МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»
Колледж технологий и управления

Регистрационный
номер 24-22/10

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина ОП.01 Инженерная графика

Специальность 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Квалификация Техник-теплотехник

Уровень ППССЗ базовая подготовка

Срок освоения ППССЗ 3 г.10 м

Форма обучения заочная

Общая трудоемкость 71 ч.

Якутск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.08.2021 г. № 600.

- Учебным планом специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ от 02.09.2022 г. протокол №73/3.

Разработчик(и) Усов Олег Юрьевич - преподаватель

Цикловая комиссия теплоснабжения_____/Усов О.Ю../
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания ЦК № 01 от «01» сентября 2022 г.

Директор КТиУ_____/Яковлева Н.М./
подпись фамилия, имя, отчество

«01» сентября 2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/Баранова В.Г./
подпись фамилия, имя, отчество

«04» апреля 2025г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025/2026уч.г.

на заседании ЦК теплоснабжение протокол № 10 от «04» апреля 2025г.

Зав. ЦК_____/ Усов О.Ю. /
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/Баранова В.Г./
подпись фамилия, имя, отчество

«17» марта 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 /2027уч.г.

на заседании ЦК теплоснабжение протокол № от «13» марта 2026 г.

Зав. ЦК_____/ Усов О.Ю. /
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/Баранова Б.Т./
подпись фамилия, имя, отчество

«04» апреля 2025г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025/2026уч.г.

на заседании ЦК теплоснабжения протокол № 10 от «04» апреля 2025г.

Зав. ЦК_____/ Усов О.Ю. /
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Колледжа технологий и управления_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

«____»_____20____г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20___/20___уч.г.

на заседании ЦК _____протокол № от «____»_____20___г.

Зав. ЦК_____/_____/
подпись фамилия, имя, отчество

СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование раздела	Стр.
1	Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3	Условия реализации учебной дисциплины	9
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.01 Инженерная графика

1.1. Область применения программы
Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:
Учебная дисциплина ОП.01 Инженерная графика относится к общепрофессиональному циклу.

Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:

ОК-1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК-2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК-3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК-4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК-5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста**;**

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК-7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК-8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК-9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ПК-1.1. Осуществлять пуск и остановку теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

ПК-1.2. Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК-1.3. Осуществлять мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации аварий теплотехнического оборудования и систем тепло - и топливоснабжения

ПК-2.1. Выполнять дефектацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

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

ПК 2.3. Вести техническую документацию ремонтных работ.

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

ПК-3.2. Составлять отчётную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло - и топливоснабжения.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Инженерная графика» является привитие студентам навыков по механике черчения и применению метода ортогонального проецирования при решении

конкретных задач, выполнению чертежей, как отдельных деталей, так и сложных сборочных чертежей.
Задачи изучения дисциплины «Инженерная графика»:
- развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления на основе графических моделей пространственных форм;
- выработка знаний по применению метода ортогонального проецирования при решении конкретных задач;
- выработка знаний по правилам оформления конструкторской документации в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);

- выработка навыков по выполнению и чтению чертежей отдельных деталей и сборочных единиц.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:
У1. Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
У2. Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек лежащих на их поверхности в ручной и машинной графике.
У3. Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;
У4. Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;

У5. Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:
З1. Законы, методы и приемы проекционного черчения;
З2. Классы точности и их обозначение на чертежах;
З3. Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
З4. Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
З5. Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;
З6. Технику и принципы нанесения размеров;
З7. Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;

З8. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД).

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:
Максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часа, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 24 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Максимальная учебная нагрузка (всего)	71
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	42
в том числе:	
лекции	14
практические занятия	28
самостоятельная работа студента (всего)	29
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.01 Инженерная графика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	В том числе часы по практической подготовке (указать кол-во часов)	Уровень освоения
1	2	3	4	5
Тема 1. Правила оформления чертежей	*Содержание учебного материала* Введение в Инженерную графику. Правила оформления чертежей.			
	Лекция №1 Введение в Инженерную графику. Заполнение сводных таблиц: Виды форматов; Чертежные принадлежности и инструменты. Типы линий. Масштабы. Выполнение основных надписей.	2		1
	Практическая работа №1. Типы линий. Масштабы. Выполнение основных надписей. Шрифты	2	2	2
	СРС №1. Выполнение отчетов по требованиям государственных стандартов 2.301 – 68. Форматы; 2.302 – 68. Масштабы; 2.303 – 68. Линии; 2.304 – 81. Шрифты чертежные; 2.104 – 2006 основные надписи; 2.109 – 73. Общие требования к чертежам; 2.307. Нанесение размеров и предельных отклонений	4		2
Тема 2. Геометрические построения	*Содержание учебного материала* Геометрические построения.			
	Лекция №2 Построение, касательной к окружности. Построение сопряжений прямых и окружностей. Построение циркульных и лекальных кривых.	2		2
	Практическая работа № 2. Деление окружности на равные части. Вычерчивание контура детали с применением сопряжения.	2	4	2
	Практическая работа № 3. Построение уклонов и конусностей на чертежах. Построение лекальных кривых на чертежах	2		2
	СРС № 2. Выполнение задания по делению окружностей на нечетное количество равных частей, презентация по теме: Лекальные и коробовые кривые.	2		2
Тема 3. Виды, разрезы, сечения	*Содержание учебного материала* Виды, разрезы, сечения			
	Лекция №3 Построение ортогональных проекций отрезков прямых и плоских фигур. Построение третьего вида объекта по двум заданным. Положение прямых и плоскостей в Декартовой системе координат. Основные и дополнительные виды Сечения.	4		2
	Практическая работа №4. Выполнение графической работы: Ортогональное проецирование модели. Виды, разрезы, сечения	2	2	2
	СРС № 3. Выполнение заданий по вычерчиванию дополнительных видов, различных аксонометрических проекций с выемкой передней четверти	4		3

Тема 4. Разъемные и неразъемные соединение деталей	*Содержание учебного материала* Разъемные и неразъемные соединение деталей			
	Лекция №4 Разъемные и неразъемные соединение деталей. Классификация. Условные обозначения.	2		2
	Практическая работа № 5. Выполнение графической работы: Разъемные соединения. Неразъемные соединения.	2	4	2
	Практическая работа № 6. Соединение болтом. Соединение шпилькой. Соединение винтом.	2		2
	СРС № 4. Выполнение презентации: Специальные соединения деталей	4		2
Тема 5. Эскиз и технический рисунок	*Содержание учебного материала* Эскиз и технический рисунок			
	Лекция №5 Эскизы деталей. Правила выполнения эскизов. Технический рисунок	2		2
	Практическая работа № 7 Выполнение графической работы: Технический рисунок.	2	4	2
	Практическая работа № 8 Выполнение технического рисунка с вырезом четверти.	2		2
	СРС № 5. Выполнение рабочего чертежа по эскизу	2		2
Тема 6. Чертеж общего вида и сборочный чертеж. Классы точностей (шероховатость поверхности)	*Содержание учебного материала* Чертеж общего вида и сборочный чертеж. Классы точностей (шероховатость поверхности)			
	Практическая работа №9 Чертеж общего вида и сборочный чертеж. Спецификация. Понятие о шероховатости поверхности	2	4	2
	Практическая работа №10. Выполнение графической работы: Чертеж общего вида, его назначение и содержание. Порядок выполнения сборочного чертежа. Изучение изображений на чертеже. Спецификация	2		*2
	СРС № 6. Выполнение презентации по теме: Порядок обмера деталей сборочной единицы, изучение шероховатостей поверхностей, изучение сварных соединений	2		2
Тема 7. Деталирование сборочного чертежа	*Содержание учебного материала* Деталирование сборочных чертежей. Правила. Понятие о рабочем чертеже детали.			
	Практическая работа №11. Выполнение чтения сборочных чертежей, чертежей общего вида. Описание порядка деталирования чертежа	2	4	2
	Практическая работа №12 Выполнение графической работы: Деталирование чертежа. Выполнение эскизов деталей. Рабочий чертеж корпусной детали	2		2
	СРС № 7. Выполнение заданий по деталированию в аксонометрической проекции, изучение резьбовых соединений	2		2
Тема 8 Требования ЕСКД и ЕСТД. Правила оформления чертежей в САПР	*Содержание учебного материала* Требования ЕСКД и ЕСТД. Правила оформления чертежей в САПР.			
	Лекция № 6 Стандартизация в машиностроении. Основные понятия. Система Государственных стандартов, обозначения и сроки действия. Назначение и область распространения стандартов ЕСКД. Состав и классификация стандартов ЕСКД. Международная стандартизация.	2		2
	Практическая работа №13 Классы точности**.** Заполнение сводных таблиц: Требования ЕСКД и ЕСТД. Классы и группы стандартов. Правила оформления курсовых и дипломных проектов.	2	4	2

