

Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Учебный центр профессиональной подготовки»

Утверждена
На Совете Организации
Протокол № 3
от « 09 » июня 2011 года

Утверждаю
Директор АНО «Учебный центр
профессиональной подготовки»
Я.М. Чапская
Приказ № 101/А от
« 09 » июня 2011 года



Дополнительная профессиональная программа
курсов повышения квалификации
«Инженерная графика»

название программы

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: 42 часа

Предлагаемая образовательная программа представляет собой документ, предназначенный для организации курсов повышения квалификации по программе **«Инженерная графика»** и состоит из следующих разделов:

1. Пояснительная записка.
2. Сводные данные.
3. Материально – техническое обеспечение.
4. Учебный план.
5. Учебно-тематический план.
6. Содержание основных курсов обучения.
7. Литература.
8. Оценочные материалы.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Нормативная база реализации курсов повышения квалификации

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами и учебно-методическими материалами, определяющими нормативно-методическую базу организации и содержание учебного процесса:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями 2021 года);
- Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ;
- Приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов».
- Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 12 апреля 2013 г. N 148н "Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов".
- Трудовой кодекс Российской Федерации № 197-ФЗ от 30.12.2001

Цель образовательной программы – сформировать и закрепить знания по выбору материалов в технологических процессах производства и эксплуатации машин и оборудования.

В результате освоения программы повышения квалификации «Инженерная графика» слушатель должен:

Знать:

- законы, методы и приемы проекционного черчения
- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем;
- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем

Уметь:

- выполнять проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим заданием, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки;
- понимать по чертежу объекты машиностроения и принципы действия изображаемого технического изделия;
- читать технические чертежи, выполнять эскизы деталей, конструкторской и технической документации производства.

1.2 Организация учебного процесса и режим занятий

Учебная нагрузка устанавливается не более 8 часов в день (или не более 40 часов в неделю), включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы слушателя. Продолжительность уроков теоретического и практического обучения 45 минут. Длительность перемен согласно правилам внутреннего трудового распорядка. Режим занятий соответствует рекомендациям органов здравоохранения.

1.3 Уровень подготовки, необходимый для освоения программы

К освоению дополнительных профессиональных программ повышения квалификации допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование, а также лица, получающие среднее профессиональное или высшее образование.

1.4 Порядок аттестации

Итоговая аттестация проводится в виде тестирования. Успешно прошедшим итоговое тестирование выдаётся удостоверение о повышении квалификации.

1.5 Особенности распределения учебной нагрузки с учётом наличия учебной практики

В учебном плане выделено 25 часов на теоретическую подготовку, 16 часа на практические занятия и 1 час на итоговую аттестацию.

2. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ

Неделя	Теоретическое обучение		Производственная практика по профилю	Итоговая аттестация
	Лекционные занятия	Практические Занятия/ промежуточный контроль		
I				
II				
III				
IV				
Всего				

3. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование
Кабинеты:	
1	№ 11,12,13,14,16 Теоретическое обучение
2	

Для учебных занятий, проводимых в учебном центре необходимы:

- Персональный компьютер (ПК) с установленным пакетом MS Office (Word, PowerPoint).
- Медиапроектор, подключенный к ПК и проекционный экран.
- Меловая или маркерная доска (соответственно с мелом или свежими маркерами).
- Персональный компьютер (ПК) с установленным пакетом MS Office, Компас 3D актуальной версии.

4. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Курсов повышения квалификации по программе
«Инженерная графика»

№ п/п	Наименование тем занятий	Всего часов	В том числе			
			Лекции	Практич. занятия	Промеж. контроль	Итогов. аттест.
	Теоретическое обучение	41	23	16	2	
1.	Основы материаловедения. Группы сталей. Термообработка	8	8			
2.	Основы взаимозаменяемости и нормирования точности в машиностроении	8	7		1	
3.	Основы создания и оформления конструкторской документации. Работа в КОМПАС-3D»	25	8	16	1	
	Итоговая аттестация (зачет)	1				1
	Всего часов:	42	23	16	2	1

5. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Курсов повышения квалификации по образовательной программе
«Инженерная графика»

