

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
«общепрофессионального цикла»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование**

Квалификация: Техник-теплотехник

Форма обучения
очная на базе среднего общего образования

Рабочая программа учебной дисциплины «Инженерная графика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 августа 2021 года №600.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик (и):

преподаватель отделения №3 «Строительства, экономики и сферы обслуживания»
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Наиль Рашитович Тазеев

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией «Монтажа и эксплуатации электрооборудования»
Председатель С.Б. Меняшева
Протокол № 5.1 от «11» февраля 2026г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «18» февраля 2026г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....	4
1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1 Трудоемкость освоения дисциплины.....	7
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины	8
2.3 Перечень практических и лабораторных занятий	13
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
3.1 Материально-техническое обеспечение	16
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы	16
3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	16
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21
4.1 Текущий контроль	21
4.2 Промежуточная аттестация	21
Приложение 1	26
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	26

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Инженерная графика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель дисциплины: изучение теоретических и практических основ инженерной и компьютерной графики, необходимых для выполнения и оформления технологической и конструкторской документации в соответствии с требованиями государственных стандартов (ЕСКД), чтение чертежей, технологических схем, спецификации и технологической документации по профилю дисциплины.

Дисциплина «Инженерная графика» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению видов деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 2.2. Производить ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 3.1 Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленной в разделе 4 ППССЗ.

Требования к результатам освоения дисциплины

Индекс и наименование ОК, ПК	Результаты освоения	
	Умеет	Знает
ПК 2.2. Производить ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	Уд 1_ОП.06. Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; Уд 2_ОП.06. Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; Уд 3_ОП.06. Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; Уд 4_ОП.06. Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	Зд 1_ОП.06. Законы, методы и приемы проекционного черчения; Зд 2_ОП.06. Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; Зд 3_ОП.06. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (далее – ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее – ЕСТД);
ПК 3.1 Проводит наладку и испытани	Уд 5_ОП.06. Читать чертежи, технологические схемы,	Зд 4_ОП.06. Правила выполнения чертежей,

теплотехнического оборудования и систем тепло и топливоснабжения	спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; Зд 5_ОП.06. Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; Зд 6_ОП.06. Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
	Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	Зо 01.02 алгоритмы и методы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
	Уд 1. Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей	4	- обеспечивает однозначность понимания чертежей всеми участниками инженерного процесса.
	Зд 2. Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;	Тема 3.4. Системы автоматизированного проектирования на персональных компьютерах	4	- готовит студентов к выполнению чертежной документации в соответствии с требованиями производства.
	Уд 3. Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; Зд 3. Требования государственных стандартов Единой системы	Тема 4.1. Системы автоматизированного проектирования (САПР)	5	- стимулирует развитие пространственного воображения, умения мысленно вращать и преобразовывать объекты, что необходимо для проектирования, конструирования и

	конструкторской документации (далее – ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее – ЕСТД);			анализа технических решений.
Всего академических часов учебной дисциплины в рамках вариативной части			13	

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	в т.ч. в форме практической подготовки
теоретические занятия (лекции, уроки)	не предусмотрено	
практические занятия	111	24
лабораторные занятия	не предусмотрено	
самостоятельная работа	10	
промежуточная аттестация	не предусмотрено	
Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой		