	Практическая работа №14 Заполнение сводных таблиц: Форматы. Требования, предъявляемые к оформлению чертежей в САПР. Штампы. Рамки. Выполнение графической работы по ГОСТ в САПР	2		2
	СРС № 8. Выполнение графической работы в САПР по ГОСТ	2		2
Тема 9 Чертежи и схемы по специальности в ручной и в САПР	*Содержание учебного материала* Чертежи и схемы по специальности в ручной и в САПР. Схемы. Общие сведения. Кинематические, гидравлические, пневматические, электрические схемы. Условные обозначения.			
	Практическое занятие №15 Выполнение графической работы: Мазутная форсунка с механическим распыливанием.	2	4	2
	Практическое занятие №. 16 Выполнение графической работы: Тепловая схема котельной установки. Чертеж котла.	2		2
	СРС № 9. Выполнение в САПР графической работы «Чертеж котла».	2		2
Всего:		**71**		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	ОП.01 Инженерная графика	Кабинет 1.103 Учебная аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Библиотека, читальный зал с беспроводным выходом в сеть Интернет	Стол учебный 2-х местный (парта), цвет береза-15шт. 2) Доска для написания мелом - 1 шт. 3) Трибуна напольная - 1 шт. 4) Стол преподавательский - 1 шт. 5) Стол письменный - 1 шт. 6) Стулья железные деревянные-32шт.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Основная литература			
1	Чекмарев А.А.	Инженерная графика 12-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО	2021, ЭБС Юрайт
Дополнительная литература			
1	Анамова Р.Р. Леонова С.А. Пшеничнова Н.В.	Инженерная и компьютерная графика. Учебник и практикум для СПО	2021, ЭБС Юрайт

3.3. Условия реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

3.3.1. Образовательные технологии.

С целью оказания помощи в обучении студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ применяются образовательные технологии с использованием универсальных, специальных информационных и коммуникационных средств.

Для основных видов учебной работы применяются:

Контактная работа:

- лекции – проблемная лекция, лекция-дискуссия, лекция-диалог, лекция-консультация, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей Интернета;

- практические (семинарские) занятия - практические задания;

- групповые консультации – опрос, работа с лекционным и дополнительным материалом;

- индивидуальная работа с преподавателем - индивидуальная консультация, работа с лекционным и дополнительным материалом, беседа, морально-эмоциональная поддержка и стимулирование, дистанционные технологии.

Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере).

В качестве самостоятельной подготовки в обучении используется - система дистанционного обучения Moodle http://sdo.agatu.ru/

Самостоятельная работа:

- работа с книгой и другими источниками информации, план-конспекты;

- творческие самостоятельные работы;

- дистанционные технологии.

При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

3.3.2. Специальное материально-техническое и учебно-методическое обеспечение.

При обучении по дисциплине используется система, поддерживающая дистанционное образование - «Moodle» http://sdo.agatu.ru/ ориентированная на организацию дистанционных курсов, а также на организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися посредством интерактивных обучающих элементов курса.

Для обучающихся лиц с нарушением зрения предоставляются:

- видеоувеличитель-монокуляр для просмотра Levenhuk Wise 8x25;

- электронный ручной видеоувеличитель видео оптик “wu-tv”;

- возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- версия сайта академии http://www.ysaa.ru/ для слабовидящих.

Для обучающихся лиц с нарушением слуха предоставляются:

- аудитории со звукоусиливающей аппаратурой (колонки, микрофон);

- компьютерная техника в оборудованных классах;

- учебные аудитории с мультимедийной системой с проектором;

- аудитории с интерактивными досками в аудиториях;

- учебные пособия, методические указания в форме электронного документа

Для обучающихся лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предоставляются:

- система дистанционного обучения Moodle http://sdo.agatu.ru/

- учебные пособия, методические указания в форме электронного документа

3.3.3. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

Контроль результатов обучения осуществляется в процессе проведения практических занятий, выполнения индивидуальных самостоятельных работ.

Формы и сроки проведения рубежного контроля определяются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), и может проводиться в несколько этапов.

При необходимости, предоставляется дополнительное время для подготовки ответов на зачете, аттестация проводится в несколько этапов (по частям), во время аттестации может присутствовать ассистент, аттестация прерывается для приема пищи, лекарств, во время аттестации используются специальные технические средства.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Итоговый контроль:	
Уметь	
У1. Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; У2. Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек лежащих на их поверхности в ручной и машинной графике. У3. Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; У4. Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; У5. Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	Наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ Оценка качества выполнения графических работ. Оценка результатов тестирования по темам занятий. Экзамен
Знать	
З1. Законы, методы и приемы проекционного черчения; З2. Классы точности и их обозначение на чертежах; З3. Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; З4. Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; З5. Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; З6. Технику и принципы нанесения размеров; З7. Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; З8. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД).	Наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ Оценка качества выполнения графических работ. Оценка результатов тестирования по темам занятий. Экзамен

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»
Колледж технологий и управления

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ОП 01. Инженерная графика
13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Якутск 2022 г.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины разработан в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 августа 2021 г., №600.
- Учебный план специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ от 02.09.2022г №73/3.

