

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

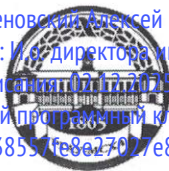
ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

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

Дата подписания: 07.12.2025 14:52:48

Уникальный прообразный ключ:

3097683b38557fe8e27077e8e64c5f15ba3ab904



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 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.18 Инженерная графика

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность: Инжиниринг теплоэнергетических систем

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная


Год начала подготовки 2025 г.

Москва, 2025

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


«__» _____ 2025 г.


Рецензент: зав. кафедрой
«Сопротивление 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 «20» июня 2025 г.

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


«__» _____ 2025 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ


директор ЦНБ Фереберов П.Д.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	Ошибка! Закладка не определена.
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 КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	40
6.3. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций	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.....	46
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 подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
направленность: «Инжиниринг теплоэнергетических систем»

Цель освоения дисциплины: «Инженерная графика» является формированием 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 «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 направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.3).

Краткое содержание дисциплины:

Геометрическое черчение. Проекционное черчение. Разъемные соединения. Детализирование чертежа общего вида. Чертеж общего вида.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов / 3 зачетных единицы.

Промежуточный контроль: 1 курс, 2 семестр - зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерная графика» 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 «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» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

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

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Инженерная графика» являются «Начертательная геометрия».

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

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

Рабочая программа дисциплины «Инженерная графика» 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

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

Таблица 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 стандартов	основные стандарты ЕСКД, нормативные материалы и техническую документацию, методику составления технической документации и по утвержденным формам, правила оформления конструкторской документации и 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 и стандартов, осуществление коммуникации посредством МТС ЛИНК, телемост и др.
			ОПК-5.3 - Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации и	Основные требования, предъявляемые к эскизам, чертежам и схемам в теплотехнике и способы их реализации с применением электронных	Выполнять эскизы, чертежи и схемы при ассоциативном конструировании.	Навыками обработки графической информации в соответствии с требованиями и стандартов, осуществление коммуникации

			проектирован ия	учебных систем (Stepik, https://sdo.tim acad.ru/).		посредством МТС ЛИНК, телемост и др.
--	--	--	--------------------	--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

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.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа	34,25	34,25
Аудиторная работа	34,25	34,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>		
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
Самостоятельная работа (СРС)	73,75	73,75
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	64,75	64,75
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

4.2 Содержание дисциплины

Темы дисциплины «Инженерная графика» представлены в таблице 3.

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование тем дисциплины	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
2 семестр					
Раздел 1. Геометрическое черчение.	12		4		8

Наименование тем дисциплины	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Тема 1. Общие правила выполнения чертежей.	6		2		4
Тема 2. Сопряжения. Построения циркульных и лекальных кривых. Уклон и конусность.	6		2		4
Раздел 2. Проекционное черчение.	30		6		24
Тема 1. Виды.	10		2		8
Тема 2. Сечения.	10		2		8
Тема 3. Разрезы	10		2		8
Раздел 3. Разъемные соединения.	10		2		8
Тема 1. Изображение резьбовых соединений.	10		2		8
Раздел 4. Эскизирование деталей.	10		2		8
Тема 1. Выполнение эскизов чертежей деталей. Выбор главного вида и количества изображений. Правила выполнения эскизов.	10		2		8
Раздел 5. Деталирование сборочного чертежа.	36,75		20		16,75
Тема 1. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Вал». Простановка размеров.	14		8		6
Тема 2. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Корпус». Простановка размеров.	12		6		6
Тема 3. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Крышка». Простановка размеров.	10,75		6		4,75
Всего	98,75		34		64,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
Подготовка к зачету	9				9
Итого по дисциплине	108		34	0,25	73,75

Раздел 1. Геометрическое черчение.

Тема 1. Общие правила выполнения чертежей.

1. Форматы чертежных листов.
2. Масштабы.
3. Линии на чертеже.
4. Шрифты чертежные.
5. Нанесение размеров.

Тема 2. Сопряжения. Построения циркульных и лекальных кривых. Уклон и конусность.

1. Сопряжения.
2. Деление окружности на равные части.
3. Построение циркульных и лекальных кривых.
4. Построение уклона и конусности.

Раздел 2. Проекционное черчение.

Тема 1. Виды.

1. Виды.
2. Дополнительные виды.
3. Местный вид.
4. Расположение видов на формате
5. Построение третьей проекции.

Тема 2. Сечения.

1. Наложённое сечение.
2. Вынесённое сечение.
3. Построение сечения.

Тема 3. Разрезы.

1. Простые разрезы.
2. Наклонные разрезы.
3. Смешанные разрезы.
4. Местные разрезы.
5. Сложные разрезы.

Раздел 3. Разъёмные соединения.

Тема 1. Изображение резьбовых соединений.

1. Виды соединений.
2. Изображение резьбы на стержне, в отверстии.
3. Крепежные детали.
4. Изображение болтового соединения.
5. Изображение шпилечного соединения.

Раздел 4. Эскизирование деталей.

Тема 1. Выполнение эскизов чертежей деталей. Выбор главного вида и количества изображений. Правила выполнения эскизов.

1. Основные определения.
2. Общие указания по выполнению эскизов.
3. Порядок выполнения эскиза.
4. Классификация деталей.
5. Особенности выполнения эскизов деталей различных классов.

Раздел 5. Детализация сборочного чертежа.

Тема 1. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Вал».
Простановка размеров.

