

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 2025.01.02 14:52:48

Уникальный идентификатор документа:

3097683b38557f8e27027e8e64c5f15ba3ab904



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
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 имени В.П. Горячкина
Кафедра инженерной и компьютерной графики

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института механики и
энергетики им. В.П. Горячкина
А.Г. Арженовский
« » 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.17 Начертательная геометрия

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность: Инжиниринг теплоэнергетических систем

Курс 1


Семестр 1

Форма обучения очная

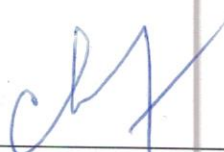
Год начала подготовки 2025 г.

Москва, 2025

Разработчики: Рыбалкин Дмитрий Алексеевич, к.т.н.


«__» _____ 2025 г.

Рецензент: зав. кафедрой
«Соппротивление материалов и детали машин»
д.т.н., профессор Казанцев С.П.


«__» _____ 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и учебного плана по данному направлению подготовки.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Инженерная и компьютерная графика» протокол № 8 от «18» июня 2025 г.

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


«__» _____ 2025 г.

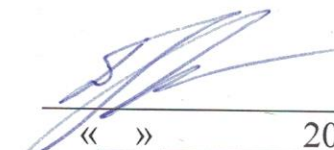
Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института механики и энергетики
имени В.П. Горячкина
Дидманидзе О.Н., д.т.н., Академик РАН



«__» _____ 2025 г.


Протокол № 5 от «10» июня 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
электрообеспечения и теплоэнергетики имени
академика И.А. Будзко
д.т.н. профессор Нормов Д.А.


«__» _____ 2025 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ


директор ЦНБ Берберов Т.А.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	<u>4</u>
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	<u>4</u>
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	<u>5</u>
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	<u>6</u>
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	<u>7</u>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	ОШИБКА! Закладка не определена.
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	<u>9</u>
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	<u>9</u>
4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины	22
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	<u>24</u>
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	<u>28</u>
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 КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	<u>40</u>
6.3. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций	41
6.4. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине "Начертательная геометрия"	43
6.5. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций	46
6.6. Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине "Начертательная геометрия"	47
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	<u>48</u>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	<u>48</u>
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	<u>49</u>
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	<u>49</u>
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	<u>49</u>
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	<u>49</u>
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	<u>49</u>
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	<u>50</u>
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	<u>51</u>
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	<u>53</u>

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.О.17 «Начертательная геометрия» для подготовки бакалавров по
направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
направленностей: «Инжиниринг теплоэнергетических систем»

Целью освоения дисциплины «Начертательная геометрия» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность:

- быть готовым применять в области теплоэнергетики и теплотехники теоретический материал, необходимый для грамотного чтения и выполнения рабочей и проектной конструкторской документации в соответствии с нормами ЕСКД;

- уметь выполнять графические работы в соответствии с нормами ЕСКД с использованием цифровых технологий.

Современные цифровые технологии помогают реализовывать доступность теоретических материалов и наглядность практических материалов курса «Начертательная геометрия». 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 направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-5 (ОПК-5.2).

Краткое содержание дисциплины:

Начертательная геометрия.

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.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов / 3 зачетных единицы.

Промежуточный контроль: 1 курс, 1 семестр – экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Начертательная геометрия» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность:

быть готовым применять в области электроэнергетики и электротехники теоретический материал, необходимый для грамотного чтения и выполнения рабочей и проектной конструкторской документации в соответствии с нормами ЕСКД;

уметь выполнять графические работы в соответствии с нормами ЕСКД с использованием цифровых технологий.

Современные цифровые технологии помогают реализовывать доступность теоретических материалов и наглядность практических материалов курса «Начертательная геометрия». 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 «Начертательная геометрия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина «Начертательная геометрия» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина «Начертательная геометрия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Инженерная графика», «Компьютерное проектирование», «Инженерные прикладные программы».

Особенностью дисциплины «Начертательная геометрия» является получение прикладных навыков для успешной профессиональной деятельности в области создания конструкторской документации.

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

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-5	Способен учитывать свойства конструктивных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.2 - Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями и стандартов	основные стандарты ЕСКД, нормативные материалы и техническую документацию, методику составления технической документации по утвержденным формам, правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД с применением электронных учебных систем (Stepik, https://sdo.timacad.ru/).	обобщать, анализировать и воспринимать информацию посредством электронных ресурсов и сайтов, выполнять и читать чертежи, схемы и другую конструкторскую документацию для осуществления профессиональной деятельности	навыками использования измерительных и чертежных инструментов, компьютерных программ (MS PowerPoint, КОМПАС-3D и др.) для выполнения построений и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов, осуществления коммуникации посредством МТС ЛИНК, телемост и др.

4. Структура и содержание дисциплины**4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

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
в том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	34	34
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
Самостоятельная работа (СРС)	55,6	55,6
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	28,6	28,6
Подготовка к экзамену	27	27
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

Темы дисциплины «Начертательная геометрия» представлены в таблице 3.

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование тем дисциплины	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
1 семестр					
Введение.	10	2	4		4
Раздел 1. Образование проекций.					
Тема 1. Методы проецирования.	10	2	4		4
Тема 2. Чертеж Монжа.					
Раздел 2. Прямая линия на чертеже	12	2	6		4
Тема 1. Положение прямой в пространстве.	12				4
Тема 2. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона ее к плоскостям проекций.		2	6		
Тема 3. Взаимное расположение двух прямых.					

