

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
Н.В. Чистякова
2022 г.

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Использование технологий 3D моделирования в САПР»**

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 БВ С.В. Беспалова

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Использование технологий 3D моделирования в САПР» одобрена Методическим советом ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж)

Протокол № 2 от 4 10 2022 г.

Председатель Методического совета ЕА Е.А. Волобуева
(подпись)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка: Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, по компетенции «Инженерный дизайн САД».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по профессии 151901.01 чертежник-конструктор утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. N 825).

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации может реализовываться с использованием дистанционных образовательных технологий ДОТ.

1.2. Квалификационная характеристика

В результате изучения дисциплины слушатель должен **уметь:**

- использовать стандартные изделия и обозначения и пользоваться библиотекой стандартных изделий;
- использовать и правильно интерпретировать техническую терминологию и обозначения в чертежах, подготовленных с помощью САПР;
- сохранять работу (файлы) для дальнейшего использования
- правильно выбирать из экранного меню пакеты данных для черчения или графические эквиваленты;
- пользоваться принтерами (включая 3D-принтеры);
- назначать характеристики конкретным материалам (плотность);
- создавать сборки из деталей трёхмерных моделей;
- создавать сборки конструкций (сборочные единицы);
- создавать анимацию, чтобы демонстрировать, как работают или собираются отдельные детали;
- применять свойства материалов взятые из информации с исходного чертежа;
- создавать фотореалистичные изображения детали или конструкции;
- применять стандарты на условные размеры и допуски и на геометрические размеры и допуски, соответствующие стандарту ЕСКД;
- использовать руководства, таблицы, перечни стандартов и каталогов на продукцию;
- проставлять позиции и составлять спецификации;
- создавать чертежи 2D.

В результате освоения программы слушатель должен **знать:**

- существующие признанные и применяемые в промышленности стандарты ЕСКД;
- общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы САПР;
- правила в области техники безопасности и норм охраны труда на рабочем месте.
- периферийные устройства, применяемые в САПР;
- графопостроители и принтеры (включая 3D-принтеры);
- настройки параметров компьютерной программы САПР;
- принципы разработки чертежей;
- как использовать свет, сцены и трафареты, чтобы произвести тонированные изображения фотографий;
- как разработать чертежи по стандарту ЕСКД.

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
 Н.В. Чистякова
 « 10 » 10 2022 г.



РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН
Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Использование технологий 3D моделирования в САПР»

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
3	Раздел 1. Создание 3D-моделей деталей и сборочных единиц		зачет		10		10	2	8
4	Раздел 2. Параметризация, создание сложных объектов		зачет		10		10	2	8
5	Раздел 3. Основы создания фотореалистичного изображения, чертежей и анимации		зачет		8		8	2	6
6	Итоговая аттестация (демонстрационный экзамен)	4			4		4		
7	Итого	4			32		32	6	22

Согласовано:

Заместитель директора по работе с соц. партнерами

 И.Н. Шипова

Председатель цикловой методической комиссии

 Н.А. Боброва

2. Дисциплинарное содержание программы

2.1 Тематический план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«Использование технологий 3D моделирования в САПР»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Максимальная учебная нагрузка слушателя, час.	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа
			Всего	Практические занятия	Лабораторные занятия	
8	Раздел 1. Основы работы в САПР. Создание 3D-моделей деталей и сборочных единиц	12	12	10		
9	Тема 1.1. Создание электронных моделей деталей в САПР	8	8	6		
10	Создание моделей деталей в системе «Компас 3D»	2				
11	Практическая работа № 1 Создание 3D модели плоской детали	2		2		
12	Практическая работа № 2 Создание 3D модели тела вращения	2		2		
14	Практическая работа № 3 Создание 3D модели листового тела	2		2		
15	Тема 1.2. Создание электронных моделей сборочных единиц	4	4	4		
17	Практическая работа № 4 Создание модели сборки и спецификации	4	4	4		
19	Раздел 2. Параметризация, создание сложных объектов	10	10	4		
20	Тема 2.1 Параметризация	4	4			
21	Основы параметризации. Инструменты проектирования валов, зубчатых зацеплений, шлицевых соединений и другие	4	4			
22	Тема 2.2. Библиотеки в КОМПАС - 3 D	4	4	4		
24	Практическая работа № 5 Создание модели детали с использованием библиотеки в КОМПАС - 3 D			4		
26	Тема 2.3. Детали из листового материала и пластика	2	2			
27	Инструменты металлоконструкций и деталей из листового материала. Создание электронных моделей деталей из пластика	2	2			
28	Раздел 3. Основы создания фотореалистичного изображения, чертежей и анимации	6	6	6		
29	Тема 3.1 Порядок создания чер-	2	2	2		

