 2. Взаимное положение прямых.	ЛЗ	Технологии контекстного обучения	2
	ЛЗ № 3. Поверхность. Плоскость.	ЛЗ	Технологии контекстного обучения	2
3	Лекция № 3. Кривые поверхности. С применением Power Point.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения	2
	ЛЗ № 4. Кривые поверхности.	ЛЗ	Технологии контекстного обучения	2
4	Лекция № 4. Кривые поверхности на чертеже с числовыми отметками. С применением Power Point.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения	2
	ЛЗ № 5. Кривые поверхности на чертеже с числовыми отметками.	ЛЗ	Технологии контекстного обучения	2
5	Лекция № 5. Взаимное положение прямых и плоскостей. С применением Power Point.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения	2
	ЛЗ № 6. Взаимное положение прямых и плоскостей.	ЛЗ	Технологии контекстного обучения	2
	ЛЗ № 7. Пересечение поверхностей с плоскостью. Определение натуральной величины сечения.	ЛЗ	Технологии контекстного обучения	2
6	Лекция № 6. Пересечение прямой линии с поверхностью. Взаимное пересечение поверхностей. С применением Power Point.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения	2
	ЛЗ № 8. Пересечение прямой линии с поверхностью.	ЛЗ	Технологии контекстного обучения	2
	ЛЗ № 9. Взаимное пересечение поверхностей.	ЛЗ	Технологии контекстного обучения	2
Раздел 2. Инженерная графика.				
	Лекция № 7. Виды чертежей и стандартов ЕСКД. Шрифты и надписи на чертежах. Построение 3 вида по двум заданным и сечение. С применением Power Point.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения	2
	ЛЗ № 10. Виды чертежей и стандартов ЕСКД. Шрифты и надписи на чертежах.	ЛЗ	Технологии контекстного обучения	2
	ЛЗ № 11, 12, 13. Построение 3 вида по двум заданным и сечение.	ЛЗ	Технологии контекстного обучения	6
	Лекция № 8. Разрезы. Построение простых разрезов и сечения. С применением Power Point.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения	2

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий		Кол-во часов
	ЛЗ № 14, 15, 16, 17. Разрезы. Построение простых разрезов и сечения.	ЛЗ	Технологии контекстного обучения	8
		Итого		50

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Инженерная графика» в течение 1 семестра используются следующие виды контроля: текущий, промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает посещение лекций, устные ответы студентов на вопросы на практических занятиях, решение типовых задач в рабочей тетради, выполнение графических работ по индивидуальным заданиям.

Промежуточный контроль знаний: экзамен.

6.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков

Примеры задач из рабочей тетради представлены на рис. 2.

Графические работы выполняются по индивидуальным заданиям. Примеры графических работ представлены на рис. 3-7.

Графическая работа №1

1. Определить угол наклона плоскости к плоскости П1 (для четных вариантов), П2 (для нечетных вариантов).

2. Построить выпуклый четырехугольник ABCD.

Графическая работа №2

1. Построить по индивидуальным заданиям проекции двух плоскостей, определить линию пересечения на комплексном чертеже.

Графическая работа №3

1. Построить линию пересечения двух поверхностей, используя способ секущих плоскостей.

Графическая работа №4

1. Построить линию пересечения поверхностей откосов между собой и с топографической поверхностью.

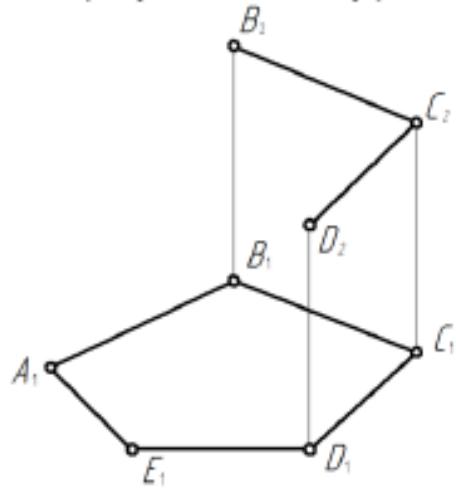
Графическая работа №5.

1. Построение 3 вида по двум заданным и сечение.

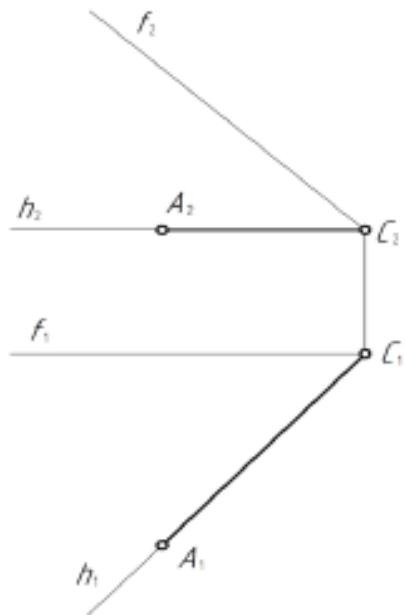
Графическая работа №6.

1. Построение простых разрезов и сечения.

18. Достройте фронтальную проекцию плоского треугольника $ABCDE$.



19. Достройте проекции квадрата, лежащего в $\alpha \cap f$, если известна диагональ AC .