Наименование тем дисциплины	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 3. Плоскость на чертеже.	12	2	6		4
Тема 1. Способы задания плоскости на чертеже.	12	2	6		4
Тема 2. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.					
Тема 3. Прямая и точка, лежащие в плоскости.					
Тема 4. Главные линии плоскости.					
Тема 5. Углы наклона плоскости к плоскостям проекций.					
Тема 6. Взаимное расположение прямой и плоскости.					
Тема 7. Взаимное расположение двух плоскостей.					
Раздел 4. Методы преобразования проекций.	20	4	8		8
Тема 1. Преобразование проекций способом замены плоскостей проекций.	10	2	4		4
Тема 2. Метод плоскопараллельного переноса.					
Тема 3. Метод вращения вокруг проецирующей оси.	10	2	4		4
Тема 4. Метод вращения вокруг линии уровня.					
Раздел 5. Поверхности.	10	2	4		4
Тема 1. Основные определения. Классификация поверхностей.	10	2	4		4
Тема 2. Линейчатые поверхности					
Тема 3. Винтовые поверхности.					
Тема 4. Поверхности вращения.					
Раздел 6. Позиционные задачи.	14,6	4	6		4,6
Тема 1. Решение главных позиционных задач по первому алгоритму.	8,6	2	4		2,6
Тема 2. Решение главных позиционных задач по второму алгоритму.					
Тема 3. Решение главных позиционных задач по третьему алгоритму.	6	2	2		2
Всего	78,6	16	34		28,6
Консультация перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	

Наименование тем дисциплины	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Подготовка к экзамену	27				27
Итого по дисциплине	108	16	34	2,4	55,6

Раздел 1. Образование проекций.

Тема 1. Методы проецирования.

1. Основные методы проецирования.
2. Центральное проецирование.
3. Параллельное проецирование.
4. Ортогональное (прямоугольного) проецирование и его свойства.

Тема 2. Чертеж Монжа.

1. Чертеж Монжа.
2. Точка в системе двух и трех плоскостей.

Раздел 2. Прямая линия на чертеже.

Тема 1. Положение прямой в пространстве.

1. Прямая общего положения.
2. Прямые уровня.
3. Проецирующие прямые.

Тема 2. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона ее к плоскостям проекций.

1. Метод прямоугольного треугольника.

Тема 3. Взаимное расположение двух прямых.

1. Прямые параллельные.
2. Прямые пересекающиеся.
3. Прямые скрещивающиеся.

Раздел 3. Плоскость на чертеже.

Тема 1. Способы задания плоскости на чертеже.

1. Способы задания плоскости в пространстве.

Тема 2. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.

1. Плоскость общего положения.
2. Плоскости проецирующие.
3. Плоскости уровня.

Тема 3. Прямая и точка, лежащие в плоскости.

1. Точка принадлежит плоскости.
2. Прямая принадлежит плоскости.
3. Прямая параллельна (перпендикулярна) плоскости.

Тема 4. Главные линии плоскости.

1. Главные линии плоскости.
2. Горизонталь плоскости.
3. Фронталь плоскости.
4. Линия наибольшего наклона плоскости.

Тема 5. Углы наклона плоскости к плоскостям проекций.

1. Угол наклона плоскости к горизонтальной плоскости проекций.
2. Угол наклона плоскости к фронтальной плоскости проекций.
3. Углы наклона плоскости к профильной плоскости проекций.

Тема 6. Взаимное расположение прямой и плоскости.

1. Прямая параллельна плоскости.
2. Прямая пересекает плоскость.
3. Прямая перпендикулярна плоскости.

Тема 7. Взаимное расположение двух плоскостей.

1. Взаимно параллельные плоскости.
2. Взаимно перпендикулярные плоскости.
3. Пересекающиеся плоскости.

Раздел 4. Методы преобразования проекций.

Тема 1. Преобразование проекций способом замены плоскостей проекций.

1. Основные задачи, которые можно решить с помощью методов преобразования чертежа.
2. Суть метода замены плоскостей проекций.
3. Расположение дополнительных плоскостей проекций, для преобразования прямой общего положения.
4. Расположение дополнительных плоскостей проекций, для преобразования плоскости общего положения.

Тема 2. Метод плоскопараллельного переноса.

1. Основные задачи, которые можно решить с помощью метода плоскопараллельного переноса.
2. Суть метода плоскопараллельного переноса.

Тема 3. Метод вращения вокруг проецирующей оси.

1. Основные задачи, которые можно решить с помощью метода вращения вокруг проецирующей оси.
2. Суть метода вращения вокруг проецирующей оси.

Тема 4. Метод вращения вокруг линии уровня.

1. Основные задачи, которые можно решить с помощью метода вращения вокруг линии уровня.
2. Суть метода вращения вокруг линии уровня.

Раздел 5. Поверхности.

Тема 1. Основные определения. Классификация поверхностей.

1. Классификация поверхностей.
2. Определитель поверхности.
3. Очерк поверхности.
4. Признак принадлежности точки поверхности.

Тема 2. Линейчатые поверхности.

1. Линейчатые поверхности с одной направляющей.

2. Линейчатые поверхности с двумя направляющими (поверхности Каталана).

2. Образование линейчатых поверхностей.

Тема 3. Винтовые поверхности.

1. Винтовые поверхности.

2. Использование винтовых поверхностей в технике.

Тема 4. Поверхности вращения.

1. Поверхности вращения.

2. Классификация поверхностей вращения.

3. Поверхности вращения с образующей окружностью.

4. Нахождение точки на поверхности сферы и тора.

Раздел 6. Позиционные задачи.

Тема 1. Решение главных позиционных задач по первому алгоритму.

1. Задачи, относящиеся к главным позиционным.

2. Решение задач на построение точки (точек) пересечения прямой линии с поверхностью. Алгоритм решения этих задач.

Тема 2. Решение главных позиционных задач по второму алгоритму.

1. Решение задач на построение линий пересечения двух поверхностей.

Тема 3. Решение главных позиционных задач по третьему алгоритму.

1. Выбор оптимального посредника при решении позиционных задач.

2. Использование теоремы «Монжа» при пересечении двух поверхностей.

4.3 Лекции/практические занятия

Содержание лекций и лабораторных работ представлено в таблице 4.

