

Министерство образования Пензенской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Пензенской области
«Пензенский колледж информационных и промышленных технологий (ИТ-колледж)»
(ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж))



**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Промышленный дизайн в системах CAD»**

г. Пенза, 2022 год

Организация – разработчик: ГАПОУ ПО «Пензенский колледж информационных и промышленных технологий (ИТ-колледж)»

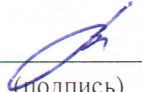
Разработчики:

преподаватель спец.дисциплин высшей категории

комплекса промышленных технологий ГАПОУ ПО ПКИПТ Буж С.В. Беспалова

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Промышленный дизайн в системах САД» одобрена Методическим советом ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж)

Протокол № 2 от 4 10 2022 г.

Председатель Методического совета  Е.А. Волобуева

(подпись)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка: Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на получение новой компетенции, необходимой для выполнения работ по автоматизированному проектированию трехмерных моделей промышленных изделий и конструкторской документации в системах САД и может реализовываться с использованием дистанционных образовательных технологий ДОТ.

1.2. Квалификационная характеристика

В результате изучения дисциплины слушатель должен уметь:

- использовать современные средства компьютерной графики, производить анализ пространственных объектов по чертежу детали и выполнять 3D моделирование деталей;
- создавать 3D модели сборочных единиц;
- конструировать 3D модели металлоконструкции, листовых тел, механических передач с использованием инженерных инструментов САПР;
- применять стандарты ЕСКД для оформления технической документации;
- по 3D модели выполнять ассоциативный чертеж детали согласно ЕСКД;
- по 3D модели выполнять ассоциативный чертеж сборочной единицы и спецификации согласно ЕСКД.

В результате освоения программы слушатель должен знать:

- методы и средства по 3D моделирования;
- теоретические основы геометрического моделирования;
- основы компьютерной графики и компьютерного моделирования;
- основы проектирования промышленных объектов;
- прикладные библиотеки и функциональности систем автоматизированного проектирования, применяемых при моделировании промышленных изделий;
- правила и методику выполнения чертежно-графических работ;
- требования ГОСТ ЕСКД к оформлению чертежей деталей и сборочных единиц;
- правила оформления спецификации на сборочную единицу.

1.3. Форма обучения: очно-заочная.

1.4. Режим занятий: 32 часа.

Министерство образования Пензенской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Пензенской области
«Пензенский колледж информационных и промышленных технологий (ИТ-колледж)»
(ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж))



УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ ПО ПКИПТ
И.В. Истякова
2022 г.

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН
Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Промышленный дизайн в системах CAD»

Категория слушателей: лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Трудоемкость обучения: 32 академических часа.

Срок обучения: 2 недели.

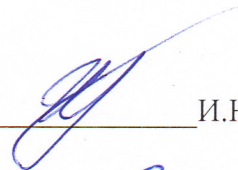
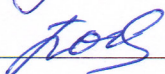
Форма обучения: очно-заочная.

№ п/п	Наименование учебных дисциплин	Формы аттестации			Учебная нагрузка слушателей, час.				
		Экзамен	Зачет	Контрольная работа	Максимальная	Самостоятельная работа	Обязательная		
							Всего	теоретическое обучение	лабораторные и практические занятия
1	Раздел 1. Трехмерное моделирование деталей и сборочных единиц		Зачет		16		16	4	12
2	Раздел 2. Средства автоматизации конструкторских работ в CAD-системах		Зачет		12		12	6	6
3	Итоговая аттестация в виде квалификационного экзамена	4			4		4		
4	Итого	4			32		32	10	18

Согласовано:

Заместитель директора по работе с соц. партнерами

Председатель цикловой методической комиссии


И.Н. Шипова

Н.А. Боброва

2. Дисциплинарное содержание программы

2.1 Тематический план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Промышленный дизайн в системах CAD»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Максимальная учебная нагрузка слушателя, час.	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа
			Всего	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Раздел 1. Трехмерное моделирование деталей и сборочных единиц	16	16	12		
2	Тема 1.1. Твёрдотельное моделирование деталей	8	8	6		
3	Создание 3D модели операциями выдавливания и вращения, кинематической операцией, операцией по сечениям. Операция «ребро жесткости», операция «зеркальный массив» в системе «Компас 3D». Создание моделей плоской детали, детали типа тела вращения, детали, включающий в себя формы многогранных тел, модели по сечениям, модели листового тела. Создание обозначения резьбы. Дерево построения	2	2			
4	Практическая работа № 1 Создание модели детали операцией выдавливания	2		2		
5	Практическая работа № 2 Создание модели детали операцией вращения	2		2		
6	Практическая работа № 3 Создание модели детали операцией по сечениям	2		2		
7	Тема 1.2. Моделирование сборочных единиц	8	8	6		
8	Понятие «Сборочная единица», методы моделирования сборок «сверху-вниз» и «снизу-вверх», добавление компонентов в сборку, создание компонентов в сборке по месту, добавление стандартных изделий, виды и применение сопряжений в сборках, элементы панели дерево построений, приемы создания спецификации по сборке	2	2			
9	Практическая работа № 4 Создание модели сборки	4	4	4		
10	Практическая работа № 5 Создание спецификации	2	2	2		
11	Раздел 2. Средства автоматизации конструкторских работ в	12	12	6		

	CAD- системах					
12	Тема 2.1. Параметризация как средство автоматизации моделирования	4				
13	Применение параметризации в промышленном дизайне, производные размеры, создание цифровой модели, основные команды	2				
14	Практическая работа № 6 Создание цифровой модели	2	2	2		
15	Тема 2.2. Моделирование деталей с использованием прикладных библиотек	4				
16	Создание модели детали с использованием библиотеки в КОМПАС - 3 D. Инструменты проектирования болтовых соединений, валов, зубчатых зацеплений, шлицевых соединений и другие	2	2			
17	Практическая работа № 7 Создание модели детали с использованием библиотеки в КОМПАС - 3 D	2	2	2		
18	Тема 2.3. Моделирование металлоконструкций и листовых тел	4				
19	Особенности моделирования металлоконструкций, построение трехмерного каркаса, выбор сортамента профиля из «Каталога профилей» или «Справочника Материалы и Сортаменты»	2	2			
20	Практическая работа № 8 Построение трехмерного каркаса	2	2	2		
21	Итоговая аттестация в виде квалификационного экзамена	4	4			
22	Итого:	32	32			

2.2. Рабочая программа дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Промышленный дизайн в системах CAD»

Модуль 1. Трехмерное моделирование деталей и сборочных единиц

Тема 1.1. Трехмерное моделирование деталей

Содержание темы: Понятия «Деталь», создание эскизов и построения в них, команды панелей «Геометрия», «Обозначения», «Изменения геометрии», «Размеры», «Элементы тела», построение 3D-моделей основными операциями: операция выдавливания, операция вращения, кинематическая операция, операция по сечениям.

Тема 1.2. Моделирование сборочных единиц

Содержание темы: Понятие «Сборочная единица», методы моделирования сборок «сверху-вниз» и «снизу-вверх», добавление компонентов в сборку, создание компонентов в сборке по месту, добавление стандартных изделий, виды и применение сопряжений в сбор-

ках, элементы панели дерево построений, приемы создания спецификации по сборке.

Модуль 2. Средства автоматизации конструкторских работ в CAD- системах

Тема 2.1. Параметризация как средство автоматизации моделирования

Содержание темы: применение параметризации в промышленном дизайне, производные размеры, создание цифровой модели, основные команды панели «Ограничения», геометрическая параметризация, размерная параметризация, использование переменных при параметризации, особенности параметризации различных деталей (тел вращения, корпусных деталей и т.д.).

Тема 2.2. Моделирование деталей с использованием прикладных библиотек

Содержание темы: Создание модели детали с использованием библиотеки в КОМПАС - 3 D. Инструменты проектирования болтовых соединений, валов, зубчатых зацеплений, шлицевых соединений и другие.

Тема 2.3. Моделирование металлоконструкций и листовых тел

Особенности моделирования металлоконструкций, построение трехмерного каркаса, выбор сортамента профиля из «Каталог профилей» или «Справочника Материалы и Сортаменты».