1. Рабочие чертежи.
2. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Вал».
3. Нанесение размеров.

Тема 2. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Корпус».
Простановка размеров.

1. Рабочие чертежи.
2. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Корпус».
3. Нанесение размеров.

Тема 3. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Крышка».
Простановка размеров.

1. Рабочие чертежи.
2. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Крышка».
3. Нанесение размеров.

4.3 Практические занятия

Содержание практических занятий представлено в таблице 4.

Таблица 4

Содержание 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. Геометрическое черчение.				
	Тема 1. Общие правила выполнения чертежей.	Практическая работа № 1. Шрифт, линии, сопряжения. Лекальные кривые.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
	Тема 2. Сопряжения. Построения циркульных и лекальных кривых. Уклон и конусность.	Практическая работа № 2. Построение уклона и конусности	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
2	Раздел 2. Проекционное черчение.				
	Тема 1. Виды.	Практическая работа № 3. Построение третьей проекции по двум заданным	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
	Тема 2. Сечения.	Практическая работа № 4. Построение сечения.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС- 3D.	2
	Тема 3. Разрезы.	Практическая работа № 5. Построение простых разрезов. Построение сложных разрезов.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС- 3D.	2
3	Раздел 3. Разъемные соединения.				
	Тема 1. Изображение резьбовых соединений.	Практическая работа № 6. Изображение болтового и шпилечного соединений.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС- 3D.	2
4	Раздел 4. Эскизирование деталей.				
	Тема 1. Выполнение эскизов чертежей деталей. Выбор главного вида и количества изображений. Правила выполнения эскизов.	Практическая работа № 7. Выполнение эскизов чертежей деталей.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС- 3D.	2
5	Раздел 5. Деталирование сборочного чертежа.				
	Тема 1. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Вал». Простановка размеров.	Практическая работа № 8. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Вал». Простановка размеров.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС- 3D.	8
	Тема 2. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Корпус». Простановка размеров.	Практическая работа № 9. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Корпус». Простановка размеров.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС- 3D.	6

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 3. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Крышка». Простановка размеров.	Практическая работа № 10. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Крышка». Простановка размеров.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	6

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Компетенции (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2 семестр			
1	Раздел 1. Геометрическое черчение. Тема 1. Общие правила выполнения чертежей. Тема 2. Сопряжения. Построения циркульных и лекальных кривых. Уклон и конусность.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные форматы чертежей. 2. В каких пределах должна быть толщина сплошной толстой основной линии? 3. Какая толщина принята для штриховой, штрихпунктирной тонкой и сплошной линии в зависимости от толщины сплошной толстой основной линии? 4. Какие установлены размеры шрифта и чем определяется размер шрифта? 5. Могут ли пересекаться на чертеже размерные линии? 6. Сформулируйте понятие «сопряжение». 7. Как определяются точки сопряжения? 8. Что называется уклоном и как определить величину уклона? 9. Что называется конусностью? 10. Назовите основные требования, которые необходимо соблюдать при нанесении размеров на чертежах.
2	Раздел 2. Проекционное черчение. Тема 1. Виды. Тема 2. Сечения. Тема 3. Разрезы.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие виды вы знаете и как они изображаются на формате? 2. Какая разница между основными и дополнительными видами? 3. Что показывают в сечении? 4. Как наносят штриховку фигур сечения? 5. Назовите виды сечений. 6. Что такое разрез и с какой целью он выполняется? 7. Что называется сложным разрезом? Назовите виды сложных разрезов. 8. Какая разница между разрезом и сечением? 9. Что называется местным разрезом?
3	Раздел 3. Разъемные соединения. Тема 1. Изображение	ОПК-1 (ОПК-1.3)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите виды стандартных резьб. 2. Что называют витком резьбы? 3. Какие детали относят к крепежным?

№ п/п	№ раздела и темы	Компетенции (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	резьбовых соединений.		4. В чем разница в обозначениях метрических резьб с крупным и мелким шагом? 5. Чему равняется длина ввинчиваемого конца шпильки, предназначенной для соединения двух чугунных деталей? 6. Чему равняется глубина отверстия под шпильку?
4	Раздел 4. Эскизирование деталей. Тема 1. Выполнение эскизов чертежей деталей. Выбор главного вида и количества изображений. Правила выполнения эскизов.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	1. Какие чертежи называют эскизами? 2. Какая разница между эскизом и рабочим чертежом? 3. Что подразумевают под чтением чертежа?
5	Раздел 5. Деталирование сборочного чертежа. Тема 1. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Вал». Простановка размеров. Тема 2. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Корпус». Простановка размеров. Тема 3. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Крышка». Простановка размеров.	ОПК-1 (ОПК-1.3)	1. Что называется деталированием? 2. В чем заключается процесс деталирования сборочного чертежа? 3. Поясните, должно ли соответствовать число изображений детали на сборочном чертеже числу изображений этой же детали на рабочем чертеже. 4. В каком масштабе предпочтительней выполнять чертежи деталей?