Разработчик(и) ФОС Сивцев Власий Анатольевич – преподаватель

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ОП 01. Инженерная графика одобрен на цикловой комиссии теплоснабжения от «01» 09 2022 г. Протокол № 1

Председатель ЦК ТС _____ /Усов О.Ю./
подпись фамилия, имя, отчество

Фонд оценочных средств учебной дисциплины рассмотрен и рекомендован к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии Колледжа технологий и управления по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Председатель методической комиссии КТиУ _____ /Сивцева Е.И./
подпись фамилия, имя, отчество

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП 01. Инженерная графика

13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»

Таблица 1

Результаты обучения (освоенные умения (У), усвоенные знания(З)	**ПК, ОК**	**Наименование темы**	**Уровень освоения темы**	**Наименование контрольно-оценочного средства**	
				Текущий контроль	**Промежуточная аттестация**
1	2	3	4	5	6
Умения					
У1. Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	**Тема 4.** Разъемные и неразъемные соединение деталей **Тема 6.** Чертеж общего вида и сборочный чертеж **Тема 7.** Деталирование **Тема 9.** Чертежи и схемы по специальности в САПР	2 2 2 3	Наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ Оценка качества выполнения графических работ	Экзамен
У2. Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек лежащих на их поверхности в ручной и машинной графике.	ОК 1-9	**Тема 2.** Геометрические построения	2	Наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ Оценка качества выполнения графических работ	Экзамен
У3. Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	ОК 1-9	**Тема 5.** Эскиз и технический рисунок	2	Наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ Оценка качества выполнения графически работ	Экзамен
У4. Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	**Тема 8**. Требования ЕСКД и ЕСТД. Правила оформления чертежей в САПР	2	Наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ Оценка качества выполнения графических и лабораторных работ	Экзамен
У5. Читать чертежи,	ОК 1-9,	**Тема 6.** Чертеж	2	Наблюдение за	Экзамен

технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	общего вида и сборочный чертеж **Тема 8**.Требования ЕСКД и ЕСТД. Правила оформления чертежей в САПР **Тема 9.** Чертежи и схемы по специальности в САПР	2 3	выполнением практических и лабораторных работ Оценка качества выполнения графических работ	
Знания					
З1. Законы, методы и приемы проекционного черчения;	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	**Тема 2.** Геометрические построения **Тема 3.** Виды, разрезы, сечения	2 2	Наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ Оценка качества выполнения графических работ	Экзамен
З2. Классы точности и их обозначение на чертежах;	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	**Тема 6.** Чертеж общего вида и сборочный чертеж. Классы точностей (шероховатость поверхности)	2	Наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ Оценка качества выполнения графических работ	Экзамен
З3. Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	**Тема 8** Требования ЕСКД и ЕСТД. Правила оформления чертежей в САПР	2	Наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ Оценка качества выполнения графических работ	Экзамен
З4. Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	**Тема 4.** Разъемные и неразъемные соединение деталей **Тема 5.** Эскиз и технический рисунок **Тема 6.** Чертеж общего вида и сборочный чертеж. Классы точностей (шероховатость поверхности) **Тема 7.** Деталирование	2	Наблюдение за выполнением практических и лабораторных работ Оценка качества выполнения графических работ	Экзамен

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общий компетенций:
Умения:
У1. Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
У2. Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек лежащих на их поверхности в ручной и машинной графике.
У3. Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;
У4. Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
У5. Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;
Знания:
З1. Законы, методы и приемы проекционного черчения;
З2. Классы точности и их обозначение на чертежах;
З3. Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
З4. Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
З5. Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;
З6. Технику и принципы нанесения размеров;
З7. Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;
З8. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД

Таблица 2.1.

Компетенции	**Результаты обучения**	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
	Умеет		
ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	У1. Выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	- выполнение графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	Выполнение практических и лабораторных работ Экзамен
ОК 1-9	У2. Выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек лежащих на их поверхности в ручной и машинной графике.	-выполнение комплексного чертежа геометрических тел и проекции точек лежащих на их поверхности в ручной и машинной графике.	Выполнение практических и лабораторных работ Экзамен

ОК 1-9	У3. Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	- выполнение эскиза, технических рисунков и чертежей деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	Выполнение практических и лабораторных работ Экзамен
ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	У4. Оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	- оформление технологической и конструкторской документации в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	Выполнение практических и лабораторных работ Экзамен
ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	У5. Читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности;	- чтение чертежа, технологических схем, спецификации и технологической документации по профилю специальности	Выполнение практических и лабораторных работ Экзамен
	Знает		
ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	З1. Законы, методы и приемы проекционного черчения;	Знание законов, методы и приемы проекционного черчения	Выполнение практических и лабораторных работ Экзамен
ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	З2. Классы точности и их обозначение на чертежах;	Знание классов точности и их обозначение на чертежах;	Выполнение практических и лабораторных работ Экзамен
ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	З3. Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;	Знание правила разработки, оформления и чтения конструкторских и технологических документов	Выполнение практических и лабораторных работ Экзамен
ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	З4. Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей	Знание правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;	Выполнение практических и лабораторных работ Экзамен
ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	З5. Способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике	Знание способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике	Выполнение практических и лабораторных работ Экзамен

ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	З6. Технику и принципы нанесения размеров	Знание техники и принципов нанесения размеров	Выполнение практических и лабораторных работ Экзамен
ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	З7. Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;	Знание типов и назначений спецификаций, правил их чтения и составления;	Выполнение практических и лабораторных работ Экзамен
ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК-2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	З8. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД).	Знание требований стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем;	Выполнение практических и лабораторных работ Экзамен

2.1. Оценка освоения учебной дисциплины

2.1.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОП 01. Инженерная графика, направленные на формирование общих компетенций.

Перечень объектов контроля и оценки

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Оценка (да/нет)
Умеет:		
У.1. - выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	- выполнение графического изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
У.2 - выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек лежащих на их поверхности в ручной и машинной графике;	-выполнение комплексного чертежа геометрических тел и проекции точек лежащих на их поверхности в ручной и машинной графике.	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
У.3 - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	- выполнение эскиза, технических рисунков и чертежей деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
У.4 - оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	- оформление технологической и конструкторской документации в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

У.5 - читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности	- чтение чертежа, технологических схем, спецификации и технологической документации по профилю специальности	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
Знает:		
З.1 - законы, методы и приемы проекционного черчения;	Знание законов, методы и приемы проекционного черчения	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
З.2 - классы точности и их обозначение на чертежах;	Знание классов точности и их обозначение на чертежах;	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
З.3 - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;	Знание правила разработки, оформления и чтения конструкторских и технологических документов	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
З.4 -правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;	Знание правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
З.5 - способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;	Знание способов графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
З.6 - технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;	Знание техники и принципов нанесения размеров и типов и назначений спецификаций, правил их чтения и составления;	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
З.7 - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации	Знание требований стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем;	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

Критерии оценивания:

Оценка компетенции производится, по интегральной оценке, ОПОР. Каждый ОПОР оценивается 1 или 0, сумма этих оценок дает оценку компетенции: «да» или «нет». Уровень оценки компетенций производится суммированием количества ответов «да» в процентном соотношении от общего количества ответов.

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений

Таблица 3.2

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности	**Оценка уровня подготовки**	
	1. оценка компетенций обучающихся	**2. оценка уровня 3. освоения дисциплин;**
90 ÷ 100	высокий	*Отлично*
70 ÷ 89	продвинутый	*Хорошо*
50 ÷ 69	пороговый	*удовлетворительно*
менее 50	не освоены	*неудовлетворительно*

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ (ВОПРОСЫ) ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Типовые задания для текущего (рубежного) контроля

Графическая работа № 1(пример)
Вычерчивание линий и шрифтов

Графическая работа *№ 1*, рекомендуемая для выполнения обучающимися инженерной графике, имеет целью освоение навыков вычерчивания линий чертежа, шрифтов и надписей, а также ознакомиться с основами приемами работы циркулем.
В процессе выполнения работы обучающийся должен выполнить рамку чертежа, основные линии, предусмотренные *ЕСКД*, буквы чертежных шрифтов и окружности, представленные различными чертежными линиями.
Работа выполняется на чертежной бумаге формата *А4 (297×210 мм)*. Для выполнения работы потребуются карандаши твердостью ***ТМ***, ***Т***, ***2Т***, линейка длиной не менее 300 мм, транспортир, циркуль, угольник *(для выполнения вспомогательных параллельных линий)*, ластик, средство для заточки карандашей.
Линейка и угольник должны быть деревянными или пластмассовыми *(металлические сильно «режут» грифель карандаша, оставляя грязь на чертеже)*.