15

Рис. 2. Пример задач из рабочей тетради

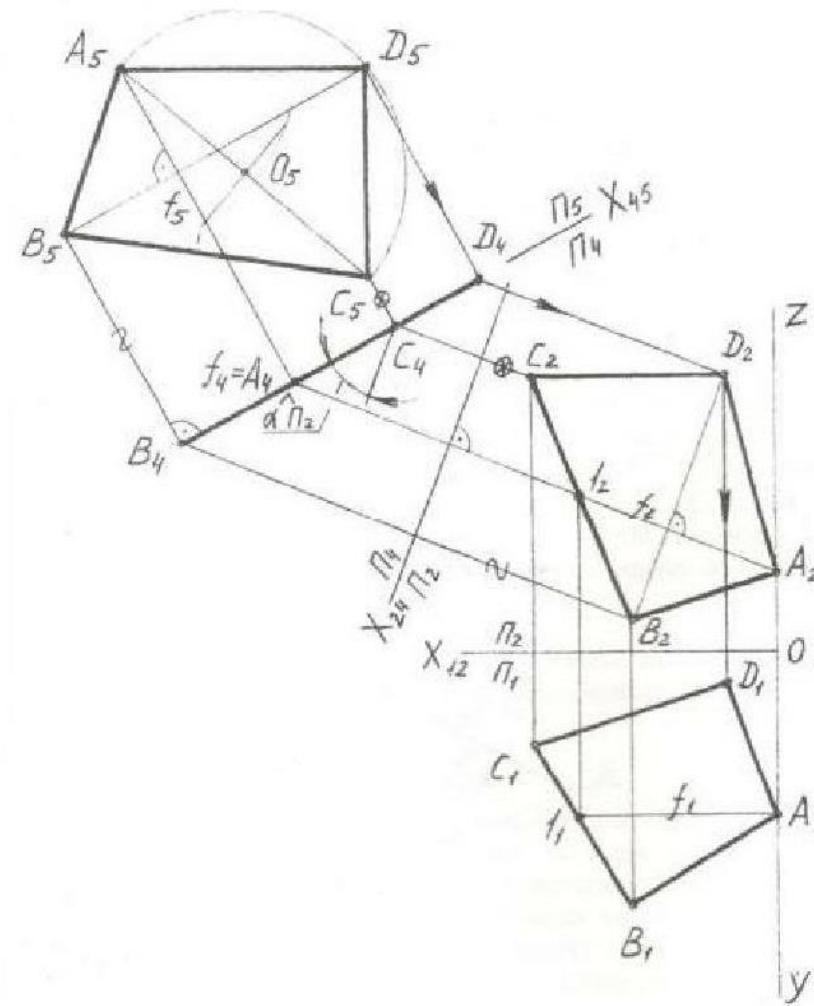


Рис. 2. Образец выполнения графической работы №1

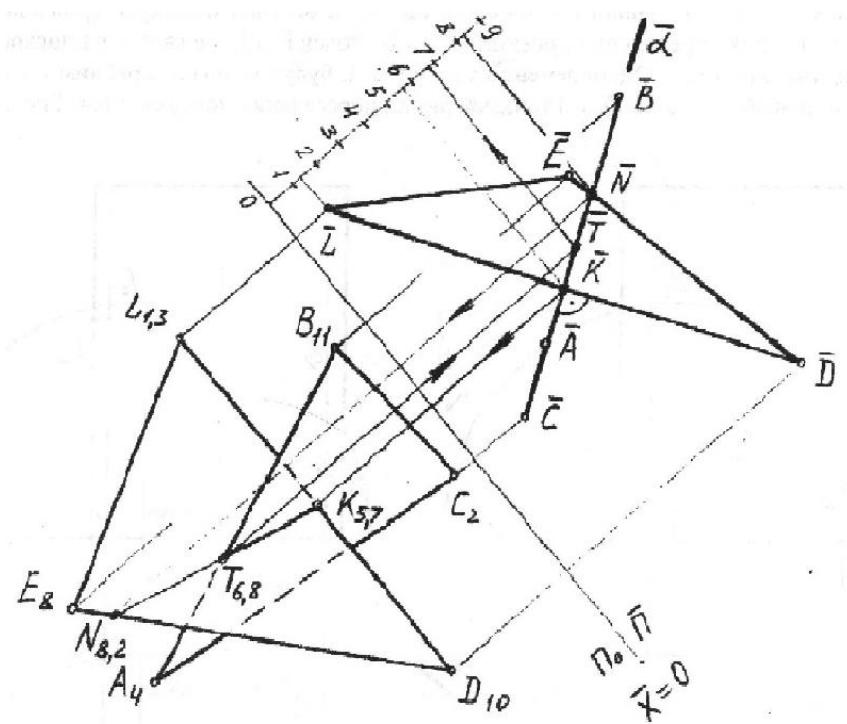


Рис. 3. Образец выполнения графической работы №2

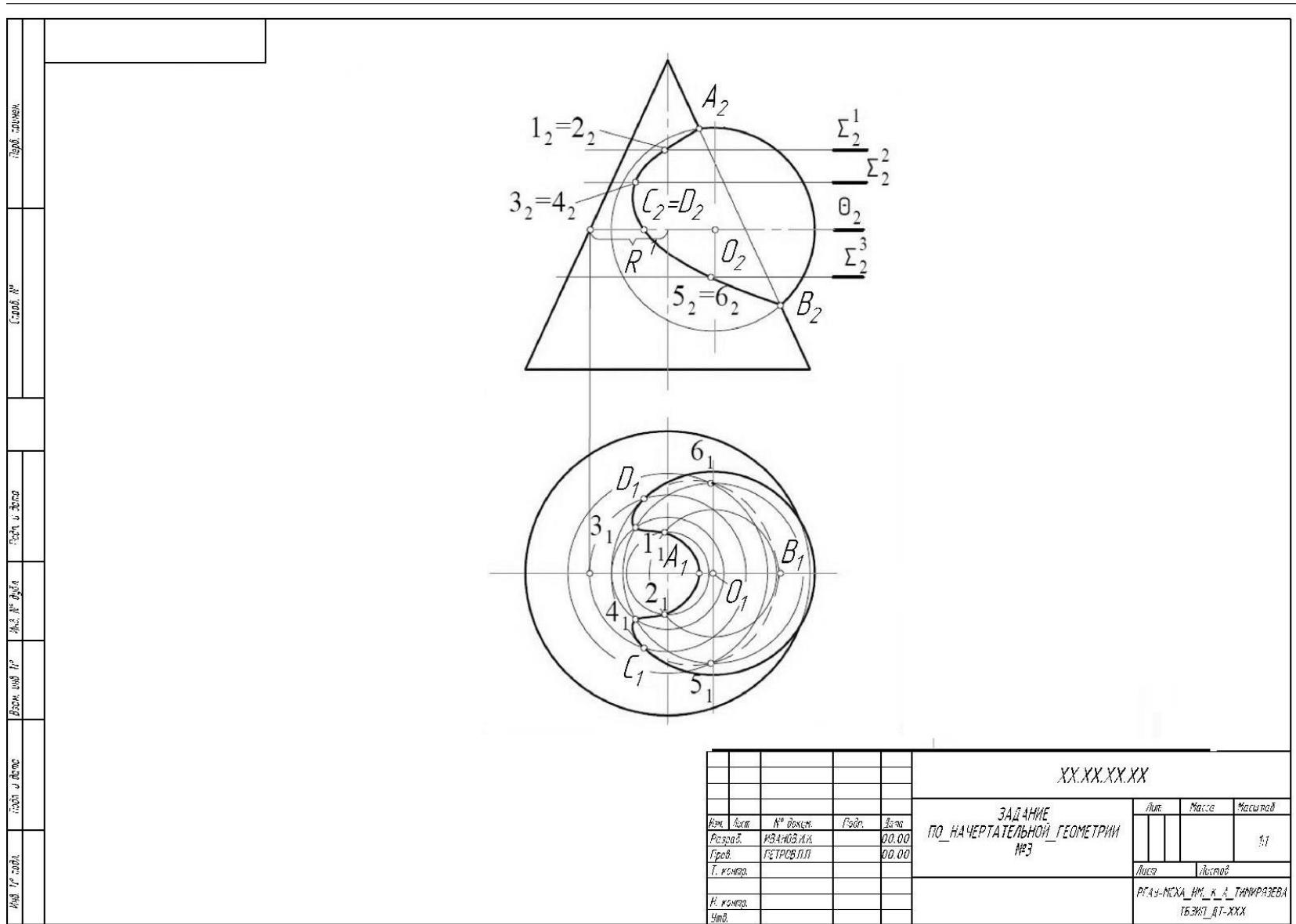


Рис. 4. Образец выполнения графической работы №3

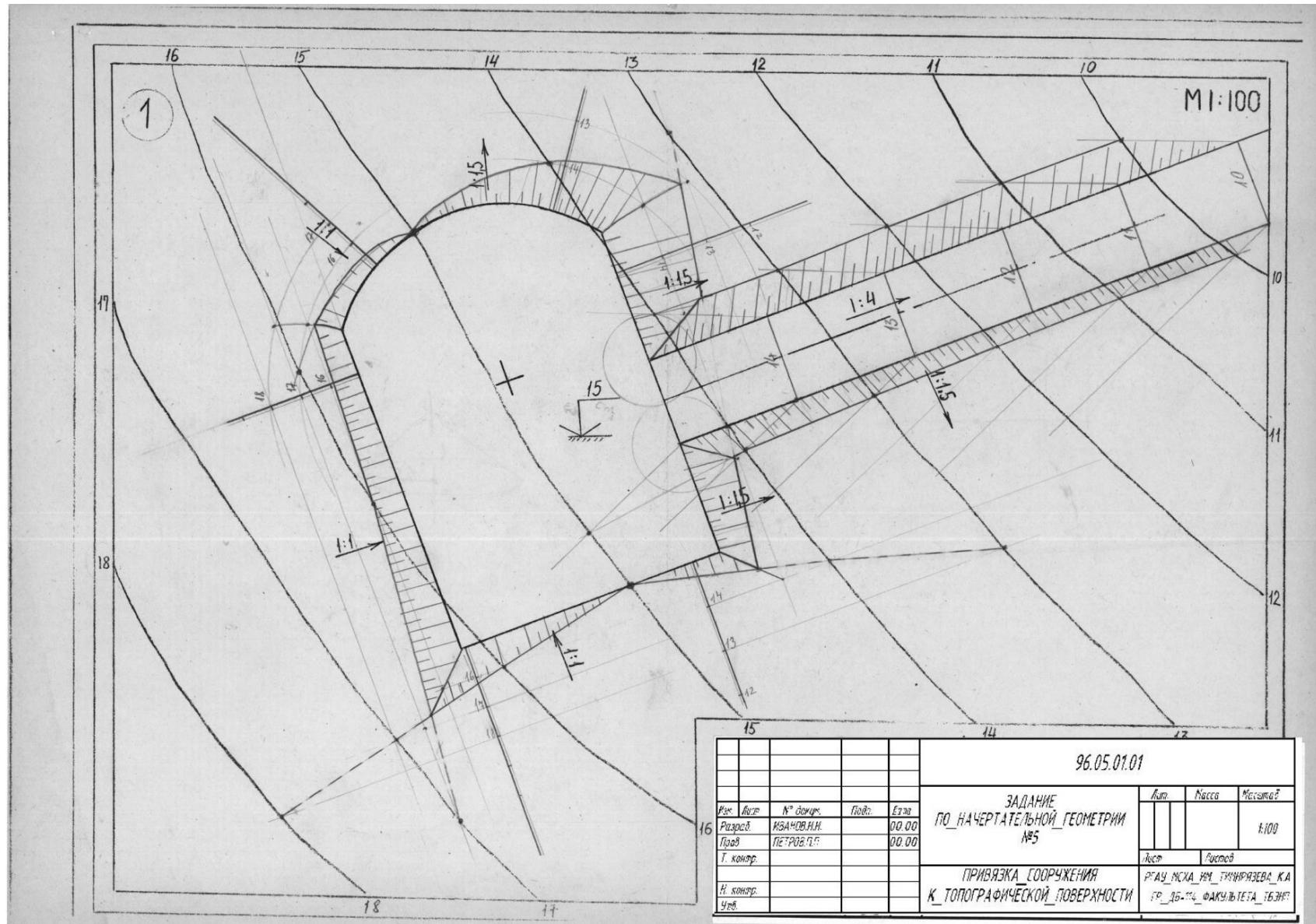