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Образование проекций.				
	Тема 1. Методы проецирования	Лекция № 1. Введение. Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Чертеж Монжа. (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ОПК-1 (ОПК-1.3)		2
	Тема 2. Чертеж Монжа	Практическая работа № 1. Виды проецирования. Свойства ортогонального проецирования. Чертеж Монжа.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Решение задач по рабочей тетради с применением ПО КОМПАС-3D.	4
2	Раздел 2. Прямая линия на чертеже.				
	Тема 1. Положение прямой в	Лекция № 2. Прямая линия на чертеже. Взаимное положение двух прямых. (Визуализация	ОПК-1 (ОПК-1.3)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
	пространстве. Тема 2. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона ее к плоскостям проекций. Тема 3. Взаимное расположение двух прямых.	информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point) Практическая работа № 2. Прямая на чертеже Монжа.			
			ОПК-1 (ОПК-1.3)	Решение задач по рабочей тетради с применением ПО КОМПАС- 3D.	6
3	Раздел 3. Плоскость на чертеже.				
	Тема 1. Способы задания плоскости на чертеже.	Лекция № 3. Плоскость. (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ОПК-1 (ОПК-1.3)		2
	Тема 2. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Тема 3. Прямая и точка, лежащие в плоскости. Тема 4. Главные линии плоскости. Тема 5. Углы наклона плоскости к плоскостям проекций. Тема 6. Взаимное расположение прямой и плоскости. Тема 7.	Практическая работа № 3. Способы задания плоскости. Прямая и точка в плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Главные линии в плоскости.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Решение задач по рабочей тетради с применением ПО КОМПАС- 3D.	6

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Взаимное расположение двух плоскостей.				
4	Раздел 4. Методы преобразования проекций.				
	Тема 1. Преобразование проекций способом замены плоскостей проекций.	Лекция № 4. Преобразование проекций способом замены плоскостей проекций. Метод плоскопараллельного переноса. (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ОПК-1 (ОПК-1.3)		2
	Тема 2. Метод плоскопараллельного переноса.	Практическая работа № 4. Преобразование проекций способом замены плоскостей проекций. Метод плоскопараллельного переноса.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Решение задач по рабочей тетради с применением ПО КОМПАС-3D.	4
	Тема 3. Метод вращения вокруг проецирующей оси.	Лекция № 5. Метод вращения вокруг проецирующей оси. Метод вращения вокруг линии уровня. (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ОПК-1 (ОПК-1.3)		2
	Тема 4. Метод вращения вокруг линии уровня.	Практическая работа № 5. Метод вращения вокруг проецирующей оси. Метод вращения вокруг линии уровня.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Решение задач по рабочей тетради с применением ПО КОМПАС-3D.	4
5	Раздел 5. Поверхности.				
	Тема 1. Основные определения. Классификация поверхностей.	Лекция № 6. Поверхности. Классификация поверхностей. (Визуализация информации с применением MS Power Point)	ОПК-1 (ОПК-1.3)		2
	Тема 2. Линейчатые поверхности.	Практическая работа № 6. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Поверхности вращения.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Решение задач по рабочей тетради с применением ПО КОМПАС-3D.	4
	Тема 3. Винтовые поверхности.				
Тема 4. Поверхности вращения.					
6	Раздел 6. Позиционные задачи.				
	Тема 1. Решение главных	Лекция № 7. Главные позиционные задачи. Решение главных позиционных задач по	ОПК-1 (ОПК-1.3)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	позиционных задач по первому алгоритму.	первому алгоритму. Решение главных позиционных задач по второму алгоритму. (Визуализация информации с применением MS Power Point)			
	Тема 2. Решение главных позиционных задач по второму алгоритму.	Практическая работа № 7. Решение главных позиционных задач по первому алгоритму. Решение главных позиционных задач по второму алгоритму.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Решение задач по рабочей тетради с применением ПО КОМПАС-3D.	4
	Тема 3. Решение главных позиционных задач по третьему алгоритму.	Лекция № 8. Главные позиционные задачи. Решение главных позиционных задач по третьему алгоритму. (Визуализация информации с применением MS Power Point)	ОПК-1 (ОПК-1.3)		2
		Практическая работа № 8. Решение главных позиционных задач по третьему алгоритму.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Решение задач по рабочей тетради с применением ПО КОМПАС-3D.	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Компетенции (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1 семестр			
1	Раздел 1. Образование проекций. Тема 1. Методы проецирования Тема 2. Чертеж Монжа	ОПК-1 (ОПК-1.3)	1. Что изучает начертательная геометрия? 2. Дайте определение проекции точки? 3. Какие методы проецирования вы знаете? 4. Сформулируйте основные свойства прямоугольного (ортогонального) проецирования. Приведите примеры. 5. Сформулируйте теорему о проецировании прямого угла. 6. Объясните, что такое эпюр точки. 7. Чем отличается эпюр точки от ее изображения в пространстве? 8. Что называют координатами точек? 9. Как обозначают координаты точек? 10. Каков порядок построения эпюра точки по трем координатам? 11. Каков порядок построения третьей проекции точки по двум заданным?
2	Раздел 2. Прямая линия на чертеже. Тема 1. Положение прямой в пространстве. Тема 2. Определение натуральной величины отрезка прямой общего	ОПК-1 (ОПК-1.3)	1. Какие прямые называются прямыми общего положения? 2. Какие линии относятся к линиям частного положения? 3. Какие линии называют линиями уровня? 4. Какие линии называют горизонталью, фронталью, профильной линией?