Рекомендации по выбору карандашей
Для качественного выполнения графических работ необходимо иметь набор карандашей, который должен обязательно включать карандаш средней твердости (***ТМ***), твердый (***Т***) и очень твердый (***2Т***). При этом твердые карандаши используются для начертания тонких линий на чертеже и для предварительного наброска контура изображения, которое впоследствии обводится карандашом средней твердости.
Маркировка карандашей, принятая в разных странах, описана ниже.

3.2. Примерный перечень вопросов по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачету/экзамену):

Для промежуточной аттестации (пример)

1. Основные форматы чертежей.
2. Основная надпись: размеры, расположение, информация.
3. Масштабы чертежей.
4. Шрифты чертёжные.
5. Линии чертежа.
6. Штриховка материалов в разрезах и сечениях.
7. Нанесение размеров на чертеже. Виды размеров.
8. ЕСКД.
9. Уклон: определение, построение, обозначение.
10. Конусность: определение, построение, обозначение.
11. Сопряжение: определение, правила построения.
12. Фаски: определение, построение, обозначение.
13. Виды основные и дополнительные: определение, обозначение.
14. Разрезы. Определение, виды, построение, обозначение.
15. Сечения. Определение, виды, построение, обозначение.
16. Резьба: типы резьб, обозначение, условное изображение резьбы на чертеже.
17. Изображение резьбового соединения.
18. Условное обозначение болтов, гаек, шайб.
19. Эскизы: определение, порядок выполнения.
20. Рабочие чертежи деталей.

21. Сборочный чертеж.
22. Чертёж общего вида.
23. Спецификация.
24. Деталирование сборочного чертежа.
25. Форматы, их обозначения, размеры.
26. Масштабы. Определение. Обозначение чертежа.
27. Линии (типы линии, толщина, назначение).
28. Выносные элементы: применение, обозначение.
29. Сечения. Определение, классификация. Обозначение на чертеже. Примеры.
30. Условности и упрощения применяемые на чертежах. Примеры.
31. Разрезы. Определение, классификация, обозначение на чертеже. Примеры.
32. Виды. Определение, классификация, расположение на чертеже, обозначение.
33. Правила простановки угловых и линейных размеров на чертеже.
34. Аксонометрические проекции. Классификация. Расположение осей, коэффициенты искажения. Примеры.
35. Спецификация. ГОСТ 2.108-68 определение. Разделы спецификации, порядок заполнения. Основная надпись спецификации.
36. Графическое обозначение на чертеже металлов и неметаллических материалов. Угол и шаг штриховки. Изображение узких сечений.
37. Прямоугольные аксонометрические проекции. Проекции окружностей в аксонометрии.
38. Графическое изображение и условности обозначения резьбы на чертежах (вал, отверстие, цилиндр, конус). Изображение нестандартных резьбы. Примеры.
39. Рабочий чертеж. Оформление и содержание чертежа.
40. Простановка позиций. Упрощения, применяемые на сборочном чертеже.
41. Ломаные и ступенчатые разрезы. Применение, обозначение, особенности выполнения.
42. Простановка на чертеже размеров фасок, однотипных, многочисленных элементов.
43. Простановка на чертеже размеров отверстий (сквозных, ступенчатых, глухих)
44. Стандартные и нестандартные резьбы. Параметры резьбы, условное обозначение на чертеже.
45. Сварные соединения. Графическое и условное обозначение на чертеже.
46. Способы простановки размеров на чертеже.
47. Особенности заполнения и простановки размеров на литых деталях.
48. Сборочный чертеж. Определение. Содержание. Порядок разработки. Размеры, простановка позиций. Упрощения, применяемые на сборочном чертеже.
49. Графическое изображение и условное обозначение шпоночных соединений.
50. Основная надпись. Расположение на чертеже, заполнение. Рамка чертежа.
51. Графическое изображение и условное обозначение болтов, гаек, шпилек.
52. Изображение резьбовых соединений. Примеры.
53. Обозначение на чертеже паяных и клеенных соединений.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»
Колледж технологий и управления

Комплект
контрольно-оценочных средств
для промежуточной аттестации по результатам освоения дисциплины

ОП 01. Инженерная графика

13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Якутск 2022

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Графическая работа № 1

Вычерчивание линий и шрифтов

Графическая работа *№ 1*, рекомендуемая для выполнения обучающимися инженерной графике, имеет целью освоение навыков вычерчивания линий чертежа, шрифтов и надписей, а также ознакомиться с основами приемами работы циркулем.

В процессе выполнения работы обучающийся должен выполнить рамку чертежа, основные линии, предусмотренные *ЕСКД*, буквы чертежных шрифтов и окружности, представленные различными чертежными линиями.

Работа выполняется на чертежной бумаге формата *А4 (297×210 мм)*. Для выполнения работы потребуются карандаши твердостью ***ТМ***, ***Т***, ***2Т***, линейка длиной не менее 300 мм, транспортир, циркуль, угольник *(для выполнения вспомогательных параллельных линий)*, ластик, средство для заточки карандашей.

Линейка и угольник должны быть деревянными или пластмассовыми *(металлические сильно «режут» грифель карандаша, оставляя грязь на чертеже)*.

Рекомендации по выбору карандашей

Для качественного выполнения графических работ необходимо иметь набор карандашей, который должен обязательно включать карандаш средней твердости (***ТМ***), твердый (***Т***) и очень твердый (***2Т***). При этом твердые карандаши используются для начертания тонких линий на чертеже и для предварительного наброска контура изображения, которое впоследствии обводится карандашом средней твердости.

Маркировка карандашей, принятая в разных странах, описана ниже.

Обозначение твердости карандашей

В разных странах твердость карандашей маркируется различными символами.

В России принята маркировка карандашей буквами ***М*** *(мягкий) и* ***Т*** *(твердый) или сочетаниями этих букв с цифрами и друг с другом. Цифры перед буквой являются показателем степени твердости или мягкости карандаша. При этом интуитивно понятно, что* ***2М*** *– очень мягкий,* ***М*** *– мягкий карандаш,* ***ТМ*** *– карандаш средней твердости (твердо-мягкий),* ***Т*** *– твердый и* ***2Т*** *– очень твердый карандаш.*

В продаже часто присутствуют импортные карандаши, для которых применяется европейская или американская маркировка. В США карандаши маркируются цифрами от 1 до 9 (применяются, также, дробные числа, например: 2,5), при этом перед цифрой обычно ставится знак # (решетка): ***#1****,* ***#2****,* ***#2,5****,* ***#3****,* ***#4*** *и т. д. Чем больше номер (цифра) в маркировке, тем тверже карандаш.*

Европейская маркировка карандашей основывается на буквах латинского алфавита:

- ***B*** *(сокращенно от blackness – чернота) – соответствует российской маркировке под буквой* ***М*** *(мягкий);*
- ***H*** *(от hardness - жесткость) – соответствует российской маркировке твердости* ***Т*** *(твердый);*
- ***F*** *(от finepoint – тонкость, нежность) - карандаш средней твердости, примерно соответствует* ***ТМ****. Впрочем, сочетание букв* ***Н*** *и* ***В*** *–* ***НВ*** *тоже означают среднюю твердость карандаша.*

Европейская маркировка предусматривает сочетание букв ***В*** *и* ***Н*** *с цифрами (от 2 до 9), при этом, как и в российской маркировке, чем больше цифра, тем выше соответствующее букве свойство карандаша (мягкость или твердость).*

Карандаши средней твердости по европейской маркировке имеют обозначение ***Н****,* ***F****,* ***НВ*** *или* ***В****.*

*Если на карандаше стоит буква **В** с цифрой от 2 до 9 (например: **4В**, **9В** и т. п.), то вы имеете дело с мягким или очень мягким карандашом.*

*Буква **Н** с цифрой от 2 до 9 на карандаше свидетельствует о его повышенной твердости (например, **2Н**, **7Н** и т. п.).*

Задание по графической работе *№1* и образец выполненной работы представлены на рисунке ниже.

