

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: «ОСНОВЫ ЕДИНОЙ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

Ильин О.Н.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Обучение современного инженерно-технического работника (ИТР) должно проводиться на широкой профессионально-технической базе, включать элементы инженерно-технической подготовки и обеспечивать достаточный объем знаний для успешной его работы.

В соответствии с этими требованиями была составлена настоящая рабочая программа, предназначенная для индивидуальной и групповой подготовки ИТР по дисциплине «Основы единой конструкторской документации и компьютерной графики».

В программе определен обязательный для каждого обучающегося объем учебного материала, раскрыто его содержание, указано время и наиболее целесообразная последовательность его изучения.

Изучение всего указанного в программе материала является обязательным для каждого обучающегося. Необходимо ознакомить обучаемых с правилами и требованиями, предъявляемыми к чертежам сборочных единиц и деталей, уметь читать их и владеть навыками использования систем автоматизированного проектирования.

Программа по основам единой конструкторской документации и компьютерной графике составлена с учетом знаний, полученных учащимися в период обучения в университетах. В ней предусматривается изучение теоретических сведений по черчению, необходимых для практической работы любой машиностроительной специальности, а также для расширения их технического кругозора.

Для проведения занятий по основам технических знаний в качестве преподавателей привлекаются квалифицированных инженерно-технические работники предприятий и учебных учреждений.

На занятиях широко представлены наглядные пособия (таблицы, схемы, чертежи, модели, образцы изделий и т. д.) способствующие сознательному и прочному усвоению изучаемого материала.

Индивидуально-групповое обучение закладывает лишь первоначальные основы профессионального мастерства, которые обеспечат молодым ИТР возможность успешно начать работу по избранной профессии.

Тематический план программы обучения

	Тема	Кол-во часов
	Единая система конструкторской документации - ЕСКД. Рабочий чертеж детали. Эскиз. Технические требования в чертеже. Основная надпись. Порядок чтения чертежа. Форматы листов. Масштаб. Линии чертежа. Условные обозначения, применяемые в чертежах. Простановка размеров на чертежах. Условные обозначения, применяемые в чертежах.	2
	Прямоугольное проецирование. Плоскости проекций. Горизонтальные, фронтальные, профильные проекции. Дополнительные виды. Выносной элемент. Понятие о зеркальном отражении в чертежах. Изображение на чертежах. Понятие о сечении. Наложённое сечение и вынесенное. Простой разрез и сложный, фронтальный, профильный, горизонтальный разрезы. Местный разрез.	2
	Обозначение шероховатости по Rz и по Ra. Неуказанная шероховатость поверхности на чертежах. Конусность и уклон. Обозначение на чертежах. Обозначение на чертежах предельных отклонений размеров на гладкие цилиндрические поверхности. Обозначение на чертежах допуска форм и расположения поверхностей.	2
	Параметры резьбы. Виды резьбы. Обозначение на чертежах разных видов резьбы. Нестандартная резьба. Многозаходная резьба обозначение. Левая резьба.	2
	Сварные соединения. Типы сварных швов. Условные обозначения сварных швов. Изображение на чертежах. Клепаные и клееные соединения. Изображения на чертежах.	2
	Параметры зубчатого колеса. Рабочие чертежи цилиндрического и конического колес. Зубчатые передачи и их изображение на сборочных чертежах. Параметры червячного колеса и червяка. Рабочий чертеж червячного колеса. Рабочий чертеж червяка. Червячная передача.	2
	Параметры шпоночного и шлицевого соединений, изображение на чертежах.	2
	Сборочный чертеж. Спецификация. Штриховка в сб. чертежах. Чтение сборочного чертежа. Назначение кинематической схемы. Условные обозначения, применяемые в схемах. Чтение кинематической схемы.	2
	Итого	16

Программа обучения

Тема 1

В современном мире значение машиностроительного черчения для производства машин, механизмов и конструкций огромно, так как повышение их эксплуатационной надежности и долговечности в развитии ракетной и космической промышленности во многом зависят от наших знаний в машиностроительном черчении. Основой технического черчения является ЕСКД.

ЕСКД - это общие правила выполнения конструкторской документации [1], к которой относятся рабочие чертежи деталей и сборочные чертежи узлов и изделий, а также кинематические схемы и др.