№ п/п	№ раздела и темы	Компетенции (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	положения и углов наклона ее к плоскостям проекций. Тема 3. Взаимное расположение двух прямых.		5. Какие прямые называют проецирующими? 6. Объясните, как определить натуральный размер отрезка, занимающего общее положение, методом прямоугольного треугольника. 7. Перечислите, какое положение могут занимать линии в пространстве. 8. Как изображают пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые?
3	Раздел 3. Плоскость на чертеже. Тема 1. Способы задания плоскости на чертеже. Тема 2. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Тема 3. Прямая и точка, лежащие в плоскости. Тема 4. Главные линии плоскости. Тема 5. Углы наклона плоскости к плоскостям проекций. Тема 6. Взаимное расположение прямой и плоскости. Тема 7. Взаимное расположение двух плоскостей.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	1. Поясните, как можно задать плоскость общего положения на чертеже. 2. Какие линии являются главными в плоскостях общего положения? 3. Как построить линию уровня в плоскостях? 4. Какие плоскости частного положения вы знаете и как их показывают на чертеже? 5. Какие линии называют линиями наклона и линиями ската плоскости? Как их изображают? 6. Каково условие принадлежности точки прямой? 7. Объясните условие принадлежности прямой плоскости. 8. Как построить прямую, параллельную плоскости общего положения? 9. Покажите на примере построение прямой, перпендикулярной плоскости общего положения. 10. Как построить на чертеже плоскость общего положения, параллельную другой плоскости общего положения? 11. Постройте на чертеже плоскость общего положения, перпендикулярную другой плоскости общего положения.
4	Раздел 4. Методы преобразования проекций. Тема 1. Преобразование проекций способом замены плоскостей проекций. Тема 2. Метод плоскопараллельного переноса. Тема 3. Метод вращения вокруг проецирующей оси. Тема 4. Метод вращения вокруг линии уровня.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	1. Какова цель преобразования проекций? 2. Объясните суть метода замены плоскостей проекций. 3. В чем суть методов вращения: вокруг проецирующей оси, вокруг линии уровня? 4. В чем заключается метод плоскопараллельного перемещения?
5	Раздел 5. Поверхности. Тема 1. Основные определения. Классификация поверхностей. Тема 2. Линейчатые поверхности. Тема 3. Винтовые поверхности.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	1. Какими способами можно задать поверхность? 2. Что является образующей линейчатой поверхности? 3. Как классифицируют

№ п/п	№ раздела и темы	Компетенции (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 4. Поверхности вращения.		поверхности? 4. Что такое каркас поверхности? 5. Что называют определителем поверхности? 6. Что такое очерк поверхности? 7. Поясните, в чем разница между линейчатыми и нелинейчатыми поверхностями. 8. Как образуются линейчатые поверхности, поверхности вращения, гранные поверхности? 9. Какие поверхности относятся к поверхностям вращения? 10. Перечислите, какие линии поверхностей вращения вы знаете. 11. Какие поверхности относятся к торовым и как они образуются?
6	Раздел 6. Позиционные задачи. Тема 1. Решение главных позиционных задач по первому алгоритму. Тема 2. Решение главных позиционных задач по второму алгоритму. Тема 3. Решение главных позиционных задач по третьему алгоритму.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	1. К какому классу задач относятся задачи на пересечение? 2. Расскажите о решениях ГПЗ. 3. Какие плоскости применяются в качестве секущих? 4. Объясните суть метода секущих плоскостей. 5. В чем суть метода секущих сфер? 6. Какие сферы называются концентрическими и когда их применяют? 7. Объясните теорему Монжа. Когда ее применяют?

5. Образовательные технологии

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

Основные формы обучения:

- теоретические – лекция;
- практические – практическое занятие.

Методы обучения:

- по источнику обучения: словесные (объяснение, беседа, дискуссия, лекция); наглядные: иллюстрация, демонстрация; практические работы;
- 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
1 семестр			
1	Лекция № 1. Введение. Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Чертеж Монжа. (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Практическая работа № 1. Виды проецирования. Свойства ортогонального проецирования. Чертеж Монжа.	ПЗ	Технологии контекстного обучения
2	Лекция № 2. Прямая линия на чертеже. Взаимное положение двух прямых. (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Практическая работа № 2. Прямая на чертеже Монжа.	ПЗ	Технологии контекстного обучения
3	Лекция № 3. Плоскость. (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Практическая работа № 3. Способы задания плоскости. Прямая и точка в плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Главные линии в плоскости.	ПЗ	Технологии контекстного обучения
4	Лекция № 4. Преобразование проекций способом замены плоскостей проекций. Метод плоскопараллельного переноса. (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Практическая работа № 4. Преобразование проекций способом замены плоскостей проекций. Метод плоскопараллельного переноса.	ПЗ	Технологии контекстного обучения
	Лекция № 5. Метод вращения вокруг проецирующей оси. Метод вращения вокруг линии уровня. (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Практическая работа № 5. Метод вращения вокруг проецирующей оси. Метод вращения вокруг линии уровня.	ПЗ	Технологии контекстного обучения
5	Лекция № 6. Поверхности. Классификация поверхностей. (Визуализация информации с применением MS Power Point)	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Практическая работа № 6. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Поверхности вращения.	ПЗ	Технологии контекстного обучения
6	Лекция № 7. Главные позиционные задачи. Решение главных позиционных задач по первому алгоритму. Решение главных позиционных задач по второму алгоритму. (Визуализация информации с применением MS Power Point)	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Практическая работа № 7. Решение главных позиционных задач по первому алгоритму.	ПЗ	Технологии контекстного обучения

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	Решение главных позиционных задач по второму алгоритму.		
	Лекция № 8. Главные позиционные задачи. Решение главных позиционных задач по третьему алгоритму. (Визуализация информации с применением MS Power Point)	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Практическая работа № 8. Решение главных позиционных задач по третьему алгоритму.	ПЗ	Технологии контекстного обучения

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

При изучении дисциплины «Начертательная геометрия» в течение 1 семестра используются следующие виды контроля:

- текущий;
- промежуточный.

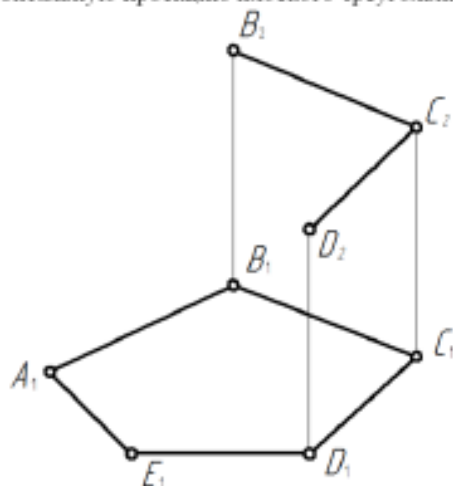
Текущий контроль знаний предполагает посещение лекций, устные ответы студентов на вопросы на практических занятиях, решение типовых задач, выполнение графических работ.