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:

- 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	
2 семестр			
1	Практическая работа № 1. Шрифт, линии, сопряжения. Лекальные кривые.	ПЗ	Технологии контекстного обучения
	Практическая работа № 2. Построение уклона и конусности	ПЗ	Технологии контекстного обучения
2	Практическая работа № 3. Построение третьей проекции по двум заданным	ПЗ	Технологии контекстного обучения
	Практическая работа № 4. Построение сечения.	ПЗ	Технологии контекстного обучения
	Практическая работа № 5. Построение простых разрезов. Построение сложных разрезов.	ПЗ	Технологии контекстного обучения
3	Практическая работа № 6. Изображение болтового и шпилечного соединений.	ПЗ	Технологии контекстного обучения
4	Практическая работа № 7. Выполнение эскизов чертежей деталей.	ПЗ	Технологии контекстного обучения
5	Практическая работа № 8. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Вал». Простановка размеров.	ПЗ	Технологии контекстного обучения
	Практическая работа № 9. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Корпус». Простановка размеров.	ПЗ	Технологии контекстного обучения
	Практическая работа № 10. Выполнение рабочих чертежей детали типа «Крышка». Простановка размеров.	ПЗ	Технологии контекстного обучения

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

При изучении разделов дисциплины «Инженерная графика» в течение 2 семестра используются следующие виды контроля:

- текущий;
- промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает посещение практических занятий, устные ответы студентов на вопросы на практических занятиях, выполнение графических работ.

Промежуточный контроль знаний: 1 курс, 2 семестр – зачет.

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

В течении семестра студенты выполняют индивидуальные графические работы и сшивают их в альбом.

Альбом состоит из 5 работ.

Работа 1. Тема: «Геометрическое черчение» (1 листа формата А3, 4 листа формата А4).

1. Написать титульный лист чертежным шрифтом в соответствии с ГОСТ 2.304-81.

2. Выполнить чертеж контура детали с построением сопряжений по индивидуальному заданию.

3. Выполнить чертеж лекальной кривой по индивидуальному заданию (синусоида, парабола, гипербола, эллипс, эвольвента).

4. Выполнить чертеж профиля проката (двутавр или швеллер) с построением уклона по индивидуальному заданию.

5. Выполнить чертеж детали крана (центр или пробка) с построением конусности по индивидуальному заданию.

Работа 2. Тема: «Проекционное черчение» (2 листа формата А3 и 2 листа формата А4).

1. Построить по индивидуальному заданию третью проекцию детали по двум заданным в М2:1, с построением сечения.

2. Построить по индивидуальному заданию третью проекцию детали по двум заданным в М1:1, с выполнением простого разреза.

3. Построить по индивидуальному заданию две проекции детали в М1:1, с выполнением ступенчатого разреза.

4. Построить по индивидуальному заданию две проекции детали в М1:1, с выполнением ломаного разреза.

Работа 3. Тема: «Разъемные соединения» (1 лист формата А3).

1. Выполнить чертежи болта, гайки, шайбы, шпильки, отверстия под шпильку, болтового и шпилечного соединения по индивидуальным заданиям.

Работа 4. Тема: «Эскизирование деталей» (1 лист формата А3).

1. Выполнить эскиз детали по индивидуальным заданиям, выбрав необходимое количество видов с простановкой всех размеров и с необходимыми разрезами для выявления внутренних поверхностей.

Работа 5. Тема: «Детализирование сборочного чертежа» (5-6 форматов А3, А4).

1. Выполнить по индивидуальному заданию рабочие чертежи пяти, шести деталей, входящих в сборочную единицу.