В соответствии с требованиями *ЕСКД* размеры линий и шрифтов на чертеже должны соответствовать следующим требованиям:

- ***основная сплошная толстая линия*** *(для начертания рамки, основной надписи, контура детали или узла - т. е. основных линий графической работы)* должна иметь толщину *0,6...0,8 мм*;
- ***штриховая линия*** *(начертание линий невидимого контура)* - выполняется толщиной *0,3...0,4 мм (т. е. в два раза тоньше основной толстой линии)*. Длина штрихов *(4-6 мм)* и расстояние между соседними штрихами *(1-1,5 мм)* нормируются *ГОСТ 2.303-68*;
- остальные линии ***(штрихпунктирная, волнистая, сплошная тонкая*** *- для обозначения осей, выносных и размерных линий, границ разреза и т. п.)* - толщиной *0,2 мм (т. е. в три раза тоньше основной толстой сплошной линии)*. Длина штрихов в штрихпунктирной линии *(обозначение осей)* должна составлять *15-20 мм*, расстояние между соседними штрихами - *3 мм*.
- ***высота букв*** шрифтов должна соответствовать допустимой стандартом линейке, при этом высота строчных букв и расстояние между буквами в строке соотносятся с размером прописных *(заглавных)*букв. Наиболее часто в графических работах формата *А4* и *А3* применяются шрифты типа ***В*** с углом наклона*75* градусов, при этом высота строчных букв *(которая должна быть равна 7/10 высоты прописных т. е. заглавных букв)*, принимается равной *3,5 или 5 мм (соответственно, высота заглавных букв - 5 или 7мм)*.
- ***Расстояние между буквами*** в строке должно быть равно *1/5* высоте заглавной *(прописной)* буквы, т. е. для высоты заглавной буквы *5 мм* расстояние между буквами в строке - *1 мм*, для высоты заглавной буквы *7 мм* - расстояние между буквами примерно *1,5 мм* . При начертании букв важно выдерживать их одинаковую высоту и наклон в строке, а также расстояние между соседними буквами.



Выполнить графическую работу №1 в соответствии с данным изображением. Работу выполнять на листе формата А4, размеры не проставлять.

Графическая работа № 2
Деление окружности на равные части

Графическая работа *№ 2*, рекомендуемая для выполнения обучающимися инженерной графике, имеет целью освоение навыков вычерчивания окружности, деления ее на равные части и выполнение чертежа контура детали с помощью изученных приемов деления окружности.

В процессе выполнения работы обучающийся должен выполнить рамку чертежа, построить несколько окружностей произвольного радиуса и разбить их при помощи циркуля и линейки на *3, 4, 5, 6, 7* и *8* равных частей *(по усмотрению преподавателя это задание может быть выполнено, также, треугольником)*. Второе задание Графической работы *№2* заключается в выполнении чертежа детали, контуры которой требуют при вычерчивании использование приемов деления окружности на равные части.

Образец выполнения Графической работы *№2* представлен на рисунке ниже.

Работа выполняется на чертежной бумаге формата *А4 (297×210 мм)*. Размещение листа может быть альбомным или книжным *(по усмотрению студента, выполняющего работу)*.

Рекомендации по выполнению работы

Выполнение работы следует начинать с определения масштаба изображения, разметки листа и вычерчивания осевых линий для окружностей и симметричных элементов, чтобы обеспечить гармоничность и наглядность работы. Масштаб изображения подбирается из стандартного ряда таким образом, чтобы поле чертежного листа было заполнено не менее, чем на 60%. Осевые (штрихпунктирные) линии являются базовыми - они являются исходными элементами для определения положения других линий контура на чертеже. Осевая линия должна пересекаться в центре окружности только штрихами; заканчивается она тоже не точками, а только штрихами. Осевые линии удалять во время выполнения задания, а также по окончании работы нельзя - они являются необходимым элементом любого чертежа. При делении окружностей на равные части вспомогательные линии и элементы необходимо выполнять тонкими линиями с помощью твердого карандаша *(Т или 2Т)*.

После выполнения построений вспомогательные линии удалять не следует!

При выполнении первого задания - деление окружности на равные части циркулем, необходимо внимательно ознакомиться с порядком выполнения построений, который подробно представлен на образце Графической работы *(см. рисунок внизу)*.

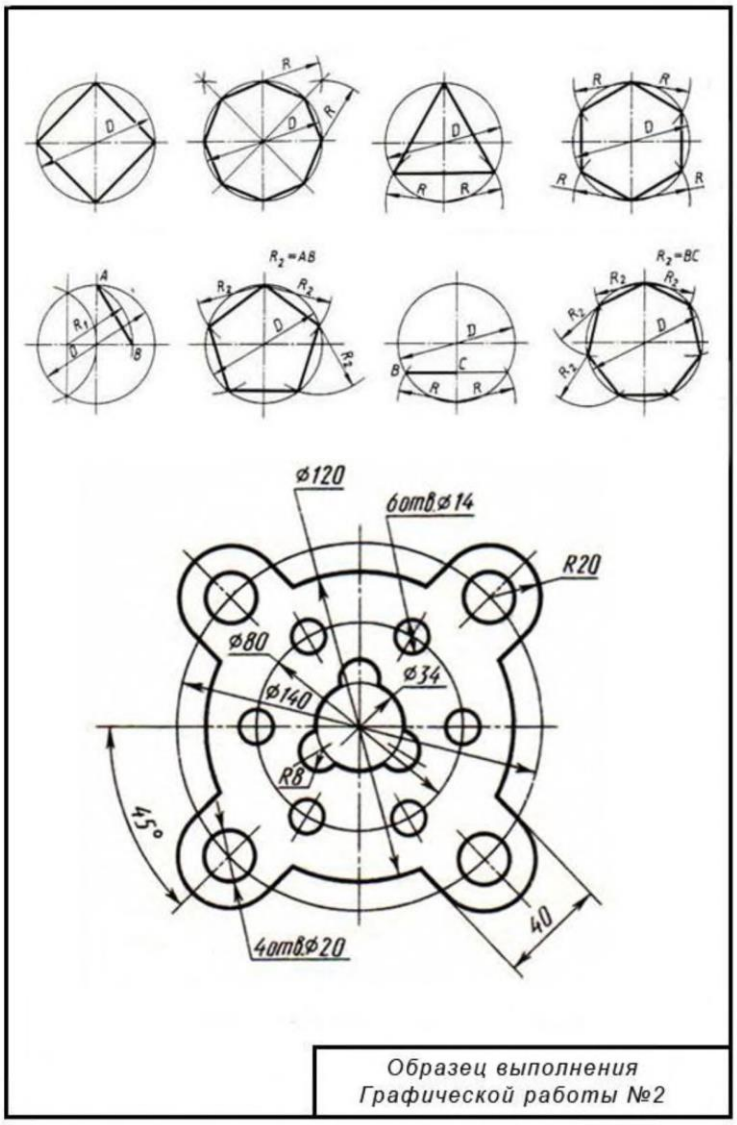
Деление окружности на *4* части осуществляется по точкам пересечения с осевыми линиями. При делении на *8* частей необходимо вспомнить прием деления отрезка прямой с помощью циркуля пополам, известный из средней школы, и разделить отрезки (стороны квадрата), полученные при делении окружности на *4*части. При этом все стороны квадрата делить пополам не обязательно - достаточно разделить лишь две соседние стороны, и полученные точки соединить через центр окружности до противоположной стороны.