№ п/п	Наименование тем занятий	Всего часов	В том числе			
			Лекции	Практич. занятия	Промеж. контроль	Итогов. аттест.
	Теоретическое обучение	41	23	16	2	
1.	Основы материаловедения. Группы сталей. Термообработка	8	8			
1.1	Общая характеристика металлов. Методы измерения твердости. Обозначение на чертеже.	1	1			
1.2	Основные группы сталей, применяемых в машиностроении и пищевой промышленности. Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества и качественные, легированные стали, низколегированные стали. Наиболее ча-	2	2			

	сто используемые, их применение, обозначение на чертеже. Основные марки коррозионно-стойких, жаростойких сталей, применяемых в пищевой промышленности.					
1.3	Маркировка, структура, свойства и применение чугунов.	1	1			
1.4	Термообработка сталей. Виды термической обработки, технология, назначение.	2	2			
1.5	Химико-термическая обработка сталей, ее виды, назначение. Основные виды широко используемых покрытий металлических поверхностей. Их обозначение на чертеже.	1	1			
1.6	Цветные металлы и их сплавы. Основные характеристики. Маркировка. Назначение.	1	1			
2.	Основы взаимозаменяемости и нормирования точности в машиностроении	8	7		1	
2.1	Взаимозаменяемость в машиностроении, нормирование точности размеров деталей машин и их соединений.	1	1			
2.2	Принципы единой системы допусков и посадок для нормирования точности изделий и их соединений.	1	1			
2.3	Допуски и посадки подшипников качения	1	1			
2.4	Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений	1	1			
2.5	Нормирование точности резьбовых соединений.	1	1			
2.6	Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей машин	1	1			
2.7	Нормирование шероховатости поверхностей деталей машин	1	1			
2.8	Итоговый контроль	1			1	
3.	Основы создания и оформления конструкторской документации. Работа в КОМПАС-3D»	25	8	16	1	
15	Виды и назначение конструкторской документации	1	1			
16	Основы 3D моделирования деталей в КОМПА 3D.	2	1	1		
17	Практическое занятие: «Разработка 3D модели вала в Компас-3D»	4		4		
18	Основы создания 3D моделей сборочных единиц.	2	1	1		

19	Практическое занятие: «Разработка 3D модели сборочной единицы «вал приводной»	3	1	2		
20	Правила выбора и расположения основных и вспомогательных видов на чертежах деталей	1	1			
21	Практическое занятие: Формирование и оформление рабочего чертежа на основе 3D модели детали.	4	1	3		
22	Практическое занятие: Формирование и оформление сборочного чертежа на основе 3D модели сборки	4	1	3		
23	Методика формирования спецификации на изделие.	3	1	2		
24	Итоговый контроль	1			1	
	Итоговая аттестация (зачет)	1				1
	Всего часов:	42	23	16	2	1

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Основы материаловедения. Группы сталей. Термообработка

Тема 1. Общая характеристика металлов. Методы измерения твердости. Обозначение на чертеже.

Тема 2. Основные группы сталей. Виды сталей, применяемых в машиностроении и пищевой промышленности. Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества и качественные, легированные стали, низколегированные стали. Наиболее часто используемые, их применение, обозначение на чертеже. Основные марки коррозионно-стойких, жаростойких сталей, применяемых в пищевой промышленности.

Тема 3. Чугуны. Маркировка, структура, свойства и применение чугунов.

Тема 4. Термообработка сталей. Виды термической обработки, технология, назначение. Химико-термическая обработка сталей, ее виды, назначение. Основные виды широко используемых покрытий металлических поверхностей. Их обозначение на чертеже.

Тема 5. Цветные металлы и их сплавы. Основные характеристики. Маркировка. Назначение.

Раздел 2. Основы взаимозаменяемости и нормирования точности в машиностроении

Тема 1. Взаимозаменяемость в машиностроении, нормирование точности размеров деталей машин и их соединений – понятия и виды взаимозаменяемости, виды размеров, отклонения размеров, допуски размеров и посадки в соединениях.

Тема 2. Принципы единой системы допусков и посадок для нормирования точности изделий и их соединений – система допусков и посадок, квалитет, основные отклонения размеров для образования посадок, обозначение предельных отклонения и посадок на чертежах, предельные калибры для контроля гладких цилиндрических поверхностей.