Примеры выполнения графических работ представлены на рис.1-8

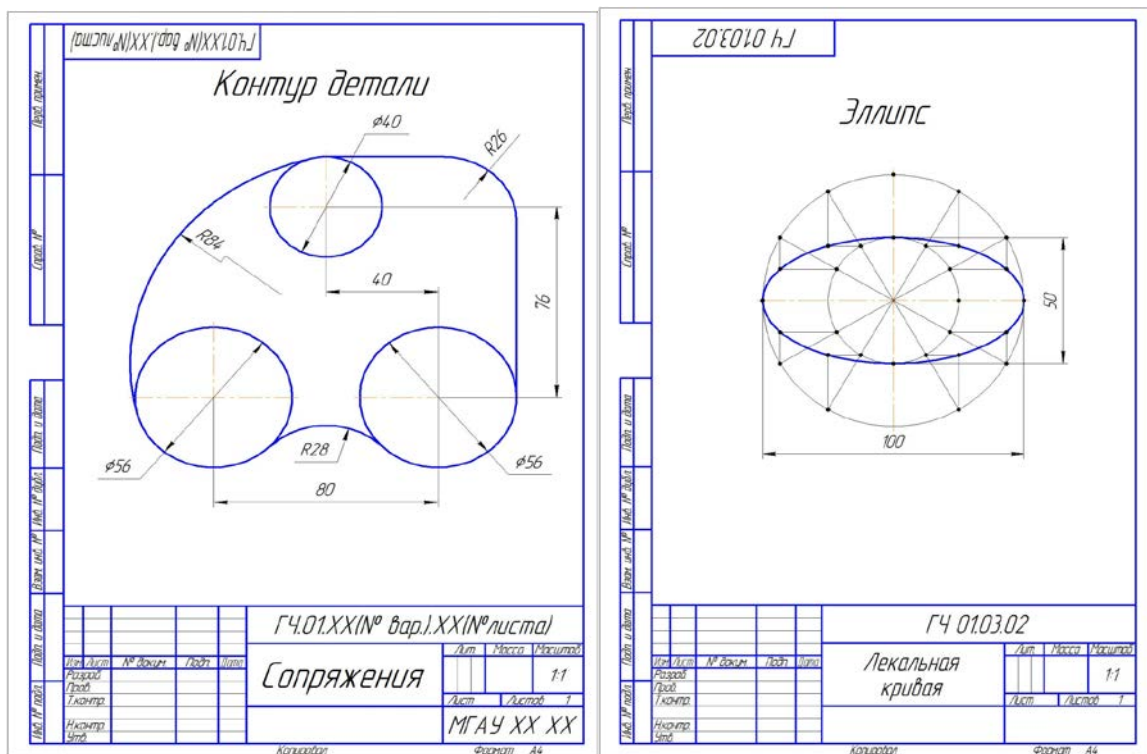
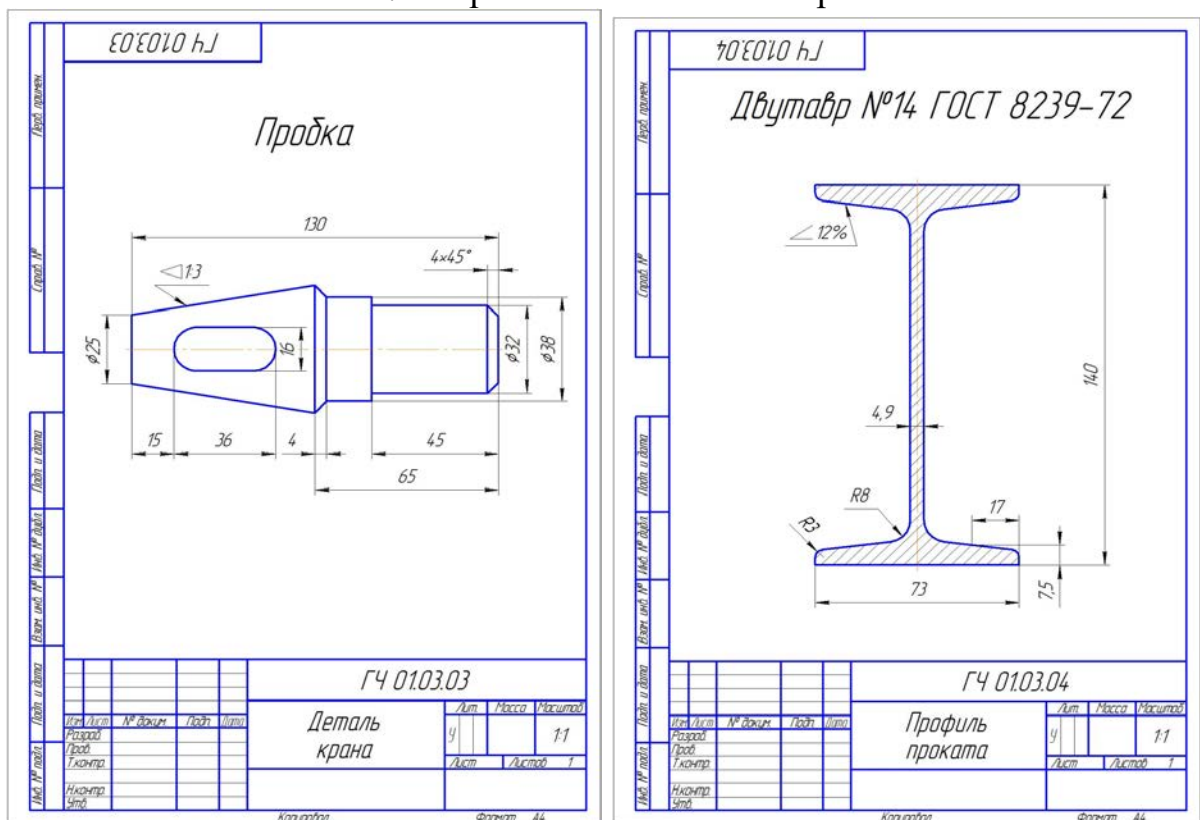


Рис. 1. Сопряжения. Лекальная кривая.