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4	5
Раздел 1. Графическое оформление чертежей. Графические построения.		14/0		
Тема 1.1. Основные сведения о построении чертежей	Содержание	6/0		
	1. Изучение инструментов, принадлежностей и материалов для выполнения чертежей	0/0	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Уд1, Уд2, Уд3, Уд4, Уд5, Уо 01.01, Уо1.02, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зо 01.01, Зо 01.02
	2. Изучение общих требований Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к выполнению чертежей.			
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/0		
	Практическое занятие №1. Типы линий, Шрифт.	4/0		
	Самостоятельная работа Выполнения упражнения «Заполнение основной надписи»	2/0		
Тема 1.2 Геометрические построения	Содержание	8/0	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Уд1, Уд2, Уд3, Уд4, Уд5, Уо 01.01, Уо1.02, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зо 01.01, Зо 01.02
	1. Способы вычерчивания контуров, правил и приемов нанесения размеров на чертежи.	0/0		
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/0		
	Практическое занятие №2. Деление окружностей на равные части	2/0		
	Практическое занятие №3. Способы построения сопряжения	6/0		
Раздел 2. Проекционное черчение		14/0		
Тема 2.1 Основы начертательной геометрии. Законы, методы и приемы проекционного черчения	Содержание	2/0		
	1. Методы и виды проецирования, типы проекций и их свойства, способы преобразования проекций.	0/0	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Уд1, Уд2, Уд3, Уд4, Уд5, Уо 01.01, Уо1.02, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зо 01.01, Зо
	2. Виды геометрических тел и способы их изображения на ортогональных чертежах, определение натуральной величины линии и фигуры.			
	3. Механизм образования комплексного чертежа			
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/0		

	Практическое занятие №4. Построение ортогонального чертежа группы геометрических тел.	2/0		01.02
Тема 2.2. Аксонометрические проекции	Содержание	12/0	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Уд1, Уд2, Уд3, Уд4, Уд5, Уо 01.01, Уо1.02, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зо 01.01, Зо 01.02
	1. Виды и особенности построения аксонометрических проекций.	0/0		
	2. Изображение плоских фигур и геометрических тел в различных видах аксонометрических проекций.			
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/0		
	Практическое занятие №5. Построение аксонометрической проекции групп геометрических тел.	8/0		
	Самостоятельная работа Выполнение и оформление самостоятельных графических работ и подготовка к их защите.	4/0		
Раздел 3. Машиностроительное черчение		28/16		
Тема 3.1. Категории изображений на чертеже – виды, разрезы, сечения	Содержание	8/0	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Уд1, Уд2, Уд3, Уд4, Уд5, Уо 01.01, Уо1.02, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зо 01.01, Зо 01.02
	1. Виды: назначение, расположение и обозначение основных, местных и дополнительных видов. Разрезы: горизонтальный, вертикальный (фронтальные и профильные) и наклонный. Сложные разрезы (ступенчатые и ломаные). Линии сечения, обозначения и надписи. Расположение разрезов. Местные разрезы. Соединение половины вида с половиной разреза. Сечения вынесенные и наложенные. Расположение сечений, сечения цилиндрической поверхности. Обозначения и надписи. Графическое обозначение материалов в сечении. Выносные элементы, их определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение и обозначение выносных элементов. Условности и упрощения. Частные изображения симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, ребра, спицы и т.п. Разрезы длинных предметов. Изображения рифления и т.д.	0/0		
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/0		

	Практическое занятие №6. Простые разрезы	4/0		
	Практическое занятие №7. Сложные разрезы	4/0		
Тема 3.2. Резьба, резьбовые соединения	Содержание	4/0		
	Винтовая линия на поверхности цилиндра и конуса. Понятие о винтовой поверхности. Классификация резьб, основные параметры резьбы. Общие сведения и характеристики стандартных резьб общего назначения. Условное изображение резьбы. Нарезание резьбы: сбеги, недорезы, проточки, фаски. Условные обозначения стандартных и специальных резьб. Стандартные резьбовые изделия: болты, гайки, винты, шпильки, шайбы	0/0	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Уд1, Уд2, Уд3, Уд4, Уд5, Уо 01.01, Уо1.02, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зо 01.01, Зо 01.02
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/0		
	Практическое занятие №8. Резьбовые соединения	4/0		
Тема 3.3. Чертеж общего вида, сборочный чертеж	Содержание	16/16		
	1. Сведения о чертежах общего вида и сборочных чертежах	0/0	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Уд1, Уд2, Уд3, Уд4, Уд5, Уо 01.01, Уо1.02, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зо 01.01, Зо 01.02
	2. Порядок выполнения сборочного чертежа и заполнения спецификации			
	3. Порядок детализирования сборочного чертежа			
	4. Правила обозначения изделия и его составных частей, способы упрощений сборочного чертежа			
	В том числе практических и лабораторных занятий	16/16		
	Практическое занятие №9. Сборочный чертеж вентиля	16/16		
Раздел 4. Чертежи и схемы по специальности		46/8		
Тема 4.1. Построение тепловых схем	Содержание	28/8		
	1. Условные обозначения оборудования, трубопроводов, арматуры и КИП, применяемых для выполнения тепловых схем котельных, тепловых пунктов, тепловых сетей, систем топливоснабжения.	0/0	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Уд1, Уд2, Уд3, Уд4, Уд5, Уо 01.01, Уо1.02, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зо 01.01, Зо 01.02
	2. Правила построения принципиальных тепловых схем котельных, тепловых пунктов, тепловых сетей, систем топливоснабжения			
	В том числе практических и лабораторных занятий	24/8		