Рис. 5. Образец выполнения графической работы №4

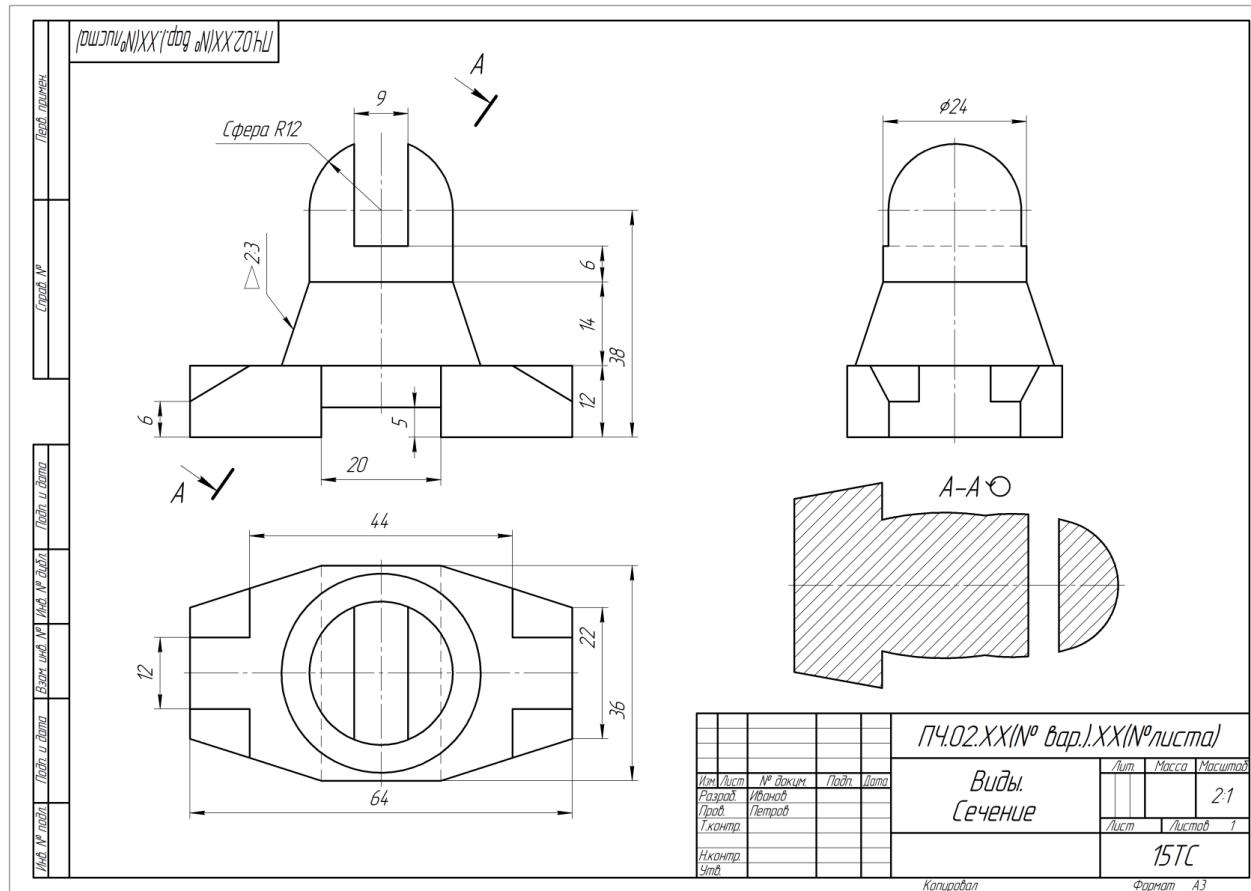


Рис. 6. Образец выполнения графической работы №5

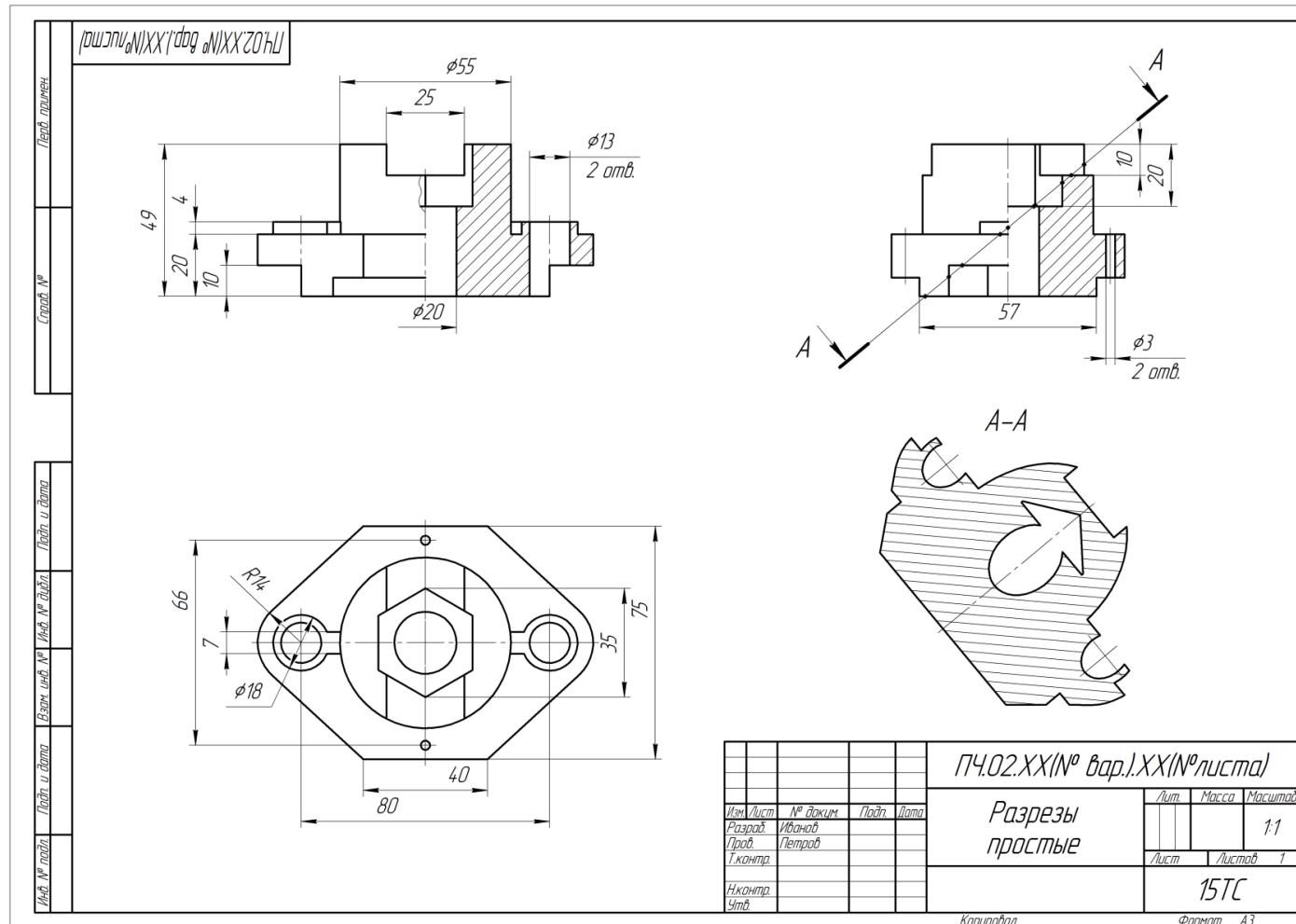


Рис. 7. Образец выполнения графической работы №6

Контрольные вопросы для защиты графических работ

1. Какие основные задачи решаются с помощью методов преобразования чертежа?
2. Суть метода замены плоскостей проекций?
3. Показать на чертеже главные линии плоскости.
4. Как надо располагать дополнительные плоскости проекций, чтобы плоскость общего положения преобразовать в: а) проецирующую; б) плоскость уровня?
5. Алгоритм нахождения линии пересечения двух плоскостей общего положения.
6. Определение видимости на чертеже с помощью конкурирующих точек.
7. Какие поверхности даны?
8. По какому алгоритму решалась задача?
9. Как найти точку на данной поверхности?
10. Как определить видимость линии пересечения данных поверхностей?
11. Что называется видом?
12. Что называется разрезом?
13. Классификация разрезов.
14. Что такое сечение?