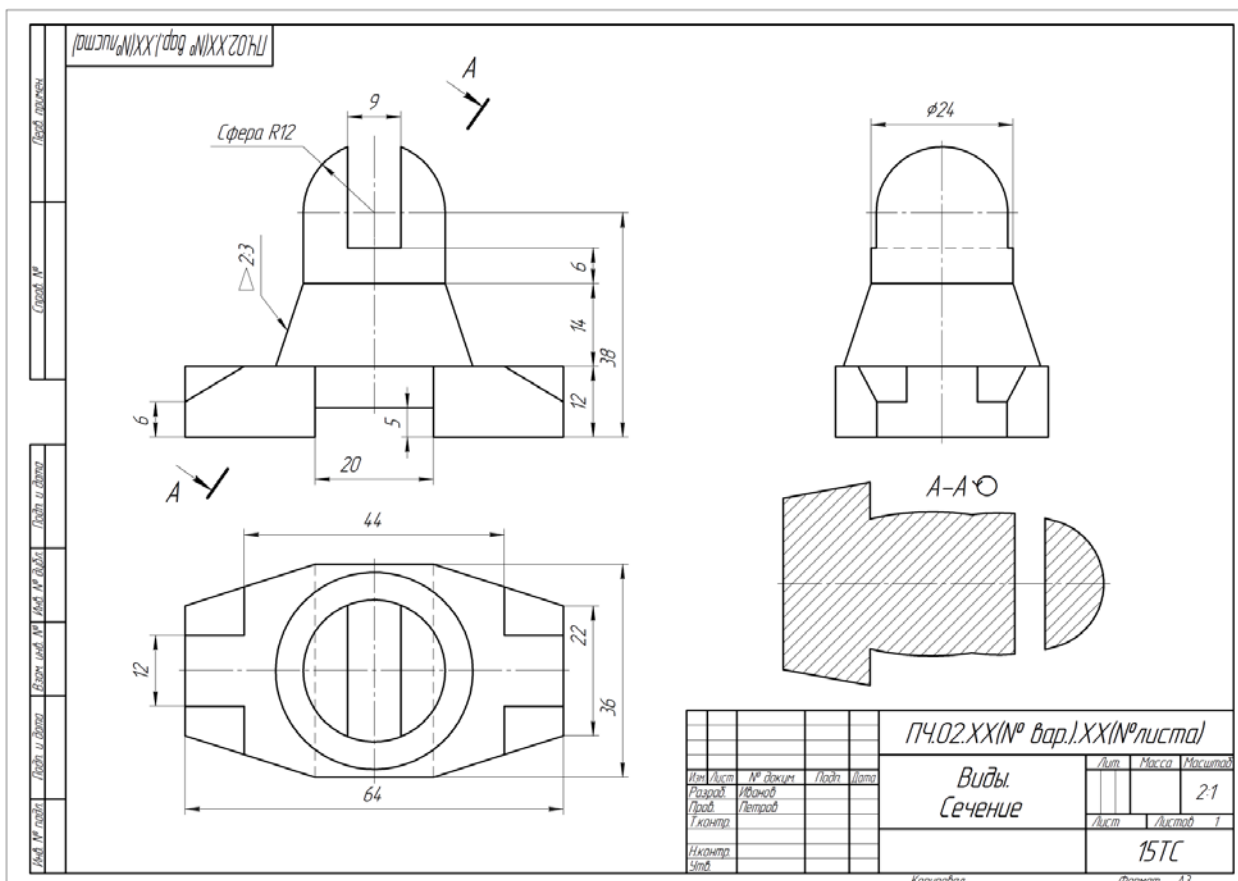


Рис. 3. Построение третьего вида и сечения.

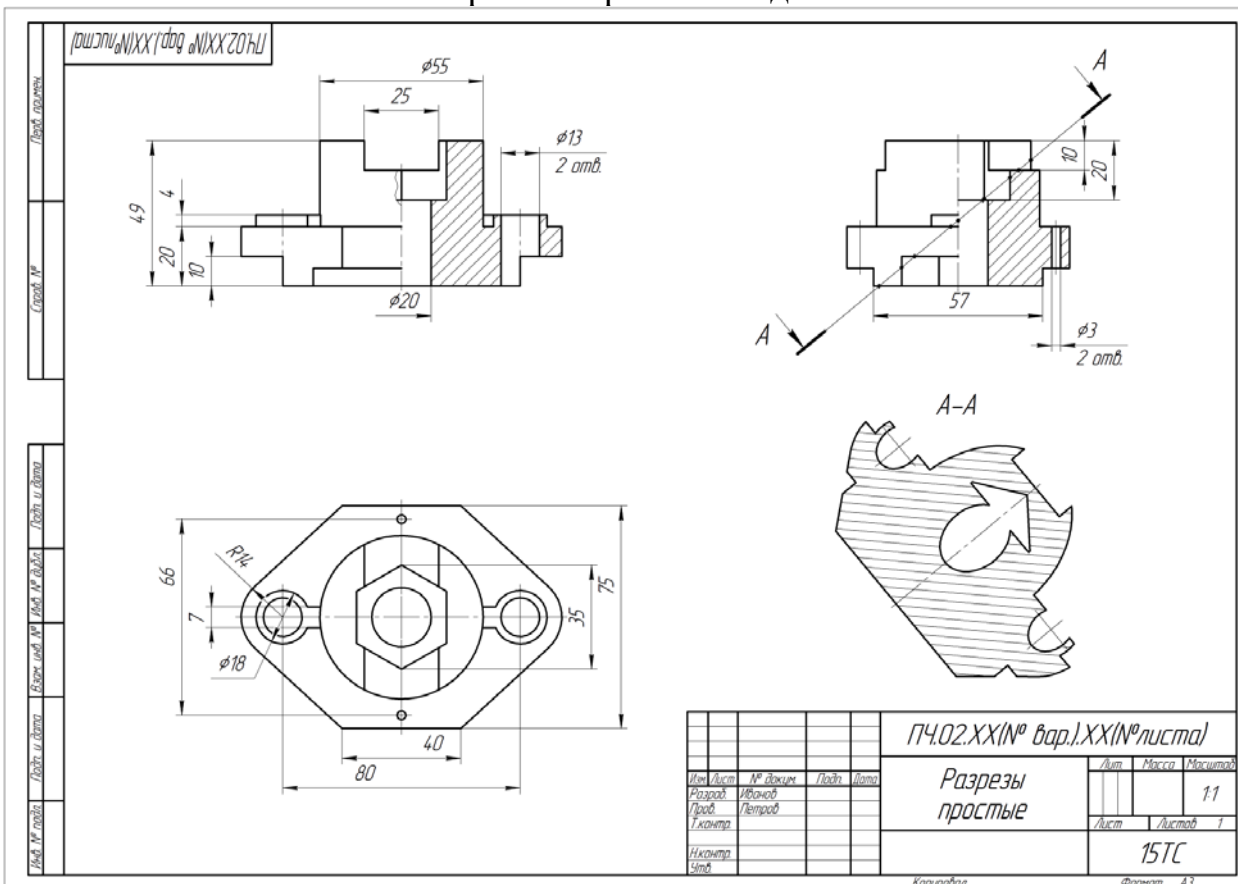


Рис. 4. Простые разрезы.