	Практическое занятие №10. Условные обозначения на тепловых схемах	8/8		
	Практическое занятие №11. Построение тепловой схемы энергоблока с реактором типа БН	4/0		
	Практическое занятие №12. Построение принципиальной тепловой схемы теплоподготовительной установки ТЭЦ на органическом топливе	8/0		
	Практическое занятие №13. Построение принципиальной схемы водогрейной котельной	2/0		
	Практическое занятие №14. Построение принципиальной схемы паровой котельной	2/0		
	Самостоятельная работа Выполнение и оформление самостоятельных графических работ и подготовка к их защите.	4/0		
Тема 4.2. Чертежи котельных установок	Содержание	18/0	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Уд1, Уд2, Уд3, Уд4, Уд5, Уо 01.01, Уо1.02, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зо 01.01, Зо 01.02
	1. Паровой котел ДКВр. Назначение, принцип работы. Чертежи паровых котлов ДКВр.	0/0		
	В том числе практических и лабораторных занятий	18/0		
	Практическое занятие №15. Чертеж парового котла ДКВр	18/0		
Раздел 5. Основы строительного черчения		8/0		
Тема 5.1. Строительное черчение	Содержание	8/0	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Уд1, Уд2, Уд3, Уд4, Уд5, Уо 01.01, Уо1.02, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зо 01.01, Зо 01.02
	Содержание и виды, наименование и маркировка строительных чертежей. Требования нормативно-технической документации по оформлению строительных чертежей. Технологии выполнения чертежей с использованием системы автоматизированного проектирования.	0/0		
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/0		
	Практическое занятие №16. Вычерчивание с	4/0		

	использованием САПР условных графических изображений элементов зданий и санитарно-технического оборудования			
	Практическое занятие №17. Вычерчивание фасадов зданий с использованием САПР	4/0		
Раздел 6. Построение трехмерных моделей по специальности		11/0		
Тема 6.1. Построение трехмерных моделей теплотехнического оборудования	Содержание	11/0		
	1. Условные обозначения оборудования, трубопроводов, арматуры и КИП, применяемых для выполнения тепловых схем котельных, тепловых пунктов, тепловых сетей, систем топливоснабжения.	0/0	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Уд1, Уд2, Уд3, Уд4, Уд5, Уо 01.01, Уо1.02, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зо 01.01, Зо 01.02
	2. Трехмерные модели гидравлических насосов, паровых и водогрейных котлов.			
	В том числе практических и лабораторных занятий	11/0		
	Практическое занятие №18. Трехмерные модели гидравлических насосов	11/0		
Всего		121/24		