По результатам выполнения и защиты индивидуальных графических работ студентудается допуск к экзамену.

Примерный перечень вопросов промежуточного контроля в форме экзамена

1. Методы проецирования.
2. Свойства ортогонального проецирования.
3. Теория чертежа с числовыми отметками.
4. Теорема о проецировании прямого угла.
5. Как образуется чертеж Монжа.
6. Как образуется чертёж с числовыми отметками.
7. Как задать точку на чертеже Монжа.
8. Как задать точку на чертеже с числовыми отметками.
9. Как задать на чертеже линию.
10. Как задать на чертеже прямую линию.
11. Что такое уклон.
12. Что такое заложение.
13. Взаимное расположение прямых.
14. Положение прямых относительно плоскостей проекций.
15. Как определить принадлежность точки заданной линии.
16. Как задать точку, принадлежащую линии.
17. Как задать на чертеже плоскость, поверхность.
18. Взаимное расположение прямой и плоскости.
19. Взаимное расположение плоскостей.
20. Главные линии плоскости, их свойства.

21. Поверхности: поверхности вращения; винтовые
22. Что такое определитель.
23. Что такое каркас.
24. Как задать поверхность на чертеже с числовыми отметками.
25. Как нанести бергштрихи на поверхность
26. Как задается топографическая поверхность.
27. Как задать точку, принадлежащую поверхности.
28. Какие линии поверхности могут занимать проецирующее положение.
29. Преобразование чертежа.
30. Введение новой плоскости проекций.
31. Вращение вокруг проецирующей прямой.
32. Вращение относительно линии уровня.
33. Определение натуральной величины отрезка общего положения.
34. Алгоритм решения задач пересечения прямой и плоскости.
35. Алгоритм решения задач двух плоскостей.
36. Алгоритм решения задач пересечения поверхностей.
37. Какие поверхности могут использоваться в качестве вспомогательных.
38. Пересечение конической поверхности проецирующей плоскостью. Возможные линии пересечения.
39. Пересечение цилиндрической поверхности проецирующей плоскостью. Возможные линии пересечения.
40. Теорема Монжа.
41. Привязка сооружений.
42. Проекционное черчение.
43. Что такое вид и сколько их может быть?
43. Какие виды являются основными?
44. Какое изображение называется сечением, и какое оно бывает?
45. Какое изображение называется разрезом?
46. Как делятся разрезы в зависимости от положения секущей плоскости?
47. Как делятся разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей, участвующих в разрезе?

Экзаменационный билет содержит (рис. 8):

1. Теоретические вопросы при объяснении решения задач;
2. Три задачи.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт «Механики и энергетики им. В.П. Горячкина»

Кафедра «Инженерная и компьютерная графика»

Б1.О.18 Инженерная графика Курс 1

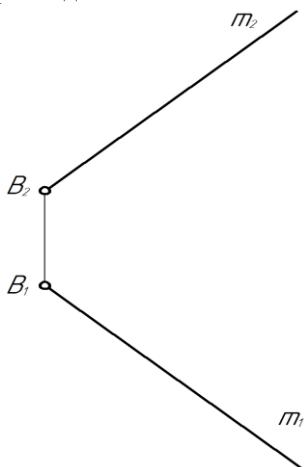
Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

**Направленность: Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и
водоотведения)**

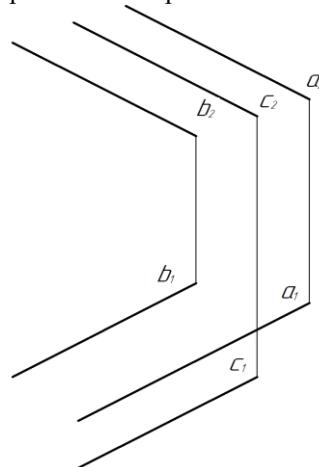
БИЛЕТ № 5

1. Теорема о проецировании прямого угла.

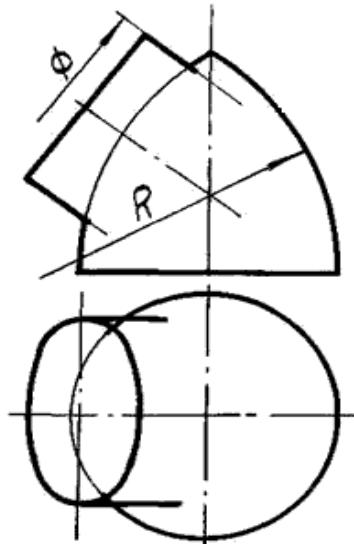
2. Из прямой m общего положения от точки B отложить отрезок длиной **50 м.м.**



3. Построить проекции прямой d равноудаленной от трех параллельных прямых.



4. Построить линию пересечения двух тел вращения.



1. Зав.кафедрой _____ Е.Л. Чепурина Преподаватель _____ С.Н. Волкова
«___» 2024 г.

Рис. 8. Образец билета.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине «Инженерная графика» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника.

Семестр I – промежуточный контроль в форме экзамена.

Знания оцениваются по четырех балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (табл. 7).

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы.

Критерии оценки выполнения индивидуальных графических работ

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» предусматривает выполнение индивидуальных графических работ.