Тема 3. Допуски и посадки подшипников качения – виды нагружения подшипников качения, классы точности, основные отклонения для образования посадок, принцип назначения допусков.

Тема 4. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений – виды и отклонения размеров шпоночных и шлицевых соединений, способы центрирования шлицевых соединений, обозначение на чертеже.

Тема 5. Нормирование точности формы и расположения поверхностей деталей машин – основные понятия и виды отклонений, нормирование точности, обозначение на чертежах, методы контроля.

Тема 6. Нормирование шероховатости поверхностей деталей машин – понятие шероховатости, нормируемые параметры шероховатости, влияние шероховатости на работоспособность деталей, методы контроля шероховатости.

Раздел 3. Основы создания и оформления конструкторской документации. Работа в КОМПАС-3D»

Тема 1. Виды и назначение конструкторской документации: перечень документов, входящих в комплекты конструкторской документации в соответствии с ЕСКД их назначение, особенности оформления.

Тема 2. Основы 3D моделирования деталей в КОМПА 3D: типы геометрических 3D моделей, методики построения трехмерных элементов, формирующих твердотельные 3D модели деталей, операции их параметры.

Тема 3. Практическое занятие: «Разработка 3D модели вала в Компас-3D»: выполнение 3D модели вала (приводной, ведущий, ведомый) и использованием операций вращения и втягивание, построение дополнительных конструктивных элементов.

Тема 4. Основы создания 3D моделей сборочных единиц. Существующие методики проектирования 3D моделей сборочных единиц. Добавление и расположение компонентов в сборке, редактирование в контексте сборки.

Тема 5. Практическое занятие: «Разработка 3D модели сборочной единицы «вал приводной»: Выполнение 3D модели сборки вала приводного.

Тема 6. Правила выбора и расположения основных и вспомогательных видов на чертежах деталей. Методика организации структуры чертежа на основе основных и дополнительных видов, сечений, разрезов, выносных элементов, местных видов. Выбор и расположение технических обозначений и условий для различных видов в пределах чертежа и комплекта конструкторской документации. Соблюдение требований ЕСКД.

Тема 7. Практическое занятие: Формирование и оформление рабочего чертежа на основе 3D модели детали. Выполнение построения рабочего чертежа детали с использованием 3D модели детали. Простановка размеров, допусков, обозначений качества поверхностей, технических требований к точности их формы и взаимного расположения. Ввод общих технических требований.

Тема 8. Практическое занятие: Формирование и оформление сборочного чертежа на основе 3D модели сборки: Выполнение построения сборочного чертежа с

использованием 3D модели сборки. Простановка размеров, посадок, технических требований взаимного расположения. Ввод общих технических требований. Расстановка обозначений позиции и их управление.

Тема 9. Методика формирования спецификации на изделие. Структура спецификации на изделие. Методика Ручного и автоматизированного проектирования спецификаций на сборочную единицу. Связь спецификации со сборочным чертежом.

Итоговое тестирование.

6. ЛИТЕРАТУРА

№	Наименование дисциплины	Электронный адрес
1	Основы материаловедения. Группы сталей. Термообработка	https://narfu.ru/iet/divisions/ktkmim/literature/materialovedenie_kurs_lectiy_.pdf https://sterbrust.tech/spravochnik/materialovedenie/termicheskaya-obrabotka-stali.html https://compcentr.ru/library/Drivers/MB_part_2.pdf http://www.materialscience.ru/shared_folder/matved/books/Vubor_marki_stali_i_reg_term_obrab.pdf
2	Основы взаимозаменяемости и нормирования точности в машиностроении	https://mx3.urait.ru/uploads/pdf_review/08607BFF-29D6-45B3-9B5F-7FC86CE73976.pdf https://www.miigaik.ru/upload/iblock/e41/e41b076679e2147287d5d01a6faeb013.pdf https://knastu.ru/media/files/page_files/page_421/pособiya_2013/Medvedeva%2C_Semibratova_Normirovaniye_tochnosti_i_tekhnicheskiye_izmereniya.pdf
3	Основы создания и оформления конструкторской документации. Работа в КОМПАС-3D»	https://etu.ru/assets/files/Faculty-Fibs/PMIG/bolshakov-sozдание-trehmernih-modelej-i-konstruktorskoj-dokumentacii-v-sisteme-kompas-3d.pdf https://study.urfu.ru/Aid/Publication/9031/1/Lykinskih.pdf https://sd7.ascon.ru/Public/Documents/Kompas/KOMPAS_V11/Kompas_Guide2.pdf