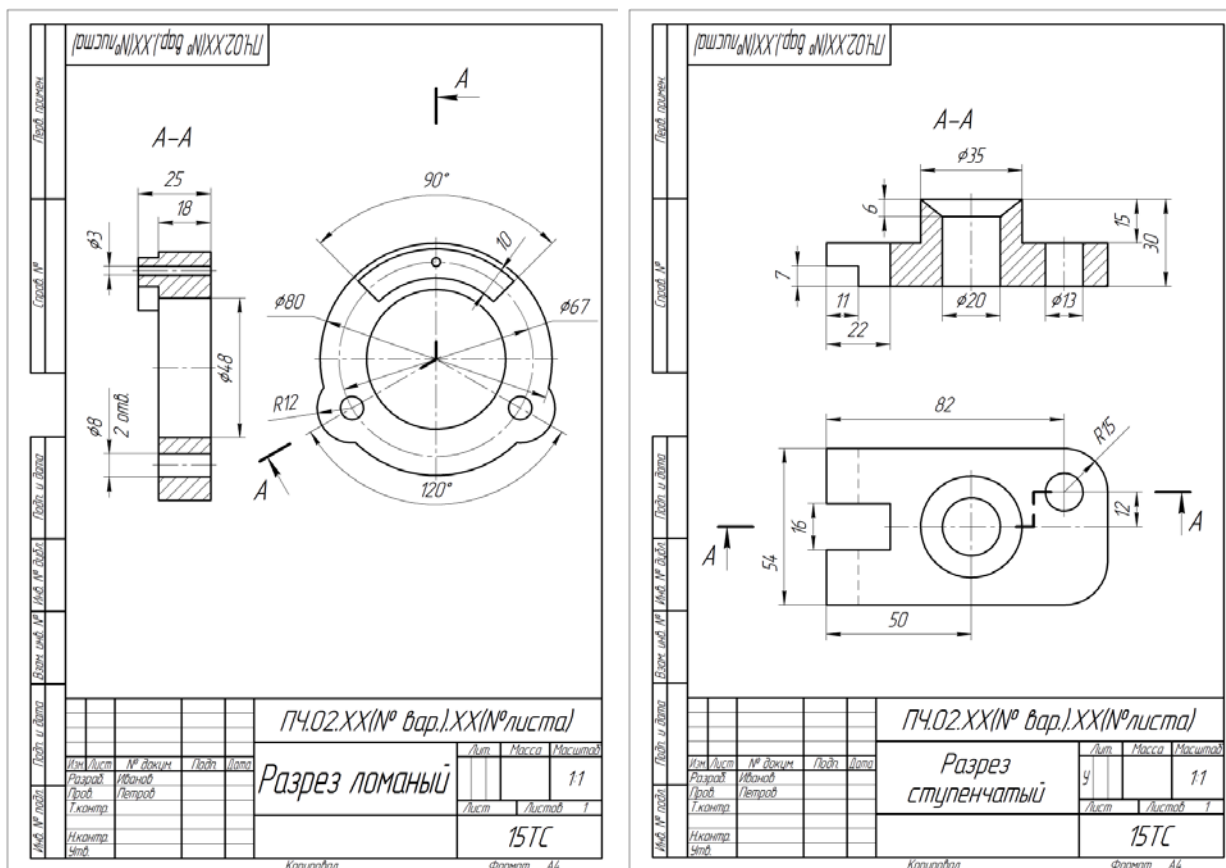


Рис. 5. Сложные разрезы.