Промежуточный контроль знаний: 1 курс, 1 семестр – экзамен.

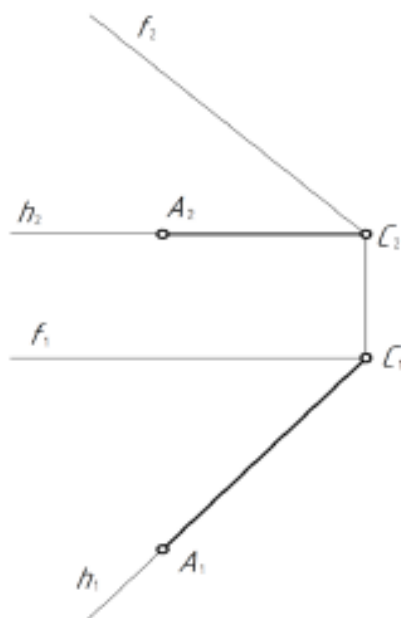
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примерные задачи из рабочей тетради (рис. 1).

18. Постройте фронтальную проекцию плоского треугольника $ABCDE$.



19. Постройте проекции квадрата, лежащего в $\alpha' (h \cap f)$, если известна диагональ AC .



15

Рис. 1. Пример задач из рабочей тетради

При изучении дисциплины «Начертательная геометрия» обучающиеся выполняют графические работы.

Задачей графической работы является закрепление теоретических знаний по курсу, развитие навыков самостоятельной работы.

Для выполнения графической работы студенту следует изучить теоретический материал по литературе и с целью оценки степени усвоения выполнить графическое решение индивидуальных заданий.

Варианты заданий и образцы выполнения графической работы представлены на Рис. 2 и 3.

Графическая работа

Формат А3. Тема: «Методы преобразования чертежа».

1. Построить по индивидуально заданным координатам проекции многогранника;

2. Определить натуральную величину основания многогранника;

3. Определить натуральную величину сечения фигуры;

4. Определить натуральную величину двугранного угла многогранника.

Формат А3. Тема: «Позиционные задачи».

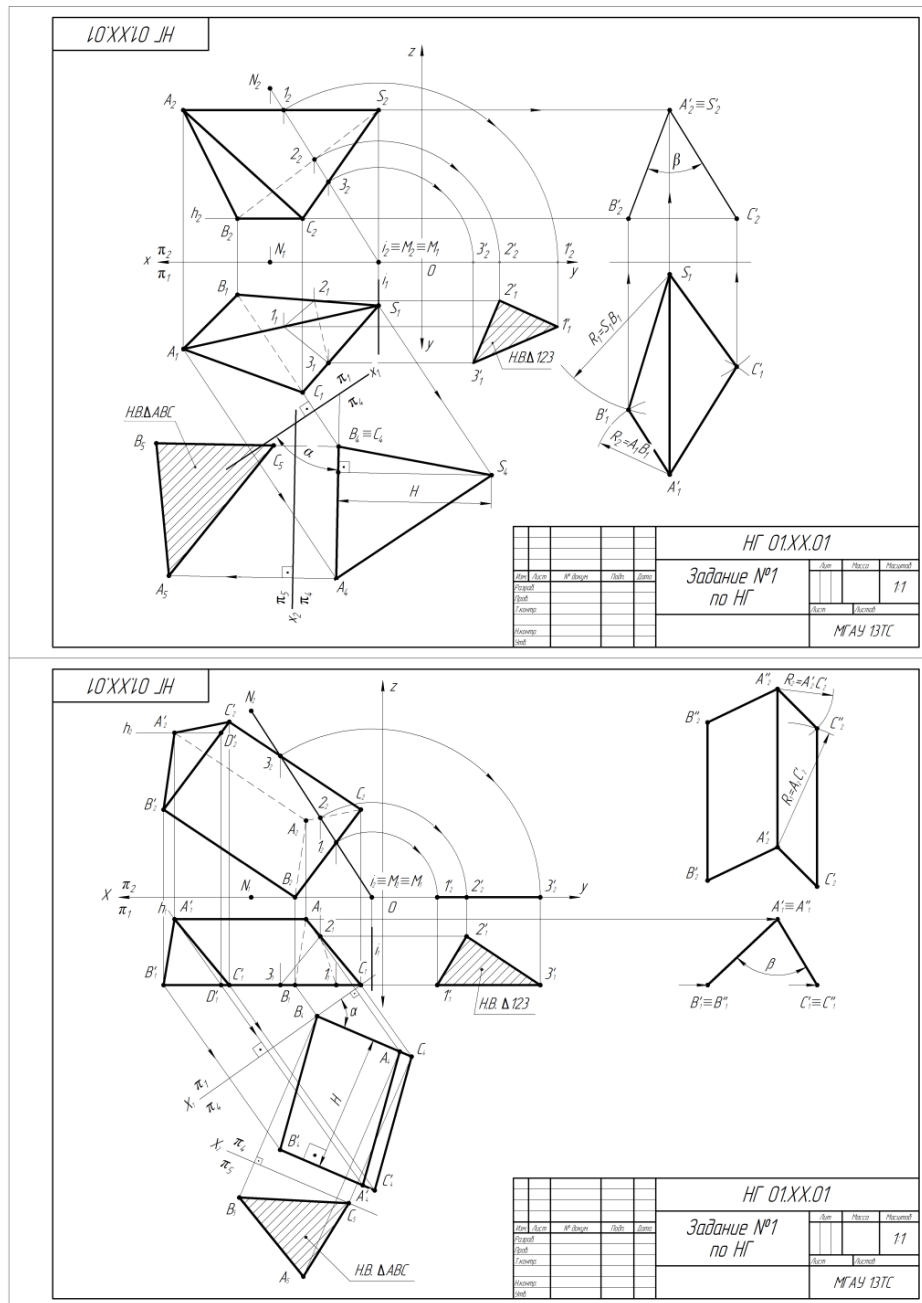
1. Построить линию пересечения двух плоскостей.