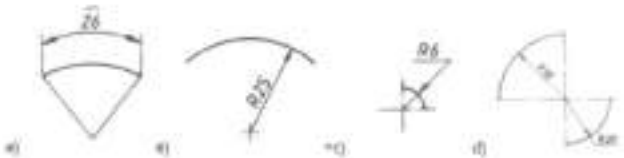
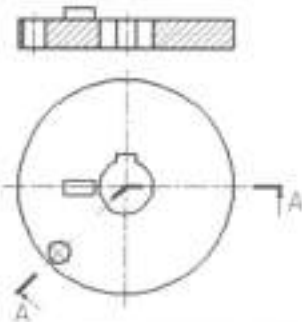
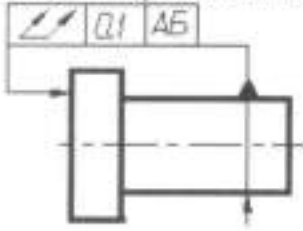
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ


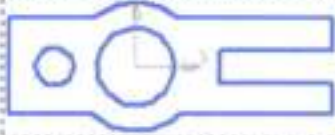

курсов повышения квалификации по образовательной программе
«Инженерная графика»


№	Вопрос	Отметка о правильности ответа	Варианты ответа
1	Допуск на размер — это:		разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами;
			разность между верхним и нижним предельными отклонениями;
			оба предыдущие утверждения верны.
2	Верхнее предельное отклонение размера вала вычисляют с помощью формулы		$ES = D_{max} - D_{min}$;
			$es = d_{max} - d$;
			$ei = d_{min} - d$;
			$EI = D_{max} - d$.
3	Квалитет – это:		разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами;
			совокупность допусков, характеризующих постоянную относительную точностью;

			оба предыдущие утверждения верны.
4	Основное отклонение – это:		верхнее или нижнее отклонение, используемое для определения положения поля допуска относительно нулевой линии;
			верхнее или нижнее отклонение равное нулю;
			отклонение основного отверстия, используемое для расчета допуска посадки.
5	В каком случае применяют систему отверстия?		всегда;
			преимущественно, если вал не является готовым изделием;
			если деталь с отверстием является готовым изделием.
6	Вид нагружения кольца подшипника, при котором действующая на подшипник результирующая радиальная сила постоянно воспринимается одним и тем же ограниченным участком дорожки качения называется:		местным;
			циркуляционным;
			колебательным;
			вихревым.
7	В какую сторону от нулевой линии располагаются поля допусков на диаметры наружного и внутреннего колец подшипников качения?		Для внутреннего кольца вверх, для наружного — вниз;
			Для внутреннего кольца вверх, для наружного — вверх;
			Для внутреннего кольца вниз, для наружного — вверх;
			Для внутреннего кольца вниз, для наружного — вниз.
8	Свободное шпоночное соединение обеспечивается при посадках шпонки в пазах ступицы и вала соответственно:		P9/h9 и P9/h9;
			N9/h9 и Js9/h9;
			H9/h9 и D10/h9.
9	Подшипник качения характеризуется		Полной внешней взаимозаменяемостью и неполной внутренней;
			Неполной внешней взаимозаменяемостью и полной внутренней;
			Полной внешней взаимозаменяемостью и полной внутренней;
			Неполной внешней взаимозаменяемостью и неполной внутренней.
10			по наружному диаметру D;
			по боковым сторонам b;