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание (краткое описание)	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
Раздел 1. Графическое оформление чертежей. Графические построения.		
Практические занятия		
Практическое занятие №1. Типы линий, Шрифт.	формирование умений по выполнению различных типов линий в чертеже установленных ГОСТ 2.303 – 68.	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Практическое занятие №2. Деление окружностей на равные части	формирование умений по написанию букв и цифр чертежным шрифтом	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Практическое занятие №3. Способы построения сопряжения	формирование умений по вычерчиванию плоского контура технической детали и нанесение размеров на чертеже	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Раздел 2. Проекционное черчение		
Практические занятия		
Практическое занятие №4. Построение ортогонального чертежа группы геометрических тел.	формирование умений по построению проекций геометрических тел и поверхностей, нахождению проекций точек, принадлежащих их поверхностям	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Практическое занятие №5. Построение аксонометрической проекции групп геометрических тел.	формирование умений по выполнению комплексного чертежа группы геометрических тел	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Раздел 3. Машиностроительное черчение		
Практические занятия		
Практическое занятие №6. Простые разрезы	формирование умений выполнять простые разрезы на чертежах в соответствии с ГОСТ	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Практическое занятие №7. Сложные разрезы	формирование умений выполнять сложные разрезы на чертежах в соответствии с ГОСТ	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)

Практическое занятие №8. Резьбовые соединения	формирование умений проектирования резьбовых соединений с учетом требований прочности и герметичности	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Практическое занятие №9. Сборочный чертеж вентиля	формирование умений разрабатывать и читать сборочные чертежи вентиля различных типов и модификаций	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Раздел 4. Чертежи и схемы по специальности		
Практические занятия		
Практическое занятие №10. Условные обозначения на тепловых схемах	формирование умений читать и интерпретировать условные обозначения на тепловых схемах различного уровня сложности	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Практическое занятие №11. Построение тепловой схемы энергоблока с реактором типа БН	формирование умений строить тепловую схему энергоблока с реактором типа БН в соответствии с нормативными требованиями и стандартами оформления	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Практическое занятие №12. Построение принципиальной тепловой схемы теплоподготовительной установки ТЭЦ на органическом топливе	формирование умений строить принципиальную тепловую схему теплоподготовительной установки ТЭЦ на органическом топливе в соответствии с нормативными требованиями и стандартами оформления	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Практическое занятие №13. Построение принципиальной схемы водогрейной котельной	формирование умений строить принципиальную схему водогрейной котельной в соответствии с нормативными требованиями и стандартами оформления	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Практическое занятие №14. Построение принципиальной схемы паровой котельной	формирование умений строить принципиальную схему паровой котельной в соответствии с нормативными требованиями и стандартами оформления	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Практическое занятие №15. Чертеж парового котла ДКВр	формирование умений разрабатывать и читать чертежи парового котла типа ДКВр различных модификаций	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Раздел 5. Основы строительного черчения		

Практические занятия		
Практическое занятие №16. Вычерчивание с использованием САПР условных графических изображений элементов зданий и санитарно-технического оборудования	формирование умений вычерчивать условные графические изображения элементов зданий в среде САПР	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Практическое занятие №17. Вычерчивание фасадов зданий с использованием САПР	формирование умений вычерчивать фасады зданий зданий в среде САПР	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)
Раздел 6. Построение трехмерных моделей по специальности		
Практические занятия		
Практическое занятие №18. Трехмерные модели гидравлических насосов	формирование умений создавать трехмерные модели гидравлических насосов различных типов (шестеренных, поршневых, центробежных) в среде САПР	Мультимедийная аудитория Комплект лицензионного программного обеспечения САПР (Система КОМПАС-3D)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Инженерной графики», оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Помещение для воспитательной работы, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Компьютерный класс, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Анамова, Р. Р. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 226 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978 5-534-16834-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/561972/p.1>

2. Исаев, И. А. Инженерная графика. Часть I : рабочая тетрадь / И.А. Исаев. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — II, 81 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-542-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2179099>

3. Раклов, В. П. Инженерная графика : учебник / В.П. Раклов, Т.Я. Яковлева ; под ред. В.П. Раклова. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 305 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015343-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2130726>

4. Серга, Г. В. Инженерная графика : учебник / Г.В. Серга, И.И. Табачук, Н.Н. Кузнецова. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015545-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2169732>

Дополнительные источники:

1. Буланже, Г.В. Инженерная графика : учебник / Г.В. Буланже, В.А. Гончарова, И.А. Гущин, Т.С. Молокова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 381 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014817-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1896569>

2. Сорокин, Н. П. Инженерная графика : учебник для вузов / Н. П. Сорокин, Е. Д. Ольшевский, А. Н. Заикина, Е. И. Шибанова. — 7-е изд., испр. и доп. — Санкт Петербург : Лань, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-507-47522-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/386441> .