Формат А3. Тема: «Позиционные задачи».

2. Построить точки пересечения прямой общего положения с поверхностью.

Формат А3. Тема: «Позиционные задачи».

1. Построить линию пересечения поверхностей.



Задания для выполнения

1. По координатам точек $ABC(A')$ построить пирамиду (призму).
2. Показать видимость ребер.
3. Способом замены плоскостей проекции найти угол наклона основания ABC к плоскости π_1 .
4. Найти высоту фигуры.
5. Найти натуральную величину основания.
6. Способом вращения вокруг проецирующей оси построить натуральную величину сечения фигуры плоскостью.
7. Способом плоско-параллельного переноса определить натуральную величину двугранного угла при ребре AS $A(A')$.

четные варианты делают призму;
нечетные варианты делают пирамиду.

Вариант	A			B			C			A(A')			M			N		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1	75	20	10	100	50	50	40	50	17	100	20	80	100	0	0	70	0	80
2	50	10	40	30	50	15	75	20	15	100	50	40	20	0	0	80	0	80
3	110	40	70	85	15	20	55	60	20	20	70	20	0	0	0	70	0	80
4	90	25	0	40	55	20	67	10	35	130	25	60	45	0	0	75	0	80
5	95	20	40	75	70	65	50	60	25	20	70	0	0	0	80	0	80	80
6	15	60	30	50	50	10	35	20	50	80	75	30	15	60	30	100	0	60
7	50	60	75	90	30	50	60	25	25	0	20	75	0	20	50	50	0	75
8	120	50	30	110	70	10	80	70	10	80	70	10	30	40	0	0	70	0
9	80	35	20	100	55	60	120	15	40	30	55	60	0	0	35	90	0	65
10	45	5	50	25	45	20	70	20	20	95	70	50	25	0	0	85	0	60
11	80	55	30	100	10	60	120	40	10	20	25	30	20	0	0	90	0	60
12	20	50	15	30	10	40	50	40	5	70	50	20	0	0	55	0	70	
13	60	40	50	100	20	30	80	70	0	10	40	20	75	0	0	70	0	70
14	60	80	65	100	50	50	75	40	25	10	48	65	0	0	20	65	0	80
15	15	60	30	50	50	10	35	10	50	100	60	30	0	0	20	90	0	50
16	55	40	5	20	50	25	35	10	40	110	40	15	0	0	65	0	50	
17	55	40	0	10	60	25	35	10	40	110	40	50	10	0	0	75	0	60
18	120	20	30	110	60	50	85	50	15	60	20	60	55	0	0	85	0	90
19	45	5	60	25	45	20	70	20	20	95	70	60	0	0	20	90	0	65
20	120	20	15	110	60	40	90	30	5	70	20	50	0	0	0	110	0	60
21	50	10	40	30	50	15	75	20	15	110	50	40	35	0	15	70	0	65
22	80	35	20	100	55	60	120	15	40	30	55	60	30	0	0	80	0	80
23	50	10	35	60	40	0	15	40	35	110	10	65	15	0	0	80	0	60
24	15	60	30	50	50	10	35	20	50	80	75	30	15	60	30	100	0	60
25	80	25	0	30	55	20	50	10	45	120	25	60	20	0	0	70	0	70
26	50	10	35	60	40	0	15	40	35	110	10	65	10	0	0	85	0	80
27	80	25	15	105	55	55	45	55	22	105	25	85	100	0	0	70	0	80
28	20	65	35	55	15	40	25	55	85	80	35	15	60	30	100	0	60	
29	25	55	20	35	15	45	55	45	10	75	55	20	0	0	55	0	70	
30	50	10	65	30	50	25	75	25	25	100	75	65	0	0	20	90	0	65

Рис. 3. Варианты заданий и образец выполнения графической работы по теме «Методы преобразования чертежа»