	Какой способ центрирования применяется для шлицев, обозначенных на чертеже следующим образом: "?" – $8 \times 36 \frac{H7}{e8} \times 40 \frac{H12}{a11} \times 7 \frac{D9}{f8}$?		по внутреннему диаметру d.
11	Что означает точка A_{c1} ?		температурную точку начала распада мартенсита;
			температурную точку начала превращения аустенита в мартенсит;
			температуру критической точки перехода перлита в аустенит при неравновесном нагреве;
			температуру критической точки, выше которой при неравновесном нагреве доэвтектоидные стали приобретают аустенитную структуру
12	Почему для доэвтектоидных сталей (в отличие от эвтектоидных) не применяют неполную закалку?		образуется мартенсит с малой степенью пересыщения углеродом;
			образуются структуры не мартенситного типа (сорбит, троостит);
			изделие прокаливается на недостаточную глубину;
			в структуре, наряду с мартенситом, остаются включения феррита.
13	Какова температура закалки стали 50 (сталь содержит 0,5% углерода)?		600...620°C;
			810...830°C;
			740...760°C;
			1030...1050°C.
14	При каком виде отпуска закаленное изделие приобретает наибольшую пластичность?		при низком отпуске;
			при высоком отпуске;
			пластичность стали является ее природной характеристикой и не зависит от вида отпуска;
15	Какой отжиг следует применить для снятия деформационного упрочнения?		при среднем отпуске.
			рекристаллизационный;
			полный (фазовую перекристаллизацию);
16	Размерные линии на чертеже проводят:		сферондизирующий;
			диффузионный.
			сплошной толстой линией
17	Выносные линии продлевают за размерную стрелку на...		Сплошной тонкой линией
			Штрихпунктирной линией
			1-2 мм
18	Размерное число пишут ...		3-4 мм
			4-5 мм
			под размерной стрелкой
			над размерной стрелкой

19	Параллельные друг другу размерные стрелки располагают друг от друга на расстоянии	3-5 мм 5-7 мм 7-10 мм 10-12 мм
20	Для нанесения размеров на чертеже используются	размерные линии буквы латинского и русского алфавитов выносные линии цифры знак Ø знак □ □R знак S выделение цветом выделение толщиной контуров знак =
21	Где правильно проставлен размер дуги окружности: 	A B C D
22	На рисунке показан разрез 	ступенчатый ломанный фронтальный профильный
23	Укажите обозначение метрической резьбы диаметром 40 и шагом 1,5 мм	M40×1,5×2 M40×2(P1,5) M40×1,5 M40×1,5мм
24	Запись на чертеже означает: 	допуск полного торцового биения поверхности относительно оси поверхности 0,1 мм допуск торцового биения поверхности относительно оси поверхности 0,1 мм допуск параллельности поверхности относительно оси поверхности 0,1 мм допуск полного торцового биения поверхности относительно оси поверхности
25	Сечение – это:	Фрагмент

		Предмет
		Плоскость
		Фигура
		Деление
26	Инструмент Стрелка взгляда используется для обозначения	Линий-выносок
		Разреза
		Дополнительного и местного вида
		Сечения
27	Укажите минимальное количество формообразующих операций для создания трехмерной модели	6
		3
		2
		5
28	Тип документа в Компас 3D, используемый для создания трехмерных изображений	Чертеж
		Деталь
		Спецификация
		Фрагмент
29	Графическое представление набора объектов, составляющих модель	Менеджер документа
		Менеджер библиотек
		Дерево построения
		Дерево модели
30	Определите сколько контуров на этом эскизе	4
		3
		2
31	На рисунке получено тело. Определите с помощью, какой операции	Операция выдавливания
		Операция по сечениям
		Операция вращения
		Кинематическая операция
32	Какие операции в системе КОМПАС-3D можно отнести к типовым формообразующим операциям трехмерного твердотельного моделирования деталей машин	Операция выдавливания, операция вращения, кинематическая операция, операция по сечениям, скругление и фаска
		Операция выдавливания, операция вращения, кинематическая операция, операция по сечениям, скругление, фаска, отверстие и ребро жесткости
		Операция выдавливания, операция вращения, кинематическая операция, операция по сечениям, скругление, фаска, отверстие, ребро жесткости, уклон и оболочка

			Операция выдавливания, операция вращения, кинематическая операция и операция по сечениям
33	На рисунке получено тело. Определите с помощью, какой операции		Операция выдавливания
			Операция вращения
			Кинематическая операция
			Операция по сечениям
34	Для построения 3D модели необходимо	выбрать плоскость и на ней создать эскиз	нарисовать в произвольной области эскиз и в результате получим 3D модель
		выбрать плоскость и загрузить из библиотеки стандартные элементы при помощи которых построим модель	
35	Можно ли изменить материал, из которого создана модель?	можно загрузив из прикладной библиотеки	нельзя
			можно, но только нужно задать физические свойства материала