	тежа детали по модели					
30	Практическая работа № 6 Создание ассоциативных чертежей			2		
31	Тема 3.2 Презентационная графика	4	4	4		
32	Практическая работа № 7 Создание фотореалистичных изображений			2		
33	Практическая работа № 8 Создание анимации сборки			2		
36	Демонстрационный экзамен	4	4			
38	Итого:	32	32	20		

2.2. Рабочая программа дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Использование технологий 3D моделирования в САПР»

Раздел 1. Основы работы в САПР. Создание 3D-моделей деталей и сборочных единиц

Тема 1.1. Создание электронных моделей деталей в САПР

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.

Тема 1.2. Создание электронных моделей сборочных единиц

Порядок создания сборки изделия. Алгоритм добавления деталей в сборку изделия. Правила создания объектов спецификации. Порядок создания файлов спецификаций. Подключение сборочного чертежа и позиций линий-выносок.

Раздел 2. Параметризация, создание сложных объектов

Тема 2.1 Параметризация

Основы параметризации. Внесение изменений в конструкцию.

Тема 2.2. Библиотеки в КОМПАС - 3 D

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

Тема 2.3. Детали из листового материала и пластика

Инструменты металлоконструкций и деталей из листового материала. Создание электронных моделей деталей из пластика.

Раздел 3. Основы создания фотореалистичного изображения, чертежей и анимации

Тема 3.1 Порядок создания чертежа детали по модели

Ассоциативные виды. Порядок создания и удаления видов. Масштабы. Форматы. Построение разрезов, сечений детали. Создание ортогонального чертежа на основе модели детали. Правила выполнения надписей. Основные правила нанесения размеров на чертежах. Нанесение параметров шероховатости на чертеже. Графическое обозначение материалов на чертеже.

Тема 3.2 Презентационная графика

Создание фотореалистичных изображений. Создание анимации.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации: 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
создавать фотореалистичные изображения детали или конструкции	Выполнение фотореалистичного изображения, зачет
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
общеизвестные информационно-вычислительные системы и специальные про-	Устный опрос, тестирование зачет по практическим работам

фессииональные программы САПР	
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 использовать свет, сцены и трафареты, чтобы произвести тонированные изображения фотографий	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 демонстрационного экзамена.

Баллы за выполнение заданий демонстрационного экзамена 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 видео дисплеев 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 	5

	<p>знания и изучать новые технологии и практики;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать и правильно интерпретировать техническую терминологию и обозначения в чертежах, подготовленных с помощью САПР; • 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
Коммуникация	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • важность точного и ясного представления проектных решений потенциальным пользователям; • как использовать свет, сцены и трафареты, чтобы произ- 	2

	<p>вести тонированные изображения фотографий</p> <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • предлагать и применять инновационные творческие решения технических и конструкторских проблем и новых требований; • давать наглядное и четкое представление о продукте при демонстрации его заказчику; • накладывать на изображения графические переводные картинки, логотипы в соответствии с требованиями; • применять свойства материалов, взятые из информации с исходного чертежа; • назначать деталям цвета и текстуру; • создавать фотореалистичные изображения детали или конструкции; • настраивать цвета, тени, фон и углы съёмки для создания изображений; • использовать установки фотокамеры, чтобы лучше продемонстрировать конструкцию; • создавать анимацию для демонстрации работы или процесса сборки/разборки устройства. 	
<p>Менеджмент и творчество</p>	<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, физики и геометрии при автоматизированном проектировании; • использовать теоретические и прикладные знания по математике, физике 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. 	<p>2,8</p>
<p>ПО и программирование</p>	<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 	<p>5</p>

	<p>специалист при работе с компьютерной программой для проектирования.</p> <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; • работать в программном обеспечении по созданию «G-code» файла для 3D-печати. • сохранять работу (файлы) для дальнейшего использования 	
--	--	--

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 в рамках итоговой аттестации к максимально возможному, (в процентах)	0 – 19,99%	20 – 39,99%	40 – 69,99%	70 – 100%