Периодические издания:

1. Электричество. Текст. [Электронный ресурс] - URL: Режим доступа <https://etr1880.mpei.ru/index.php/electricity/about>

Интернет-ресурсы:

1. Единая система конструкторской документации. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html>

2. Docs.cntd.ru — электронный фонд нормативно-технической и нормативно правовой информации Консорциума «Кодекс» КЛАССИФИКАТОР ЕСКД [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200000470>

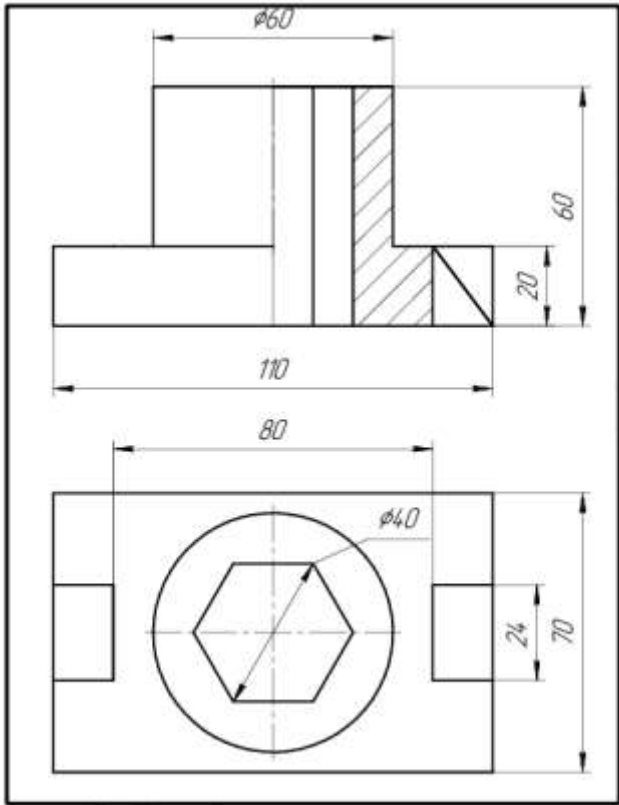
3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

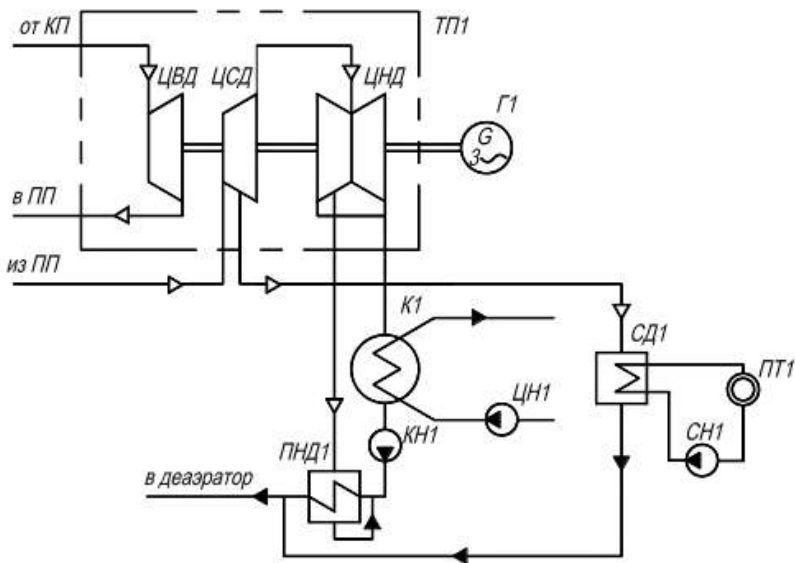
Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 1. Графическое оформление чертежей. Графические построения. Тема 1.1. Основные сведения о построении чертежей	Вид задания: Самостоятельная работа Выполнения упражнения «Заполнение основной надписи» Текст задания: 1. Упражнение: «Заполнить основную надпись» по образцу 2. Закончить оформление титульного листа альбома графических работ где ИГ.13.02.13.-ГЧ.ПР1.В01 расшифровывается ИГ – инженерная графика 13.02.13 – шифр специальности ГЧ – один из изучаемых разделов, Геометрическое черчение ПР1 – практическая работа №1 В01 – индивидуальный вариант, по списку группы Цель: формирование умений заполнения основной надписи на чертежах чертежным шрифтом (тип Б ГОСТ 2.304-81) в ручной графике. Рекомендации по выполнению задания: Для выполнения самостоятельной графической работы необходимо посмотреть видео-урок «Оформление основной надписи в чертежах», презентацию к теме 1.1., пример выполнения основной надписи и титульного листа на образовательном портале ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» на курсе «Инженерная графика» (Раздел 1. Тема 1.1.) Критерии оценки: Оценка «отлично» выставляется за:

		- выполнение работы в соответствии с заданием; - чертежи выполнены согласно стандартам ЕСКД. Оценка «хорошо» выставляется за: - неаккуратное выполнение упражнения; - выполнение работы в соответствии с заданием; - чертежи выполнены согласно стандартам ЕСКД. Оценка «удовлетворительно» выставляется за: - незначительные отклонения от задания; - неаккуратное выполнение упражнения; - незначительное отклонение от стандартов ЕСКД.
2	Раздел 2. Проекционное черчение Тема 2.2. АксонOMETрические проекции	Вид задания: Самостоятельная работа. Выполнение и оформление самостоятельных графических работ и подготовка к их защите. Текст задания: По заданным на рисунке двум проекциям детали построить аксонометрическое изображение детали в осях для прямоугольной изометрии. Задание выполняется на миллиметровой бумаге формата А3 и в программе Компас 3D.  Цель: формирование умений построения аксонометрического изображения детали в осях для прямоугольной изометрии. Рекомендации по выполнению задания: Для выполнения самостоятельной работы «Выполнение и оформление самостоятельных графических работ и подготовка их к защите» необходимо ответить на следующие вопросы в тетради: 1. Относительно чего строят правильные геометрические фигуры в аксонометрии? 2. Какое изображение окружности получится в

		прямоугольной изометрической проекции? 3. Способы преобразования ортогонального чертежа? Просмотреть видео-урок «Виды аксонометрии» на образовательном портале ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», курс «Инженерная графика», составить конспект материала по данной теме. Критерии оценки: Оценка «отлично» выставляется за: - выполнение работы в соответствии с заданием; - чертежи выполнены согласно стандартам ЕСКД. Оценка «хорошо» выставляется за: - неаккуратное выполнение упражнения; - выполнение работы в соответствии с заданием; - чертежи выполнены согласно стандартам ЕСКД. Оценка «удовлетворительно» выставляется за: - незначительные отклонения от задания; - неаккуратное выполнение упражнения; - незначительное отклонение от стандартов ЕСКД.
3	Раздел 4. Чертежи и схемы по специальности Тема 4.1. Построение тепловых схем	Вид задания: Самостоятельная работа. Выполнение и оформление самостоятельных графических работ и подготовка к их защите. Текст задания: Выполните чертеж схемы теплоэлектроцентрали согласно ГОСТ 21.403-80. Задание выполняется в программе Компас 3D.  КП - котел паровой; ТП - турбина паровая; Г - генератор; К - конденсатор; ЦН - насос циркуляционный; КН - насос конденсатный; ПНД - подогреватель низкого давления; ПП - пароперегреватель; ПТ - потребитель тепла Цель: формирование умений построения тепловых схем согласно ГОСТ 21.403-80. Рекомендации по выполнению задания: Для выполнения самостоятельной работы изучите ГОСТ 21.403-80 Обозначения условные графические в схемах. Оборудование энергетическое. Перечертите все обозначения себе в тетрадь. Критерии оценки: Оценка «отлично» выставляется за:

		- выполнение работы в соответствии с заданием; - чертежи выполнены согласно стандартам ЕСКД. Оценка «хорошо» выставляется за: - неаккуратное выполнение упражнения; - выполнение работы в соответствии с заданием; - чертежи выполнены согласно стандартам ЕСКД. Оценка «удовлетворительно» выставляется за: - незначительные отклонения от задания; - неаккуратное выполнение упражнения; - незначительное отклонение от стандартов ЕСКД.
--	--	---

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Раздел 1. Графическое оформление чертежей. Графические построения.	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Тест Практические задания	См. ниже
2	Раздел 2. Проекционное черчение	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Тест Практические задания	См. ниже
3	Раздел 3. Машиностроительное черчение	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Тест Практические задания	См. ниже
4	Раздел 4. Чертежи и схемы по специальности	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Тест Практические задания	См. ниже
5	Раздел 5. Основы строительного черчения	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Тест Практические задания	См. ниже
6	Раздел 6. Построение трехмерных моделей по специальности	ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Тест Практические задания	См. ниже

Критерии оценки практического задания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Критерии оценки тестирования:

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Инженерная графика» - зачет с оценкой.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 01	Тест Пример заданий теста по дисциплине: Вопрос №1 Буквой R на чертеже обозначается: А. расстояние между двумя наиболее удаленными противоположными точками окружности; Б. диаметр окружности; В. расстояние от центра окружности до точки на ней Г. диагональ Д. расстояние между любыми двумя точками окружности Вопрос №2 Какой формат имеет размер сторон 420x297? А. А3 Б. А4 В. А0 Г. А2 Д. А1 Вопрос №3 Какой формат имеет размер сторон 210x297? А. А1 Б. А4 В. А0 Г. А2 Д. А3 Вопрос №4 Где на листе формата принято размещать основную надпись? А. в левом нижнем углу; Б. в середине листа; В. в правом нижнем углу; Г. в правом верхнем углу; Д. где удобно Вопрос №5 Номер шрифта является А. длина буквы; Б. толщина обводки; В. толщина буквы; Г. ширина буквы; Д. высота буквы Вопрос №6 К прерывистым линиям относятся: А. тонкая Б. штрихпунктирная В. толстая Г. штриховая Д. линия сечений Вопрос №7 Буквы и цифры чертежного шрифта выполняют с наклоном градусов к линии строки А. 45

Б. 75

В. 30

Г. 85

Д. 90

Вопрос №8

Определите, из каких геометрических фигур образована пирамида

А. цилиндр

Б. любой многоугольник

В. треугольник

Г. ромб

Д. трапеция

Вопрос №9

Масштаб увеличения обозначается

А. 2:1

Б. 2:2

В. 1:2

Г. 1:1

Д. 3:3

Вопрос №10

Масштаб уменьшения обозначается:

А. 3:3

Б. 1:2

В. 2:1

Г. 2:2

Д. 1:1

Вопрос №11

Какая линия имеет толщину от 0,5 мм до 1,4 мм?