Перед обучающимся стоит цель - научиться читать рабочий чертеж, это основной этап подготовки к производственной операции по изготовлению деталей и их сборке. Рабочий чертеж детали - это технический документ, который содержит информацию о форме детали, ее размерах для ее изготовления и контроля, сведения о чистоте поверхности детали, о материале, из которого должна быть изготовлена деталь, в технических требованиях к чертежу указывается также термообработка (твердость), гальванические покрытия и другие требования. Эскиз. Назначение. Требования, предъявляемые к эскизу.

В ЕСКД содержится: перечень форматов, применяемых в чертежах и их размеры; Масштабы уменьшения и увеличения. Масштаб 1:1-натуральная величина детали. ЕСКД устанавливает начертания и назначение линий на чертежах. Понятие видимого контура и невидимого. Знание условных обозначений таких, как например знак диаметра, сферы, квадрата, длина дуги и других, применяемых в чертежах, упрощает и ускоряет чтение чертежа. Простановка размеров в чертежах имеет большое значение, она должна быть понятна всем техническим работникам и обязательна при выполнении задания.

Тема 2

Изображение деталей должны выполняться по методу прямоугольного проецирования [1]. При этом деталь располагается между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций. Существует 6 плоскостей проекций: 2 горизонтальные плоскости, 2 профильные, 2 фронтальные.

Изображение на фронтальной плоскости проекций принимается на чертеже в качестве главного. Проекция детали, полученная на фронтальную плоскость проекций, называется - фронтальной. Другими словами - это вид спереди или вид сзади. Проекция детали, полученная на профильную плоскость проекций - называется профильной или это вид слева, вид справа; проекция детали на горизонтальную плоскость проекций называется горизонтальной или другими словами: вид сверху, вид снизу.

Если элементы детали (отверстия, бобышки, выступы, и т.д.), находящиеся на наклонных поверхностях изображаются при прямоугольном проецировании искаженно, то для того чтобы получить их изображение без

искажения используют мысленно дополнительную плоскость параллельную, той на которой находятся эти элементы, при этом получают проекцию, называемую дополнительной, а вид - дополнительный.

Выносным элементом в чертежах называется дополнительное отдельное изображение (обычно увеличенное) какой либо части детали, требующей пояснения.

Зеркальное отражение термин применяется тогда, когда идет речь о двух симметричных деталях, но изображается при этом одна. На чертеже будет запись, что деталь XX.XXX.XXX- изображена, а ниже XX.XXX.XXX-01 - зеркальное отражение.

Сечение - это изображение детали, получающееся при мысленном рассечении детали одной или несколькими плоскостями [1]. В зависимости от местоположения сечения относительно основного изображения бывает наложенным и вынесенным.

Разрез - это изображение детали, получаемое также при мысленном рассечении детали воображаемой плоскостью, но в отличие от сечения, показывается и что попало под секущую плоскость и что расположено за ней, т.е. вид. Фронтальный разрез получается тогда, когда секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций, часто фронтальный разрез стоит на месте главного вида в чертеже. Профильный разрез получается при рассечении детали плоскостью параллельной профильной плоскости проекций. Горизонтальный разрез получается при мысленном рассечении детали плоскостью параллельной горизонтальной плоскости проекций. Местный разрез служит для выяснения устройства детали в одном конкретном месте.

Тема 3

Обозначение шероховатостей поверхности на детали допускается обозначать как по Ra и по Rz. Знак шероховатости располагают на линиях видимого контура, на линиях выносок, а также в технических требованиях на чертеж. Неуказанная шероховатость указывается в правом углу чертежа и предназначена для тех поверхностей детали, которые имеют одинаковую шероховатость. Понятие конусность и уклона. Обозначение их на чертежах производится с помощью условных обозначений, принятых в техническом черчении.

Предельные отклонения размеров на линейные размеры (цилиндрические и плоские) указываются на чертежах условными обозначениями полей допусков и числовыми значениями. Предельные отклонения для угловых размеров указывают только числовыми значениями. Предельные отклонения размеров деталей, изображенных на чертеже в сборе, указывают в виде дроби: в числителе указывают поле допуска отверстия, а в знаменателе поле допуска на вал или указывают и поля допусков, а также и числовые значения предельных отклонений. Понятие о форме поверхностей. Понятие о расположении поверхностей. Допуски на форму и расположение поверхностей задаются на чертежах как графически, так и в технических требованиях чертежа с помощью условных знаков и числовых значений. Графически допуски формы и

расположения поверхностей указываются непосредственно на той поверхности, к которой предъявляются требования.