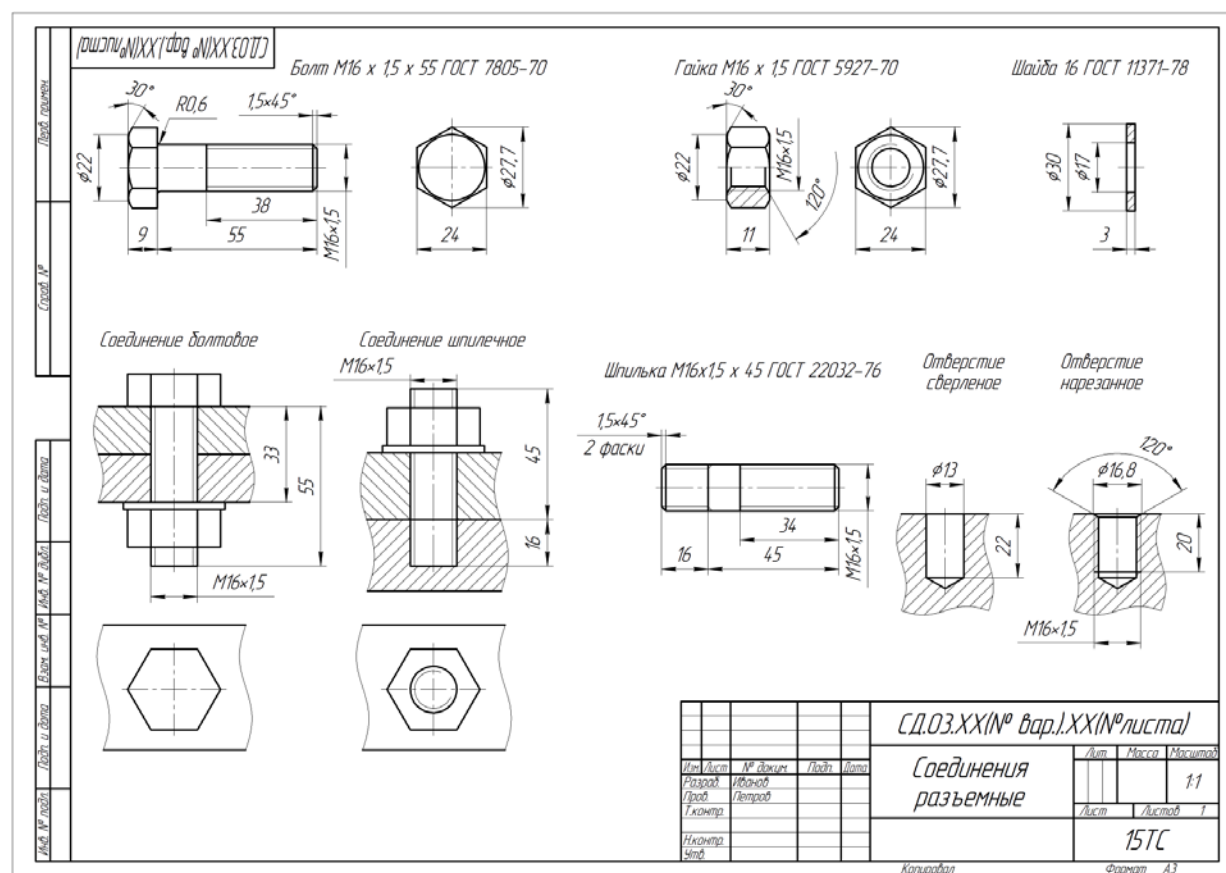


Рис. 6. Соединения резьбовые.

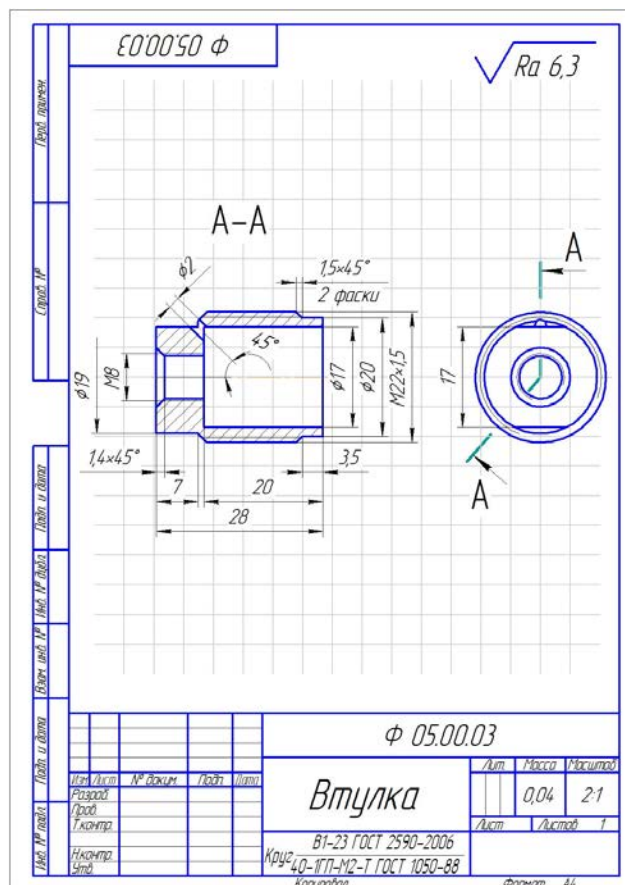


Рис. 7. Спецификация. Эскизы.