Деление окружности на *6* частей осуществляется с использованием приема, основанного на том, что по длине окружности можно уложить *6* радиусов этой окружности. Т. е. тем же раствором циркуля, которым вычерчивалась окружность, следует отложить на ней *6* последовательных отрезков. Соединив полученные точки между собой, получим правильный шестиугольник, а если соединить точки через одну, получим правильный треугольник, т. е. разобьем таким образом окружность на три равные дуги.

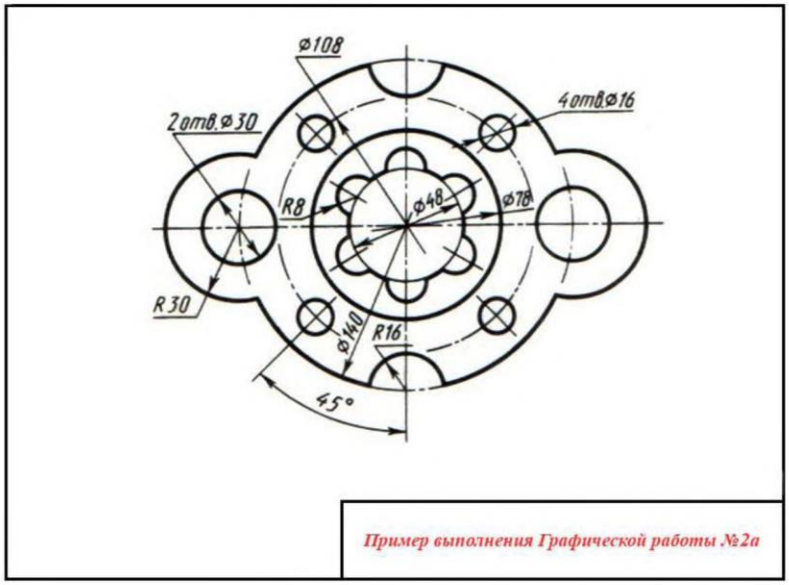
Некоторую сложность может вызвать деление окружности на *5* и *7* равных частей. Построения здесь выполняются в два этапа: сначала с помощью циркуля определяют длину отрезка, который будет делить окружность на соответствующее количество равных дуг *(5 или 7)*. Порядок определения длины этих отрезков изображен на левой окружности (перед красной стрелкой), а на правой окружности показан результат деления с помощью полученного отрезка.

При выполнении Графической работы *№2* следует обратить внимание на соответствие толщины линий чертежа требованиям *ГОСТ*, а также на одинаковую толщину одноименных линий чертежа.

На результаты оценивания работы влияют, также, опрятность выполнения работы и гармоничность размещения отдельных изображений и видов на поле листа - необходимо соблюдать требуемые отступы между изображениями и рамкой; поле листа чертежа должно быть использовано на 60...75%.



Для устойчивого закрепления практических навыков деления окружности на равные части, рекомендуется выполнить Графическую работу №2а.



Пример выполнения Графической работы №2а

Графическая работа № 3
Построение сопряжений

Графическая работа *№ 3*, рекомендуемая для выполнения студентам, обучающимся инженерной графике, имеет целью освоение навыков построения сопряжений между прямыми линиями и дугами окружностей при вычерчивании контуров деталей.

В процессе выполнения работы обучающийся должен выполнить рамку чертежа, основную надпись *(на усмотрение преподавателя)*, а также основное задание Графической работы *№3* - построить линии сопряжений между линиями *(прямыми или дугами)*, образующими контур технической детали.

Образец выполнения Графической работы *№3*представлен на рисунке ниже.

Работа выполняется на чертежной бумаге формата *А4 (297×210 мм)*. Размещение листа может быть альбомным или книжным *(по усмотрению студента, выполняющего работу)*.

Рекомендации по выполнению работы

Выполнение работы следует начинать с разметки листа и вычерчивания осевых *(штрихпунктирных)*линий для окружностей и симметричных элементов, чтобы обеспечить гармоничность и наглядность работы.

Вспомогательные линии и элементы необходимо выполнять тонкими линиями с помощью твердого карандаша *(Т или 2Т)*.

Осевые *(штрихпунктирные)* линии должны быть выполнены в соответствии с требованиями *ЕСКД* и являются базовыми для определения положения других линий контура детали на чертеже.

Удалять осевые линии после выполнения чертежа нельзя!

Вспомогательные линии, посредством которых находят центры сопрягающих окружностей, тоже не удаляются по окончания работы.

Для построения линий сопряжения следует ознакомиться с основными приемами выполнения работы, которые заключаются в нахождении центра окружности, дуга которой является сопрягающей линией.

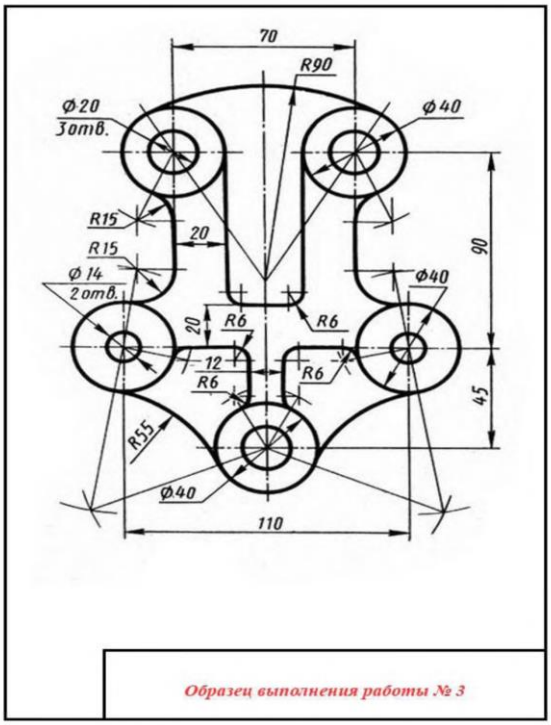
При этом следует обратить внимание на то, что центр сопрягающей окружности удален от сопрягаемых линий на одинаковое расстояние, определяемое радиусом этой окружности. Т. е., чтобы построить сопряжение прямых линий дугой окружности радиуса *R*, необходимо найти точку пересечения линий, удаленных от сопрягаемых линий на расстояние *R*, а затем из этой точки провести линию сопряжения.

При построении сопряжения криволинейных линий применять такой же прием, однако следует учитывать характер сопряжения, т. е. искомый центр окружности может быть определен, как сумма радиусов сопрягающей и сопрягаемой окружности или как их разность.

Порядок выполнения сопряжений интуитивно понятен из прилагаемых образцов выполнения задания.