Тема 4

В современной промышленности большое распространение получили резьбовые соединения, которые являются разъемными соединениями. Широко применяются различные виды профилей резьбы: треугольные, трапецидальные, прямоугольные, полукруглые. В основном распространены пять видов резьбы: метрическая, дюймовая трубная цилиндрическая и дюймовая коническая, трапецидальная, упорная [2]. Диаметры резьбы: наружный, средний, внутренний. Шаг резьбы, угол профиля. Резьба изображается упрощенно, профиль резьбы не изображается. Обозначение разных видов резьбы. Левая резьба при обозначении на чертежах обозначается латинской буквой L. Параметры многозаходной резьбы: понятие ход, шаг, диаметры, угол подъема винтовой линии, направление винтовой линии. Обозначение многозаходной резьбы.

Тема 5

Сварные, клепанные, клееные соединения являются неразъемными. Назначение соединений. Типы сварных швов. Понятие нестандартного шва. Понятие сплошного шва и прерывистого. Понятие одностороннего и двухстороннего шва. Условные обозначения сварки с указанием типа шва, катета шва, вид сварки с указанием на нее ГОСТ 2.312-80, шероховатость обработки сварного шва и требования к его качеству (наплывы, неровности, усиления и т.д.). Информация о контроле сварных швов и требования к ним находятся в технических требованиях на чертеж. Упрощенное изображение на чертежах сварных соединений. Изображение на чертежах клееных и клепаных соединений по ГОСТ 2.313-82.

Тема 6

Понятие зубчатой цилиндрической и конической передачи. Назначение их каждой. Параметры: модуль, число зубьев. Передаточное отношение зубчатой передачи. Диаметр вершин зубьев, диаметр впадин зубьев, делительный диаметр. Окружной шаг. Высота зуба. Эвольвентный профиль зуба. Понятие о прямозубом и косозубом зубчатом колесе. Дополнительные параметры конического зубчатого колеса: конус вершин, конусное расстояние, конус впадин, делительный конус, Углы конуса: угол конуса вершины зуба, угол конуса впадин, угол делительного конуса. Рабочие чертежи зубчатых колес, их упрощенное изображение, таблица с параметрами на чертеже. Изображение зубчатых передач на сборочных чертежах. Условное обозначение зубчатых передач на кинематических схемах.

Назначение червячной передачи. Параметры червячного колеса: модуль червячного колеса, осевой модуль червяка, диаметр делительного цилиндра зубьев, диаметр цилиндра вершин зубьев, диаметр цилиндра впадин зубьев. Угол профиля зубьев червяка; понятие о направлении зубьев колеса и

направление витка червяка; угол подъема витка. Понятие о шаге червяка и ходе. Многозаходные червяки. Рабочие чертежи червяка и червячного колеса, таблица с параметрами к чертежу. Условное обозначение червячной передачи в кинематических схемах.

Тема 7

Назначение шпоночного и шлицевого соединений. Соединения являются разборными. Размеры шпонок и шпоночных пазов стандартизованы. Виды шпонок. Характер посадки шпонок. Параметры шлицевого соединения. Диаметры шлицов. Ширина шлица и зуба вала. Профили зубьев. Упрощенное изображение на чертежах. Рабочие чертежи деталей этих соединений. Сборочные чертежи этих соединений. Условное обозначение в кинематических схемах.

Тема 8

Прочитать сборочный чертеж - значит: понять устройство и принцип работы узла, выяснить, как данный узел осуществляет свое назначение [2]. Установить характер взаимодействия механизмов и деталей в процессе его работы, а также внешнюю его взаимосвязь с другими узлами изделия, понять процесс его сборки и разборки. Понятие о стандартных деталях и оригинальных. Спецификация ее назначение. Положения деталей в спецификации и на сборочном чертеже. Штриховка деталей в сборке и ее особенности. Размеры габаритные и установочные. Технические требования к сборочному чертежу.

Назначение кинематической схемы. Понятие о кинематике движения механизмов. Понятие о передачах, принцип их работы. Условные обозначения отдельных деталей и механизмов, передач. Параметры механических передач, нанесенных на кинематических схемах, их понимание.

Список литературы

- 1. ГОСТ 2.301 - 2.321-80. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. – М.: Издательство стандартов.*
- 2. Каменев В.И. Курс машиностроительного черчения / В.И. Каменев // Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы.-1980. - 160с.*