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по дополнительной общеобразовательной программе: наличие высшего образования с квалификацией «Преподаватель спец. дисциплин».

3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация основной программы профессионального обучения требует наличия учебной мастерской «Инженерный дизайн САД».

Оборудование учебного кабинета: электронный учебник.

Технические средства обучения: мультимедийная доска, рабочее место обучающегося, компьютер с 2 мониторами, 3D принтер.

3.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1. Вышнепольский И.С., Техническое черчение – М.: Юрайт, 2016
2. Ботвинникова А.Д., Виноградова И.С., Вышнепольский И.С., Черчение методическое пособие к учебнику – М.: АСТ 2015
3. Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Сборник задач по инженерной графике- М.: академия, 2012
4. Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Инженерная графика: М.: Академия, 2011
5. Немцова, Т.И., Назарова, Ю.В.: Под ред. Гагариной Л.Г. Компьютерная графика и Web-дизайн. Практикум: Учебное пособие - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2018.
6. Пантюхин, П.Я., Быков, А.В., Репинская, А.В. Компьютерная графика: Учебное пособие. В 2-х частях. Часть 1 - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017.
7. Аверин, В.Н. Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2018.
8. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017.
9. <http://graphics.sc.msu.su/courses/cg02b/>
10. <http://www.opengl.org> и <http://opengl.org.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и графических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
использовать стандартные изделия и обозначения и пользоваться библиотекой стандартных изделий	Выполнение графических работ, зачет по практическим работам
использовать и правильно интерпретировать техническую терминологию и обозначения в чертежах, подготовленных с помощью САПР	Зачет по практическим работам
сохранять работу (файлы) для дальнейшего использования	Зачет по практическим работам
правильно выбирать из экранного меню пакеты данных для черчения или графические эквиваленты	Выполнение графических работ, зачет по практическим работам
назначать характеристики конкретным материалам (плотность)	Выполнение графических работ, зачет по практическим работам
создавать сборки из деталей трёхмерных моделей	Выполнение графических работ, зачет по практическим работам
создавать сборки конструкций (сборочные единицы)	Выполнение графических работ, зачет по практическим работам
применять свойства материалов взятые из информации с исходного чертежа	Выполнение графических работ, зачет по практическим работам
применять стандарты на условные размеры и допуски и на геометрические размеры и допуски, соответствующие стандарту ЕСКД	Выполнение графических работ, зачет по практическим работам
использовать руководства, таблицы, перечни стандартов и каталогов на продукцию	Выполнение изображений, зачет по практическим работам
проставлять позиции и составлять спецификации	Выполнение графических работ, зачет по практическим работам
создавать чертежи 2D	Выполнение графических работ, зачет по практическим работам
Знания:	
существующие признанные и применяемые в промышленности стандарты ЕСКД	Устный опрос, тестирование зачет по практическим работам
общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы САПР	Устный опрос, тестирование зачет по практическим работам
правила в области техники безопасности и норм охраны труда на рабочем месте	Устный опрос, тестирование зачет по практическим работам

периферийные устройства, применяемые в САПР	Устный опрос, тестирование зачет по практическим работам
графопостроители и принтеры (включая 3D-принтеры)	Устный опрос, тестирование зачет по практическим работам
настройки параметров компьютерной программы САПР	Устный опрос, тестирование зачет по практическим работам
принципы разработки чертежей	Устный опрос, тестирование зачет по практическим работам
как разработать чертежи по стандарту ЕСКД	Устный опрос, тестирование зачет по практическим работам

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена.

Баллы за выполнение заданий выставляются в соответствии со схемой начисления баллов, указанной в таблице.