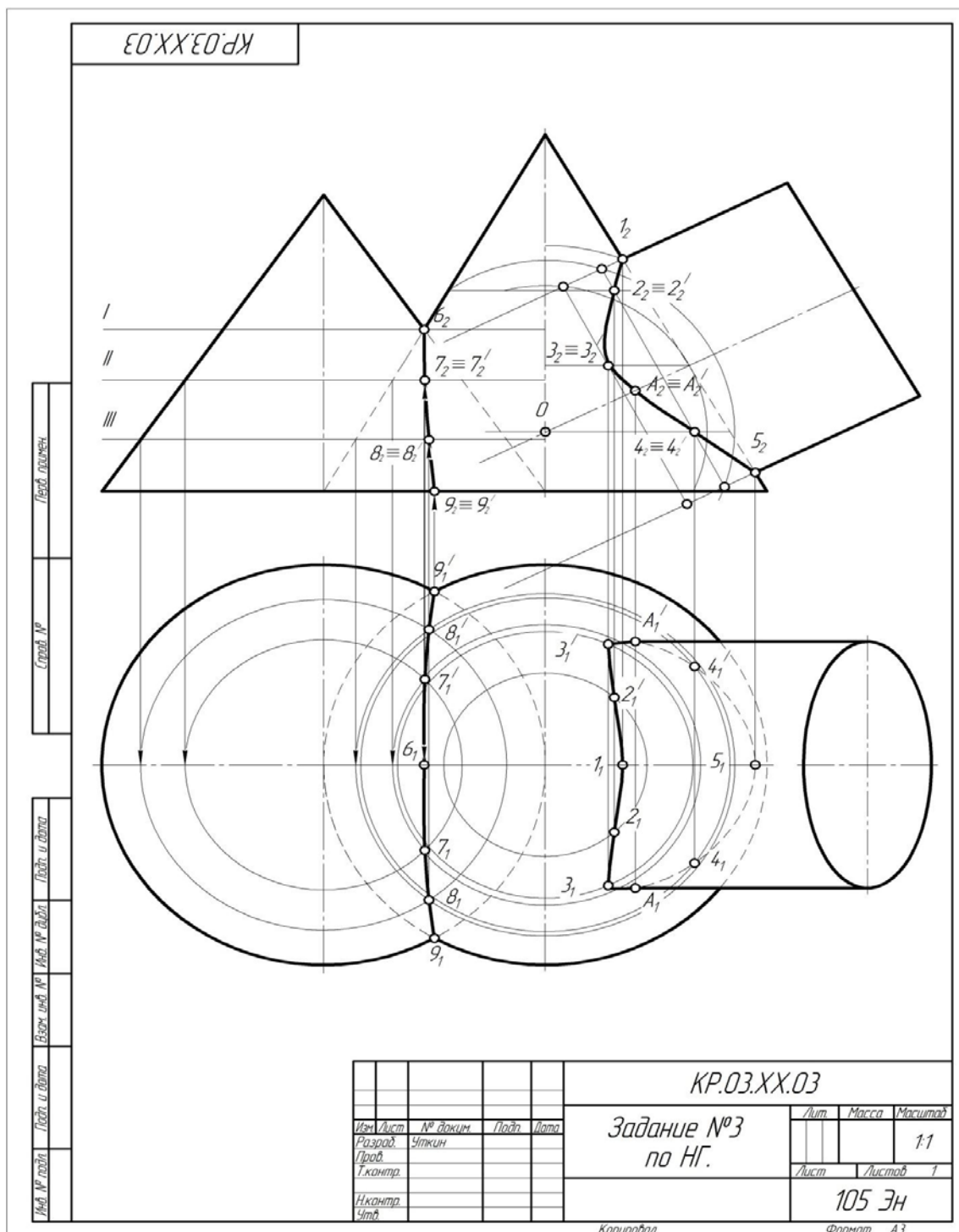


Рис. 4. Образец выполнения графической работы по теме «Позиционные задачи»

Контрольные вопросы для защиты графической работы

1. Какие основные задачи решаются с помощью методов преобразования чертежа?
2. Суть метода замены плоскостей проекций?
3. Как надо располагать дополнительные плоскости проекций, чтобы плоскость общего положения преобразовать в: а) прямую уровня; б) проецирующую?
4. Как надо располагать дополнительные плоскости проекций, чтобы плоскость общего положения преобразовать в: а) проецирующую; б) плоскость

уровня?

5. Какие основные задачи решаются с помощью метода вращения и плоскопараллельного переноса?

6. Суть метода вращения вокруг оси и плоскопараллельного переноса?

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?

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Методы проецирования.

2. Свойства ортогонального проецирования.

3. Теорема о проецировании прямого угла.

4. Как образуется чертёж Монжа?

5. Как задать точку на чертеже Монжа?

6. Как задать на чертеже линию?

7. Как задать на чертеже прямую линию?

8. Взаимное расположение прямых.

9. Положение прямых относительно плоскостей проекций.

10. Как определить принадлежность точки заданной линии?

11. Как задать точку, принадлежащую линии?

12. Как задать на чертеже плоскость, поверхность?

13. Взаимное расположение прямой и плоскости.

14. Взаимное расположение плоскостей.

15. Главные линии плоскости, их свойства.

16. Поверхности: – поверхности вращения; – винтовые

17. Что такое определитель?

18. Что такое закон Каркаса?

19. Как задать точку, принадлежащую поверхности?

20. Какие линии поверхности могут занимать проецирующее положение?

21. Что такое вырожденная проекция поверхности? Ее собирательное свойство.

22. Преобразование чертежа.

23. Введение новой плоскости проекций.

24. Вращение вокруг проецирующей прямой.

25. Плоскопараллельный перенос.

26. Вращение относительно линии уровня.

27. Определение натуральной величины отрезка.

28. Определение натуральной величины плоского угла.

29. Определение натуральной величины двугранного угла.

30. Позиционные задачи: 1 алгоритм; 2 алгоритм; 3 алгоритм.

31. Какие поверхности могут использоваться в качестве вспомогательных?

32. Способ проецирующих плоскостей. Кривые 2-го порядка на конусе и цилиндре вращения.

33. Способ плоскостей общего положения.

34. Для каких поверхностей его можно использовать?
 35. Способ сфер. Когда его можно использовать?
 36. Теорема Монжа.

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

Дисциплина «Начертательная геометрия» заканчивается сдачей экзамена в 1 семестре.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине «Начертательная геометрия» 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.

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

Экзаменационный билет содержит (образец билета прилагается ниже):

1. Теоретический вопрос по материалам лекций;
2. Три задачи.



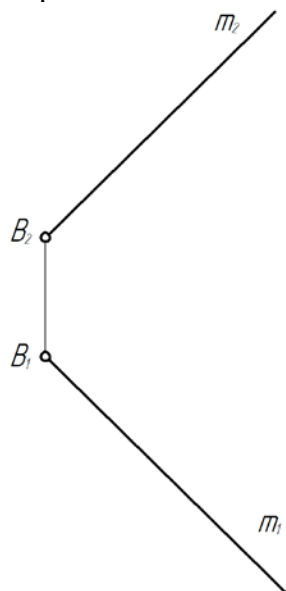
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт «Механики и энергетики им. В.П. Горячкина»
Кафедра «Инженерная и компьютерная графика»
Дисциплина **Б1.О.17 «Начертательная геометрия»** Курс 1
Направление подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**
Направленность – **Инжиниринг теплоэнергетических систем**

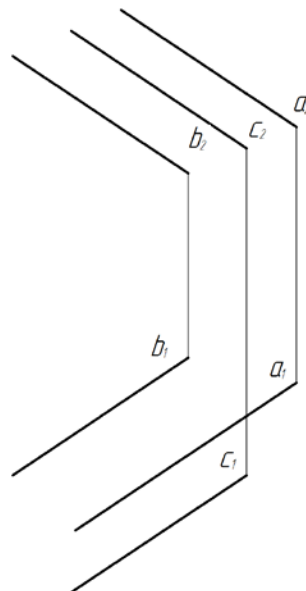
БИЛЕТ № 1

1. Линейчатые поверхности с одной направляющей (пример).