А. основная сплошная тонкая линия

Б. основная сплошная толстая линия

В. штриховая линия

Г. волнистая линия

Д. штрихпунктирная линия

Вопрос №12

Масштабом называется

А. уменьшение размеров предмета на чертеже

Б. отношение линейных размеров изображения к линейным размерам объекта

В. расстояние между двумя точками на плоскости

Г. расстояние между двумя плоскостями

Д. расстояние от точки до плоскости

Вопрос №13

Толщина штриховой линии равна

А. $s/3-s/4$

Б. $s/2$

В. $s/3$

Г. $s/4$

Д. $s/2...s/3$

Вопрос №14

Штрихпунктирная тонкая линия предназначена для вычерчивания линий

А. осевых линий

	Б. невидимого контура В. простая Г. видимого контура Д. линий сечений Вопрос №15 Толщина сплошной основной линии А. 2,0 мм Б. 0,5...1,4 мм В. 1,5 мм Г. 0,5 мм Д. 1,5-2,0 мм Вопрос №16 Относительно толщины какой линии задаются толщины всех других линий чертежа А. штриховой Б. основной сплошной тонкой В. волнистой Г. основной сплошной толстой Д. пунктирной Вопрос №17 Линия основная сплошная толстая предназначена для вычерчивания линий А. видимого контура Б. осевых линий В. линий сечений Г. подвижной Д. невидимого контура Вопрос №18 Какой формат имеет размер сторон 841x594? А. А4 Б. А1 В. А2 Г. А0 Д. А3 Вопрос №19 Рамку основной надписи на чертеже выполняют А. любой линией Б. основной толстой линией В. пунктирной линией Г. основной тонкой линией Д. штриховой линией Вопрос №20 Сопряжением называется А. переход линии в окружность Б. переход одной линии в другую В. пересечение двух кривых линии Г. переход одной кривой линии в другую Д. плавный переход одной линии в другую
--	--

Критерии оценки зачета с оценкой

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их

выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора)	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Информационно коммуникационные технологии Использование технологических ресурсов, дистанционных информационных технологий возможности ИНТЕРНЕТ и систем автоматического проектирования (САПР).	– использование технологических ресурсов для демонстрации теоретического материала и сопутствующей визуализации содержания дисциплины – использование дистанционных информационных технологий для предоставления студентам большего объема интересной информации и полезных сведений по дисциплине – использование графических редакторов	– умение работать с электронной библиотечной системы (ЭБС): электронных версий учебников, учебных пособий и текстов лекций; – умение использовать современные технические средства: выполнять чертежи и модели с использованием наиболее распространенных компьютерных программ. – умение эффективно осуществлять поиск необходимых данных;	– демонстрация разработанных учебных видео-презентации по темам дисциплины, анимация отдельных элементов, использование видеовставок, видеоуроки; – разработка комплекта заданий для выполнения графических работ по технологии трехмерного твердотельного параметрического компьютерного моделирования с применением CAD/CAM-систем
2	Проблемное обучение Джон Дьюи (1859- 1952) Идея и принципы проблемного обучения в русле исследования психологии мышления разрабатывались советскими психологами С. Л. Рубинштейном, Д.Н.Богоявленским, Н.А.	– создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся.	– формирование общих и профессиональных компетенций, – воспитание профессиональной и графической культуры и грамотности, развитие	разработка занятий по дисциплине на основе принципа проблемности, (например: решение основных задач проекционного черчения: как геометрический объект отобразить на

	Менчинской, А.М. Матюшкиным		пространственного мышления, творческих способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе их графических отображений, конструктивного мышления, приобретение знаний и умений конструкторского документирования, повышение уровня технического интеллекта	плоскости, как по существующему чертежу представить формы и размеры геометрического объекта) разработка комплекта заданий для самостоятельного выполнения графических работ по технологии трехмерного твердотельного параметрического компьютерного моделирования с применением CAD/CAM-систем. разработка комплекта заданий для самостоятельного выполнения графических работ по технологии трехмерного твердотельного параметрического компьютерного моделирования с применением CAD/CAM-систем
3	Кейс-задача (метод конкретных ситуаций)	– обучении путем решения конкретных задач. учебный материал подается студентам виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате	– формирование навыка самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов,	Структура и содержание кейса: предъявление темы занятия, проблемы, вопросов, задания; подобное описание практических ситуаций; сопутствующие факты, положения, варианты,

		активной и творческой работы – моделировании решений данных ситуаций и в соответствии с заданием, представлении различных подходов к разработке планов действий, ориентированных на конечный результат	заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.	альтернативы; 8. учебно–методическое обеспечение: 9. наглядный, раздаточный или другой иллюстративный материал; . рекомендации “Как работать с кейсом”; . литература основная и дополнительная; . ежим работы с кейсом; . критерии оценки работы по этапам
--	--	--	---	--