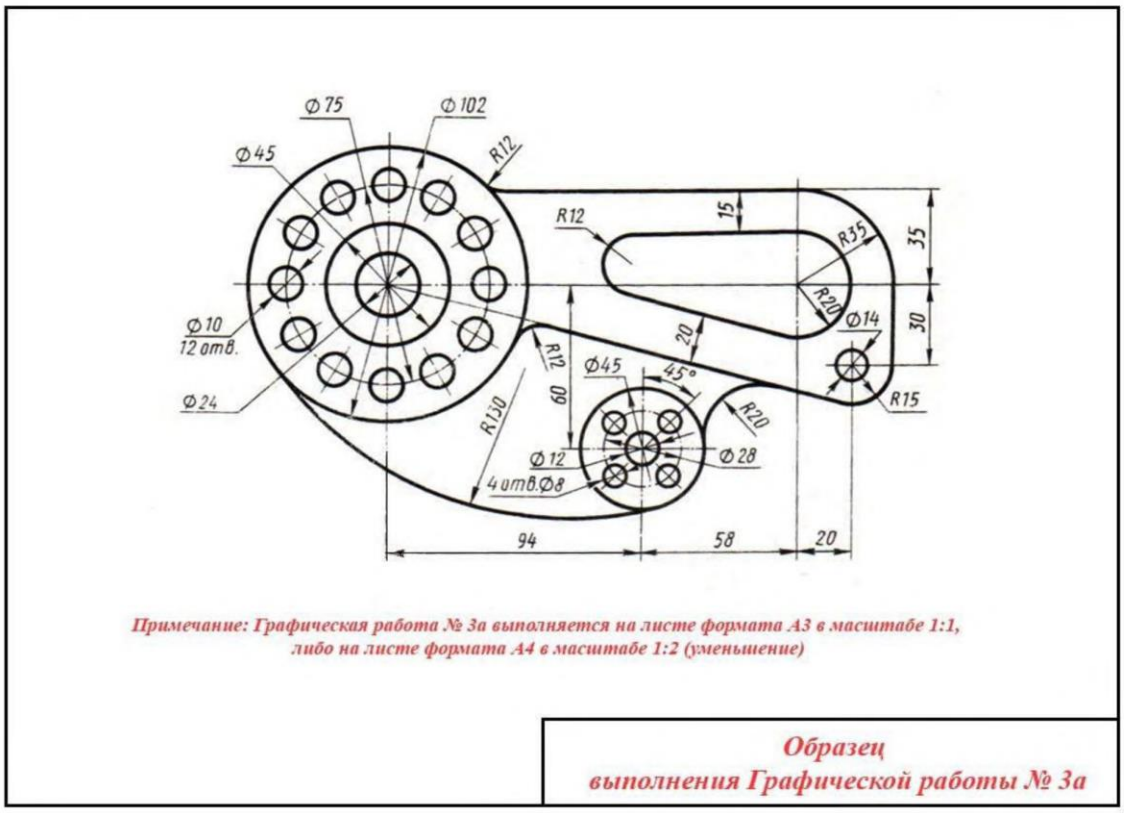
При выполнении Графической работы *№3* следует обратить внимание на соответствие толщины линий чертежа требованиям *ГОСТ*, а также на одинаковую толщину одноименных линий чертежа.

Линии сопряжений не должны иметь ступенек и существенных перепадов. На результаты оценивания работы влияют, также, опрятность выполнения задания и гармоничность размещения отдельных изображений и видов на поле листа - необходимо соблюдать требуемые отступы между изображениями и рамкой; поле листа чертежа должно быть использовано на 60...75%.



Образец выполнения работы № 3

Для закрепления практических навыков по вычерчиванию сопряжений и делению окружностей циркулем на равные части рекомендуется выполнить Графическую работу №3а



Примечание: Графическая работа № 3а выполняется на листе формата А3 в масштабе 1:1, либо на листе формата А4 в масштабе 1:2 (уменьшение)

Образец выполнения Графической работы № 3а

Графическая работа № 4
Построение уклонов и конусностей на чертежах

Графическая работа *№ 4*, рекомендуемая для выполнения студентам, обучающимся инженерной графике, имеет целью освоение навыков построения уклонов и конусностей при вычерчивании контуров деталей. В процессе выполнения работы обучающийся должен выполнить рамку чертежа, основную надпись, а также основное задание Графической работы *№4* - построить линии уклонов и конусностей, образующими контур технической детали и обозначить их на чертеже в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307-68.Образец выполнения Графической работы *№4*представлен на рисунке ниже. При выполнении работы следует обратить внимание студентов, что образец выполнен без соблюдения масштабности. Работу же следует выполнять с соблюдением масштаба.

Работа выполняется на чертежной бумаге формата *А4 (297×210 мм)*. Размещение листа должно быть книжным.

Рекомендации по выполнению работы

Выполнение работы следует начинать с разметки листа и вычерчивания осевых *(штрихпунктирных)*линий для окружностей и симметричных элементов, чтобы обеспечить гармоничность и наглядность работы. Вспомогательные линии и элементы необходимо выполнять тонкими линиями с помощью твердого карандаша *(Т или 2Т)*. Осевые *(штрихпунктирные)* линии должны быть выполнены в соответствии с требованиями *ЕСКД* и являются базовыми для определения положения других линий контура детали на чертеже.

Удалять осевые линии после выполнения чертежа нельзя!

Вспомогательные линии, посредством которых находят центры сопрягающих окружностей, тоже не удаляются по окончания работы.

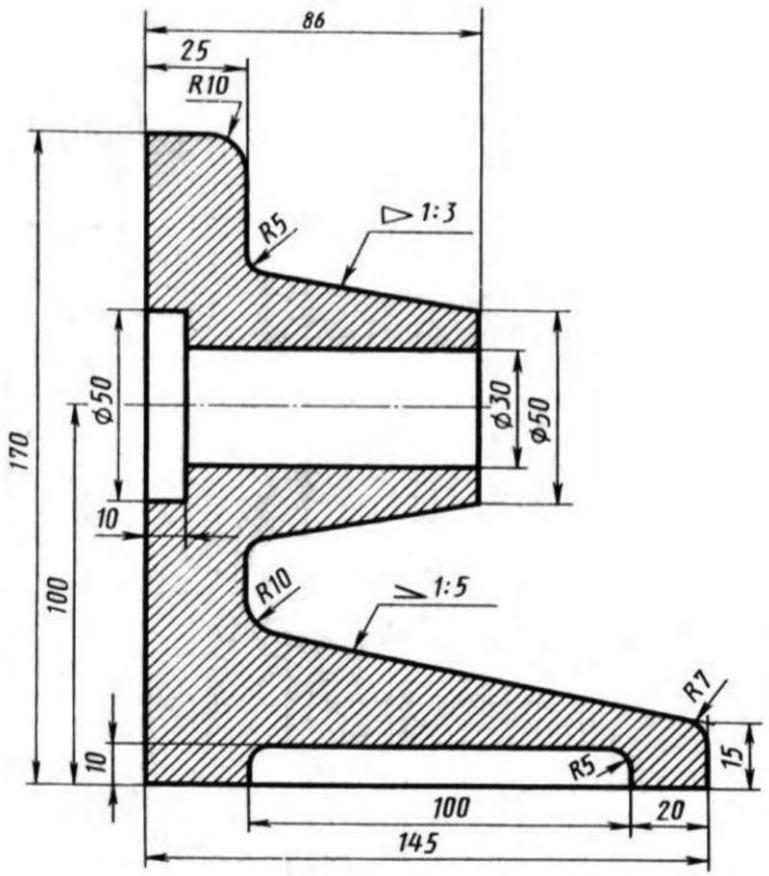
Прежде чем приступать к выполнению построений контура детали, имеющей уклоны и конусности, следует ознакомиться с п. 2.40 и п. 2.41 ГОСТ 2.307-68.

Для построения уклона через заданную точку нужно тонкими линиями построить прямоугольный треугольник с одной из вершин в заданной точке. Катеты этого треугольника послужат для отсчета уклона (отношение катетов должно соответствовать отношению, указанному в обозначении уклона).