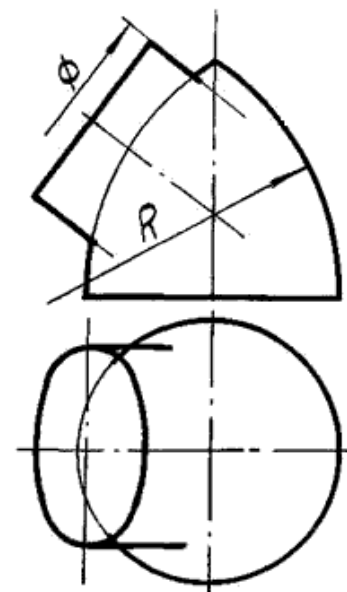
2. Из прямой m общего положения от точки B отложить отрезок длиной **50 мм**.



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



4. Построить линию пересечения двух тел вращения.



Зав. кафедрой _____ Е.Л. Чепурина
подпись ФИО

Преподаватель _____ Д.А. Рыбалкин
подпись ФИО

« ____ » _____ 20__ г.

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. Кушнарера [и др.]; рец.: С.П. Казанцев, А.А. Леонтьев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2023. — 250 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа: http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023NG_IG.pdf. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023NG_IG.pdf>.

2. 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>.

3. Тарасов, Б.Ф. Начертательная геометрия: учебник / Б.Ф. Тарасов, Л.А. Дудкина, С.О. Немолотов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1321-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168411>.

7.1 Дополнительная литература

1. Выполнение расчетно-графической работы по начертательной геометрии: методическое пособие / Е.Л. Чепурина, Д.А. Рыбалкин, Е.С. Шнарас [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2023. — 52 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023RGR.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023RGR.pdf>>.

2. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение: учебник для вузов / А.А. Чекмарев. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 423 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07024-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468340>

3. Лазарь, В.В. Начертательная геометрия: методическое пособие / В.В. Лазарь, А.А. Васьков, Л.Н. Трушина; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва), Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина, Кафедра «Инженерная и компьютерная графика». — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018 — 82 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo178.pdf>.

7.3. Нормативные правовые акты

Нормативные правовые акты по данной дисциплине предусмотрены в виде Стандартов ЕСКД: ГОСТ 2. 305, 2.307-2011 и др.

7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Начертательная геометрия: рабочая тетрадь / Е.Л. Чепурина, Д.А. Рыбалкин, С.Н. Волкова, Д.Л. Кушнарева / ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». – М.: ООО «Мегаполис», 2023. – 48 с.

2. Комплекс методических материалов. – Режим доступа: <https://sdo.timacad.ru> (открытый доступ).

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 используется следующее программное обеспечение и информационные справочные системы.

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы дисциплины	КОМПАС-3D.V21	обучающая	Аскон	2020

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для преподавания дисциплины «Начертательная геометрия» 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) специализированная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием, плакатами и др. наглядными пособиями для проведения лабораторных работ.

Требования к специализированному оборудованию

Для преподавания дисциплины «Начертательная геометрия» 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.

Таблица 8

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, №25	Комплект мультимедийного оборудования – Инв. № 210124558132020

Лабораторные работы проводятся на кафедре инженерная и компьютерная графика – корпус №23, аудитории №35, 36 или 34.

Для самостоятельной работы студента также предусмотрены Читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях и аудитории на кафедре (35 и 36).

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Целью освоения дисциплины «Начертательная геометрия» 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.

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 (расчётно-графической работе) обязательно прочесть конспект или изучить параграф по учебнику;
- при выполнении расчётно-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.

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 «Начертательная геометрия», 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 «Начертательная геометрия»:

на лекциях вместе с традиционной формой предоставления лекционной информации используется визуально-демонстрационный материал в виде макетов, плакатов и мультимедийных презентаций;

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

графические контрольные работы являются частью текущей аттестации, выполняются студентами самостоятельно при консультации преподавателя.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине «Начертательная геометрия» должен проводиться письменный экзамен.

Программу разработал:

Рыбалкин Дмитрий Алексеевич, к.т.н., доцент

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.17 «Начертательная геометрия»
ОПОП ВО по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
направленность Инжиниринг теплоэнергетических систем

Казанцевым Сергеем Павловичем, зав. кафедрой сопротивления материалов и деталей машин ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Начертательная геометрия» ОПОП ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность Инжиниринг теплоэнергетических систем (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре инженерной и компьютерной графики (разработчик – Рыбалкин Дмитрий Алексеевич, доцент кафедры инженерной и компьютерной графики, кандидат технических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Начертательная геометрия» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. 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 подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Начертательная геометрия» закреплены следующие компетенции (индикаторы достижений компетенций): **ОПК-1 (ОПК-1.3)**. Дисциплина «Начертательная геометрия» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Начертательная геометрия» составляет 3 зачётным единицам (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Начертательная геометрия» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к вводным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области начертательной геометрии в профессиональной деятельности специалиста по данной специальности.

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

8. Программа дисциплины «Начертательная геометрия» предполагает 8 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников,

содержащимся во ФГОС ВО по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, контроль выполнения графической работы, экзамен), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена в 1 семестре, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла Б1 ФГОС ВО по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования и соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Начертательная геометрия»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Начертательная геометрия»**.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Начертательная геометрия»** ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, направленности: **Инжиниринг теплоэнергетических систем** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры инженерная и компьютерная графика, кандидатом технических наук, Рыбалкиным Д.А. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Казанцев С.П., зав. кафедрой сопротивления материалов и деталей машин
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева», доктор технических наук, профессор



« 18 » июня 2025 г.