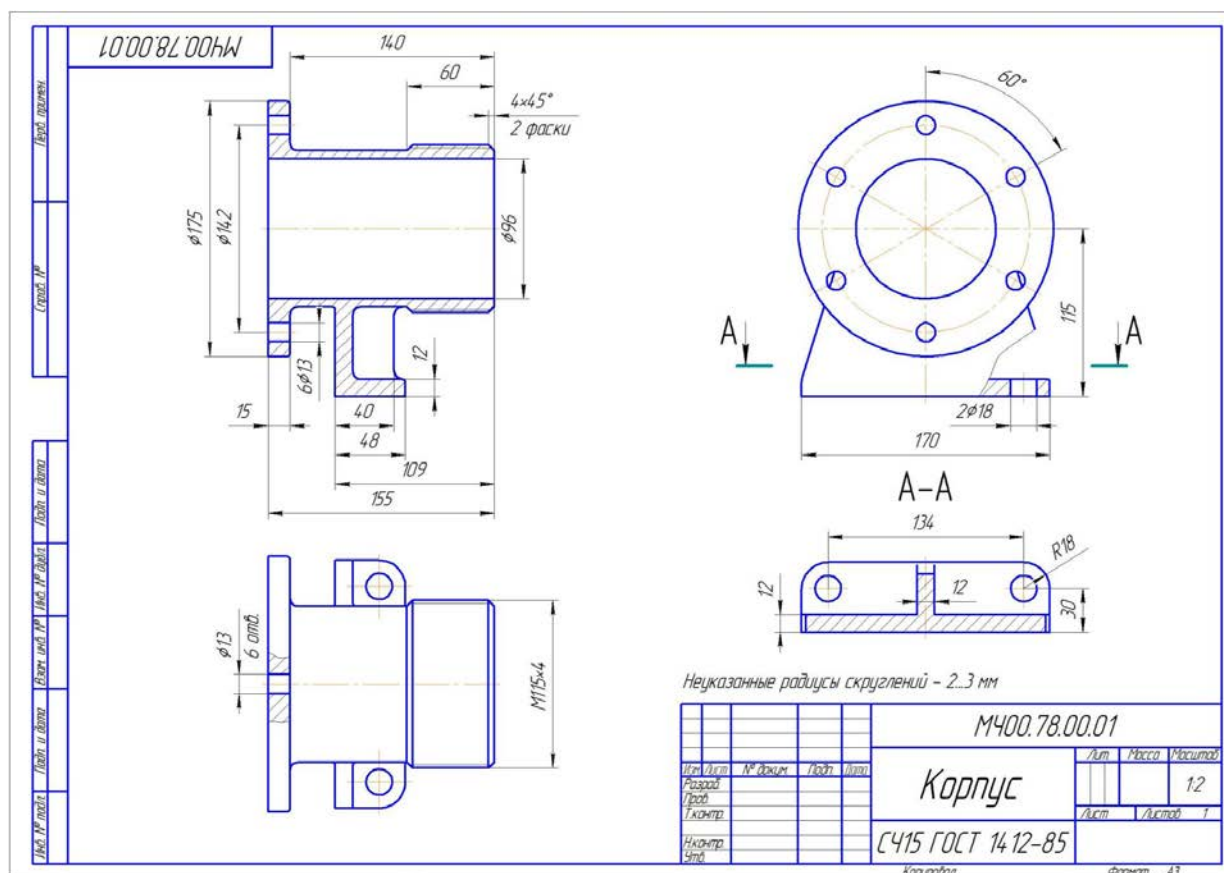


Рис. 8. «Деталирование». Чертежи деталей.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Чем определяется формат листов?
2. С нанесения каких линий начинают выполнение чертежей?
3. В каких случаях используется штрихпунктирная линия?
4. Какие линии используют в оформлении чертежа?
5. Что называется масштабом?
6. Какому масштабу следует отдавать предпочтение?
7. От чего зависит размер шрифта?
8. Что называется конусностью?
9. Аксонометрические изображения.
10. Изометрическая проекция.
11. Диметрическая проекция.
12. Что такое проецирование?
13. Что такое вид и какие виды существуют?
14. Какое изображение называется разрезом?
15. Какой разрез называется простым?
16. Какой разрез называется сложным?
17. Виды сложных разрезов?
18. Какое изображение называется сечением?
19. Чем сечения отличаются от разрезов?
20. Как обозначаются сечения и разрезы на чертежах?
21. Когда можно соединять часть вида с частью разреза детали?
22. Общие положения нанесения размеров.
23. Назовите основные требования, которые необходимо соблюдать при нанесении размеров на чертежах.
24. Какие основные размеры наносятся на чертежах деталей?
25. Назовите основные системы нанесения размеров.
26. Что такое эскиз?
27. Порядок выполнения эскиза?
28. Классификация деталей.
29. Особенности выполнения эскизов деталей различных классов.
30. Что такое чертеж общего вида?
31. Размеры на чертеже общего вида.
32. Что такое спецификация?
33. Как составляется спецификация?
34. Нанесение номеров позиций деталей.
35. Особенности выполнения чертежей общего вида.
36. Что такое чертеж общего вида?
37. Что значит прочитать чертеж общего вида?
38. Что такое рабочий чертеж детали?
39. Порядок выполнения учебных рабочих чертежей.
40. Методы нанесения размеров.
41. Чертежи деталей со стандартными изображениями.

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

Дисциплина «Инженерная графика» заканчивается сдачей зачета во 2 семестре.

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.

Знания оцениваются по шкале: «зачет», «не зачет», представленной в таблице 7.

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
«Зачет»	оценку «Зачет» 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.
«Незачет»	оценку «Незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные 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. Кушнарцева [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://elibrary.timacad.ru/dl/full/s12072023NG_IG.pdf. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:http://elibrary.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>

7.2 Дополнительная литература

1. Инженерная графика: методическое пособие / А.С. Дорохов [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020 – 153 с.: рис., табл., граф. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/s28122020.pdf>.

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

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. 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 «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) специализированная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием, 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 проведения практических работ;
2. плакаты и др. наглядные пособия;
3. образцы графических работ в компьютерном исполнении.

Практические 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 «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.

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 расчётно-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 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 «Инженерная графика» должен проводиться зачет.

Программу разработал:

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

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.18 «Инженерная графика»
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 «Инженерная графика» 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 «Инженерная графика» (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 «Инженерная графика» закреплены следующие компетенции (индикаторы достижений компетенций): **ОПК-1 (ОПК-1.3)**. Дисциплина «Инженерная графика» 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 «Инженерная графика» составляет 3 зачётным единицам (108 часов).

6. 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 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 «Инженерная графика» 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 зачета во 2 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 – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования и соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**.

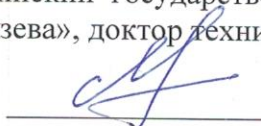
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Инженерная графика**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

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

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Инженерная графика**» 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.