Студенты самостоятельно выполняют индивидуальные графические работы и представляют на проверку преподавателю. Выполнение индивидуальных графических работ является обязательным элементом, влияющим на допуск к сдаче экзамена по дисциплине.

Знания оцениваются по четырех балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», представленной в таблице 8.

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	«отлично» – студент самостоятельно и в полном объеме выполнил индивидуальную графическую работу, логично, последовательно и аргументировано изложил решение задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	«хорошо» – студент самостоятельно и в полном объеме выполнил индивидуальную графическую работу, логично, последовательно и аргументировано изложил решение задач, но в решении задач имеются незначительные ошибки и неточности. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	«удовлетворительно» – студент самостоятельно и в полном объеме выполнил индивидуальную графическую работу, однако в решении имеются ошибки и неточности, отсутствует пояснения методики решения задач, небрежное оформление работы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	«неудовлетворительно» – студент не выполнил индивидуальную графическую работу. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Начертательная геометрия и инженерная графика: учебник / Е.Л. Чепурина, Д.А. Рыбалкин, Д.Л. Кушнарева [и др.]; рец.: С. П. Казанцев, А. А. Леонтьев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва: [б. и.], 2023. - 250 с. - URL: [^Ahttp://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023NG_IG.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023NG_IG.pdf).

2. Панасенко, В.Е. Инженерная графика: учебное пособие / В.Е. Панасенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3135-9. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/169268>

3. Инженерная графика: учебник / Н.П. Сорокин, Е.Д. Ольшевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 392 с. – ISBN 978-5-8114-0525-1. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168928>

4. Серга, Г.В. Инженерная графика: учебник / Г.В. Серга, И.И. Табачук, Н.Н. Кузнецова. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-2856-4. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169085>

5. Дорохов, А.С. Начертательная геометрия: учебное пособие / А.С.

Дорохов, М.В. Степанов, Д.М. Скороходов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018 – 83 с. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo199.pdf>.

7.2. Дополнительная литература

1. Панасенко, В.Е. Инженерная графика: учебное пособие / В.Е. Панасенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-3135-9. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/169268>
2. Карпов, Е.К. Инженерная графика. Краткий курс по инженерной графике: учебное пособие / Е.К. Карпов, И.Е. Карпова, В.В. Иванов. – Курган: КГУ, 2019. – 100 с. – ISBN 978-5-4217-0508-6. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/177876>
3. Теловов, Н.К. Выполнение лабораторных и практических работ в системах Компас - график и Компас - 3D: учебно-методическое пособие / Н.К. Теловов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018 – 80 с.: рис., табл. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo316.pdf>.

7.3. Нормативные правовые акты

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 2.104-2006 «Единая система конструкторской документации. Основные надписи» (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 июня 2006 г. N 118-ст)
2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 2.301-68 «Единая система конструкторской документации. Форматы» (утв. Госстандартом СССР в декабре 1967 г.) (с изменениями и дополнениями)
3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 2.303-68* «Единая система конструкторской документации. Линии» (утв. Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г.) (с изменениями и дополнениями)
4. Межгосударственный стандарт ГОСТ 2.304-81 "Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные" (утв. постановлением Госстандарта СССР от 28 марта 1981 г. N 1562) (с изменениями и дополнениями).

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Начертательная геометрия (Лекционный курс) Рабочая тетрадь И.Ю. Кондакова; Е.С. Шнарас М: Издательство РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016 г. 49 с.

2. Методические указания для выполнения домашних работ по начертательной геометрии И.Ю. Кондакова; А.С. Елистратов; М: Издательство РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016 г. 30 с.

3. Начертательная геометрия. Задачи. Рабочая тетрадь И.Ю. Кондакова; А.С. Елистратов; М: Издательство РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016 г. 32 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Для освоения данной дисциплины не требуется ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для освоения данной дисциплины не требуется программного обеспечения и информационных справочных систем.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине **Требования к аудиториям для проведения занятий**

Для преподавания дисциплины «Инженерная графика» применяются следующие специфические требования к помещениям: размер учебных аудиторий для проведения лекций – не менее 100 посадочных мест, лабораторных работ – не менее 35 посадочных мест с нормальной освещенностью дневным и искусственным светом, падающим слева и сверху, а также:

- 1) специализированная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- 2) аудитория с плакатами и др. наглядными пособиями для проведения лабораторных работ.

Требования к специализированному оборудованию

Для преподавания дисциплины «Инженерная графика» применяются следующие материально-технические средства:

- 1) мультимедийное оборудование для чтения лекций и проведения лабораторных работ;
- 2) плакаты и др. наглядные пособия;
- 3) образцы графических работ в компьютерном исполнении.

Требования к программному обеспечению учебного процесса

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Лекции – корпус №23, аудитория №40	Комплект мультимедийного оборудования – И nv. № 210124558132020

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Инженерная графика» является сформировать у студентов знания о системе прямоугольного проецирования и развить умения использования методов дисциплины в решении практических задач в различных областях науки и техники; привить навыки выполнения и чтения чертежей.

Новый теоретический материал желательно закрепить студентом самостоятельно в тот же день, не дожидаясь следующего занятия. Регулярность самостоятельных занятий является необходимым и достаточным условием успешной сдачи итоговой аттестации.