Построение конусности при заданной высоте и диаметре одного из оснований можно выполнить графически следующим образом: построить на заданной оси вспомогательный полный конус, у которого произвольно взятое основание укладывается по высоте столько раз, сколько задано в обозначении конусности. Затем провести образующие искомого конуса параллельно образующим вспомогательного конуса через концы заданного диаметра.

При выполнении Графической работы *№ 4* следует обратить внимание на соответствие толщины линий чертежа требованиям *ГОСТ*, а также на одинаковую толщину одноименных линий чертежа.

Линии сопряжений и переходы не должны иметь ступенек и существенных перепадов. На результаты оценивания работы влияют, также, опрятность выполнения задания и гармоничность размещения отдельных изображений и видов на поле листа - необходимо соблюдать требуемые отступы между изображениями и рамкой; поле листа чертежа должно быть использовано на 60...75%.



Примечание: Графическую работу № 4 выполнять на листе формата А4 в масштабе 1:1

Образец
выполнения Графической работы № 4

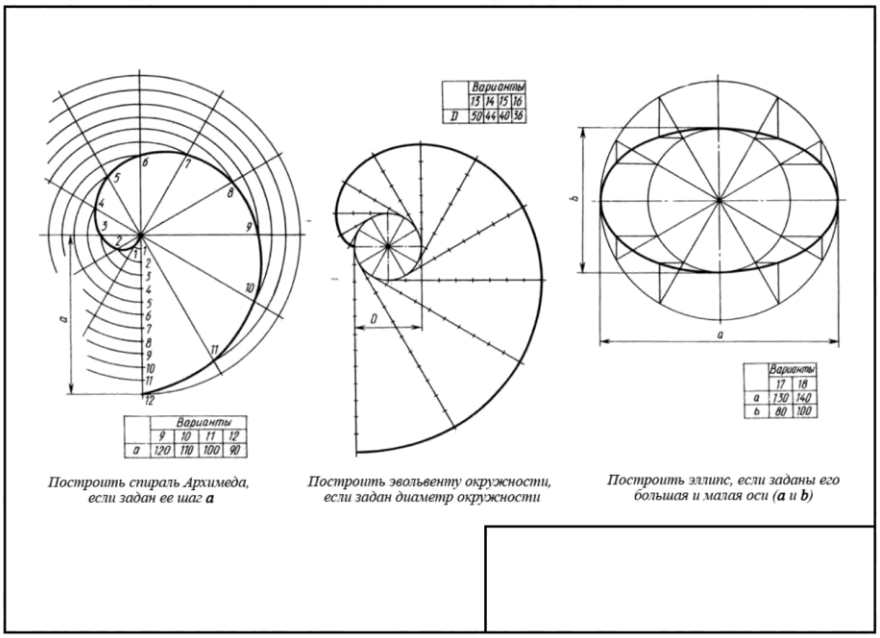
Графическая работа № 5

Построение лекальных кривых на чертежах

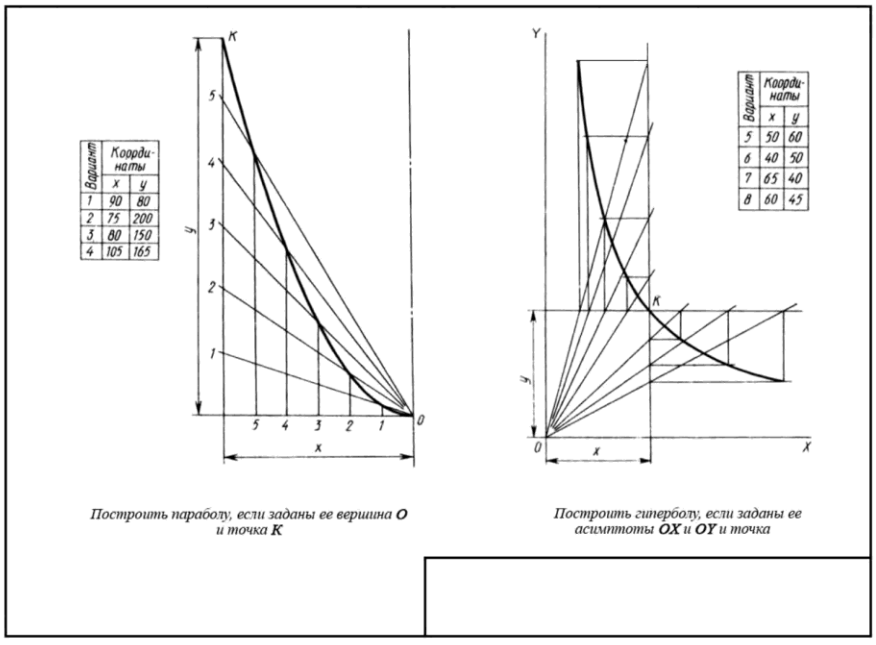
Графические работы *№ 5* и *№5*а, рекомендуемые для выполнения студентами, обучающимися инженерной графике, имеют целью освоение навыков построения лекальных кривых - параболы, гиперболы, эллипса, спирали Архимеда и эвольвенты при вычерчивании контуров деталей.

В процессе выполнения графических работ обучающийся должен выполнить рамку чертежа, основную надпись, а также основное задание Графической работы *№5* - построить линии лекальных кривых, используя приемы черчения, и основное задание Графической работы *№5***а-** выполнить чертеж технической детали, в контурах которой присутствует лекальная кривая *(Графическая работа №5а выполняется по усмотрению преподавателя)*.

Образец Графической работы №5 *(часть 1 и часть 2)*представлен на рисунке ниже.



Часть 1. Вычерчивание спирали Архимеда, эвольвенты, эллипса



Рекомендации по выполнению работы

Для выполнения задания потребуется набор лекал.

Выполнение задания следует начинать с разметки листа и вычерчивания осевых *(штрихпунктирных)* линий для окружностей и базовых элементов, чтобы обеспечить последовательность работы. Вспомогательные линии и элементы необходимо выполнять тонкими линиями с помощью твердого карандаша *(Т или 2Т)*. Вспомогательные линии, посредством которых находят точки лекальных кривых, не удаляются с чертежа по окончания работы. Осевые *(штрихпунктирные)* линии должны быть выполнены в соответствии с требованиями *ЕСКД* и являются базовыми для определения положения других линий контура детали на чертеже при выполнении Графической работы *№5*а.

Порядок и приемы построения точек лекальных кривых представлены на образцах выполнения Графической работы *№5*.

После нахождения точек лекальной кривой необходимо соединить их плавной линией при помощи лекал, при этом лекальная кривая не должна иметь переломов и неестественных изгибов, а места соединения разных участков кривой, выполняемой в несколько этапов, не должны иметь ступеней и перепадов. Для обеспечения плавного соединения участков лекальной кривой, выполненных с применением разных лекал *(в несколько приемов)*, можно оставлять между ними небольшие промежутки *(1-2 мм)*, которые впоследствии аккуратно соединить карандашом от руки.

При выполнении Графической работы *№ 5* следует обратить внимание на соответствие толщины линий чертежа требованиям *ГОСТ*, а также на одинаковую толщину одноименных линий чертежа. На результаты оценивания работы влияют, также, опрятность выполнения задания и гармоничность размещения отдельных изображений и видов на поле листа - необходимо соблюдать требуемые отступы между изображениями и рамкой; поле листа чертежа должно быть использовано не менее, чем на 60%.