Наименование раздела	Содержание раздела	Максимально возможное количество баллов, %
Организация работы и ТБ	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • законодательство в области техники безопасности и норм охраны здоровья; • лучшие практики со специальными мерами безопасности при работе на автоматизированных рабочих местах с использованием видеодисплеев и другого оборудования; • регламентирующие документы по эксплуатации электрооборудования; • допуски по электробезопасности; • принципы бережливого производства; • планирование рабочего времени. <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • соблюдать правила в области техники безопасности и норм охраны труда на рабочем месте; • эффективно планировать процесс производства для результативной разработки рабочего процесса. 	2
Нормативная и сопроводительная документация	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • техническую терминологию и условные обозначения; • СНиПы, ОСТы различных отраслей промышленности. <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить работу, которая полностью отвечает строгим требованиям стандартов по точности проектирования и представления конструкций потенциальным пользователям; • инициативно поддерживать профессиональные умения и знания и изучать новые технологии и практики; • использовать и правильно интерпретировать техническую терминологию и обозначения в чертежах, подготовленных с помощью САПР; 	5

	<ul style="list-style-type: none"> • использовать руководства, таблицы, перечни стандартов и каталогов на продукции; • интерпретировать техническое задание в решение. 	
Конструкторская документация	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • общепризнанные действующие международные стандарты (ISO); • существующие признанные и применяемые в промышленности стандарты ЕСКД; • механические системы и их технические возможности; • принципы разработки чертежей; • чертежи по стандартам ЕСКД (либо ISO) вместе с любой письменной инструкцией; • стандарты на условные размеры и допуски и на геометрические размеры и допуски, соответствующие стандарту ЕСКД (либо ISO). <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять признанные международные стандарты (ISO) и действующие отраслевые стандарты ЕСКД там, где необходимо; • использовать стандартные изделия и обозначения и пользоваться библиотекой стандартных изделий; • разрабатывать электронные модели деталей (сборочных единиц), оптимизируя моделирование сплошных тел из элементарных объектов; • создавать параметрические электронные модели; • создавать сборочные единицы из деталей трёхмерных моделей; • получать доступ к информации из файлов данных; • сохранять 3D-модели в различных форматах; • создавать 3D аннотации в электронных моделях, вместо 2D чертежей с обозначением по действующим ГОСТ; • применять правила разработки чертежей и имеющий приоритет стандарт ЕСКД (либо ISO), регулирующий данные правила; • применять стандарты на условные размеры и допуски и на геометрические размеры и допуски, соответствующие стандарту ЕСКД (либо ISO); • использовать руководства, таблицы, перечни стандартов и каталогов на продукцию (материалы); • проставлять позиции и составлять спецификации; • создавать чертежи 2D; • создавать развёрнутый вид детали из листового материала 	10,2
Менеджмент и творчество	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • важность высокого уровня знаний и компетенции в области новых развивающихся технологий; • роль инновационного творческого подхода при решении технических проектных проблем; <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • широко применять знания в области прикладной математики и геометрии при автоматизированном проектирова- 	2,8

	<p>нии;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать теоретические и прикладные знания по математике и геометрии; • интерпретировать исходную информацию и точно применять ее к изображениям, произведенным компьютером; • осуществлять подбор и заниматься поиском оптимального варианта конструкции; • предлагать изменений по доработке конструкции или ее улучшения; • заниматься поиском оптимального материала для конструкции. 	
ПО и программирование	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • различное назначение и применение САПР; • общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы САПР; • компьютерные операционные системы, позволяющие правильно использовать компьютерные программы и файлы и управлять ими; • ограничения в программах для проектирования; • форматы и разрешающие способности; • сопутствующие программы САЕ, САМ для выполнения проектов; • специальные технические операции, которые использует специалист при работе с компьютерной программой для проектирования. <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить настройки параметров компьютерной программы САПР; • настраивать операционные системы компьютера, предназначенные для использования и управления компьютерными программами и файлами; • использовать общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы для проектирования, чтобы разрабатывать и интерпретировать проекты высокого качества; • использовать операционную систему компьютера и специализированные программы, чтобы умело создавать и сохранять файлы и управлять ими; • правильно выбирать из экранного меню пакеты данных для черчения или графические эквиваленты; • использовать различные способы получения доступа к использованию программных функций, таких как мышка, меню или панель инструментов; • проводить настройку параметров компьютерной программы; • сохранять работу (файлы) для дальнейшего использования 	5

Необходимо осуществить перевод полученного количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Перевод баллов в оценку осуществляется в соответствии с таблицей:

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Количество набранных баллов к максимально возможному (в процентах)	0 – 19,99%	20 – 39,99%	40 – 69,99%	70 – 100%