Освоение дисциплины представляет определенные трудности: сложность процесса формирования пространственного мышления и большие затраты по времени для графического оформления. Для успешного преодоления этих проблем, необходимо:

- на лекциях и лабораторных занятиях использовать специализированные рабочие тетради.
- внимательно слушать объяснение материала в аудитории, конспектируя то, что рекомендует преподаватель под запись;
- для работы в аудитории необходимо иметь набор чертежных инструментов (циркуль, измеритель, линейку и т.п.), чтобы обеспечить точность графических построений;
- при выполнении чертежа учитывать линии связи, соблюдать перпендикулярность и параллельность осям;
- прежде чем приступить к домашнему заданию (графической работе) обязательно прочесть конспект или изучить параграф по учебнику;
- при выполнении графических работ, пользоваться методическими указаниями для выполнения домашних работ;
- работы выполняются только чертежными инструментами, нельзя обводить линии «от руки»;
- графические работы следует выполнять в соответствии с «графиком сдачи работ», т.к. систематичность в работе позволит быстрее и лучше усвоить изученный материал.

Самостоятельная работа студента складывается из повторения заданий, выполняемых в аудитории, дома без помощи преподавателя и выполнения задания, выданного преподавателем, руководствовался методическими указаниями для выполнения домашних работ.

Самостоятельная работа студента должна быть выстроена в следующей последовательности:

- повторение теоретического материала и при необходимости, его дополнительное штудирование по прилагаемой литературе;
- повторение исполнения заданий, выполняемых в аудитории;
- самостоятельное выполнение задания, выданного преподавателем.

Тесная взаимосвязь разделов дисциплины и непрерывно возрастающая сложность решаемых задач диктуют необходимые условия успешного освоения дисциплины, заключающиеся в регулярности посещения практических занятий, выполнении заданий в аудитории и заданий для самостоятельной работы, подготовки к экзамену.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан в процессе самоподготовки изучить пропущенный материал и в назначенное консультационное время защитить его, а также выполнить графические работы, установленные настоящей рабочей программой используя методические указания для выполнения домашних работ.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Одной из основных задач преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Инженерная графика», является выработка у студентов осознания важности, необходимости и полезности знания дисциплины для дальнейшего их обучения в техническом высшем учебном заведении и последующей их инженерной работы.

Принципами организации учебного процесса являются:

выбор эффективных методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;

объединение нескольких методов в единый преподавательский модуль в целях повышения качества процесса обучения;

обеспечение активного участия студентов в учебном процессе;

проведение лабораторно-практических занятий, определяющих приобретение навыков решения прикладных задач.

Используемые методы преподавания: лекционные занятия с рассмотрением алгоритмов решения задач и индивидуальные задания на практических занятиях.

Практические занятия со студентами рекомендуется проводить в подгруппах.

Рекомендуемые образовательные технологии по дисциплине «Инженерная графика»:

на лекциях вместе с традиционной формой предоставления лекционной информации используется рабочие тетради, содержащие графические условия используемых задач, некоторых теорем, алгоритмы решения задач, определения, аксиомы и иллюстрации по изучаемым темам, визуально-демонстрационный материал в виде макетов, плакатов и мультимедийных презентаций;

на практических занятиях используются рабочие тетради, предназначенные для решения графических задач, чертежей и иллюстраций по изучаемым темам;

графические работы являются частью текущей аттестации, выполняются студентами самостоятельно при консультации преподавателя и с использованием методических указаний для выполнения домашних заданий.

В качестве итогового контроля по дисциплине «Инженерная графика» должен проводиться письменный экзамен (I семестр).

Примерная программа носит рекомендательный характер, в зависимости от условий подготовки бакалавров в вузах объем дисциплины и содержание могут быть изменены.

Программу разработал:

Волкова С.Н., к.т.н., доцент

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.О.18 «Инженерная графика»
ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности: Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)

Журавлевой Ларисой Анатольевной, профессором кафедры организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук, доцентом (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Инженерная графика» ОПОП ВО по направлению **20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре инженерной и компьютерной графики (разработчик – доцент кафедры инженерной и компьютерной графики Волкова Светлана Николаевна)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Инженерная графика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)**. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла (Б1).

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Инженерная графика» закреплено три компетенции. Дисциплина «Инженерная графика» и представленная Программа в полной мере раскрывает компетенции УК-1 (УК-1.1, УК-1.2); ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2) и способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Инженерная графика» составляет 3 зачётных единицы (108 часов)

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Инженерная графика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)** и возможность дублирования в содержании отсутствует. Хотя дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к вводным знаниям, умениям и компетенциям студента, но может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области начертательной геометрии в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Инженерная графика» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **20.03.02 Природоустройство и водопользование, направленности Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)**.

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, контроль выполнения графических работ, экзамен), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла (Б1) ФГОС ВО направления **20.03.02 Природоустройство и водопользование, направленности Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)**

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования и соответствует требованиям ФГОС направления **20.03.02 Природоустройство и водопользование, направленности Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)**

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Инженерная графика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Инженерная графика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **20.03.02 Природоустройство и водопользование, направленности Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)**, квалификация выпускника – бакалавр, разработчик – доцент кафедры инженерной и компьютерной графики Волкова Светлана Николаевна соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций в части изучения инженерной графики.

Рецензент: профессор кафедры организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ Журавлева Л.А., д.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

_____ «_____» 2024 г.