

**ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ИНЖЕНЕРОВ В ОБЛАСТИ  
САПР И ГИС»  
(ЧУ ДПО «Институт САПР и ГИС»)**



**УТВЕРЖДЕНО**

Приказом генерального директора  
ЧУ ДПО «Институт САПР и ГИС»  
№1/ОД от «07» февраля 2020г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**Дополнительная профессиональная программа**

**повышения квалификации**

**Практическое применение программного комплекса**

**«Nanocad Plus»**

**(базовый курс)**

**Авторы-составители курса:**

**Каширская Арина Юрьевна**

*преподаватель*

**г. Москва  
2020 г.**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ</b>	<b>5</b>
1.1. Цель реализации программы	5
1.2. Совершенствуемые компетенции	5
1.3. Планируемые результаты обучения	5
1.4. Категория слушателей	6
<b>Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ</b>	<b>7</b>
2.1. Учебный план	7
2.2. Календарный учебный график	8
2.3. Рабочие программы тем	10
<b>Раздел 3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>	<b>13</b>
<b>Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</b>	<b>16</b>
<b>Раздел 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ</b>	<b>17</b>
<b>Раздел 6. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ</b>	<b>18</b>
<b>Раздел 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ</b>	<b>19</b>

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Успешная деятельность значительной части фирм и коллективов в промышленно развитых странах во многом зависит от их способности накапливать и перерабатывать информацию. Сегодня без компьютерной автоматизации уже невозможно производить современную сложную технику, требующую высокой точности. Во всем мире происходит резкий рост компьютеризации на производстве и в быту. Внедрение компьютерных и телекоммуникационных технологий повышает эффективность и производительность труда. Отставание в области высоких технологий может привести к превращению страны в сырьевой придаток.

В наши дни наблюдается быстрое развитие систем автоматизированного проектирования (САПР) в таких отраслях, как авиастроение, автомобилестроение, тяжелое машиностроение, архитектура, строительство, нефтегазовая промышленность, картография, геоинформационные системы, а также в производстве товаров народного потребления, например, бытовой электротехники. САПР в машиностроении используется для проведения конструкторских, технологических работ, в том числе работ по технологической подготовке производства. С помощью САПР выполняется разработка чертежей, производится трехмерное моделирование изделия и процесса сборки, проектируется вспомогательная оснастка, например, штампы и пресс-формы, составляется технологическая документация и управляющие программы (УП) для станков с числовым программным управлением (ЧПУ), ведется архив. Современные САПР применяются для сквозного автоматизированного проектирования, технологической подготовки, анализа и изготовления изделий в машиностроении, для электронного управления технической документацией.

В настоящее время при продаже производства какой-либо продукции в другие страны необходимо представление всей документации в электронном виде. Продаваемый продукт, как и его производство, должен пройти международную сертификацию, подтверждающую его высокие характеристики. Сертифицирование проходит не только само изделие, но и методы его проектирования, изготовления, способы и формы передачи информации об изделии. Для прохождения сертифицирования необходимо оснастить рабочие места конструктора и технолога компьютерными и программными продуктами.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Практическое применение программного комплекса «Nanocad Plus» (далее – Программа), разработанная в Частном учреждении дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации инженеров в области САПР и ГИС», представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических

условий и форм аттестации, разработанных с учётом требований рынка труда на основании следующих нормативных правовых документов:

Федеральный закон от 29.12.2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 №499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 229 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (уровень бакалавриата)».

Цель курса — обеспечить необходимый опыт и навыки в сфере практического применения современного инструмента проектирования Nanocad Plus. Задачей этого программного обеспечения, относящегося к классу САПР, является создание 2D и 3D объектов и чертежей.

В результате освоения курса слушатели научатся настраивать Nanocad Plus для работы, создавать чертежи в Nanocad Plus, редактировать объекты чертежа, вставлять блоки, работать с внешними ссылками, выводить готовые чертежи на печать. Благодаря умению использовать новейшие технологии специалисты могут успевать за постоянно изменяющимися тенденциями. По окончании курса обучающиеся смогут реализовывать все свои идеи, вплоть до мельчайших деталей, в собственном проекте в Nanocad Plus.

## Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы является формирование у слушателей графической и информационной культуры, виртуального представления межпредметных связей, представления о работе систем автоматизированного проектирования и творческого подхода к решению сложных задач, с которыми они сталкиваются при разработке и проектировании расчетно-графической технической документации.

Предметом программы является проектирование в системе Nanocad Plus.

### 1.2. Совершенствуемые компетенции

*(на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (уровень бакалавриата)», утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 229)*

#### Общепрофессиональные компетенции:

**ОПК – 1:** владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой;

**ОПК-3:** готовность применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов;

#### Профессиональные компетенции:

*производственно-технологическая деятельность:*

**ПК-1:** готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения;

**ПК-2:** владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных;

*научно-исследовательская деятельность:*

**ПК-14:** готовность обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности.

### 1.3. Планируемые результаты обучения

№	Знать - уметь
1.	<b>Знать:</b> основные правила и инструкции по охране труда и пожарной безопасности при работе с ПК, СанПиН; основные понятия САПР, с которыми

	сталкиваются инженерно-технические работники при работе в системе Nanocad Plus; основные принципы моделирования на плоскости в системе Nanocad Plus; основные принципы редактирования объектов в системе Nanocad Plus; основные средства для работы с графической информацией в системе Nanocad Plus; правила оформления графической и текстовой информации в системе Nanocad Plus.
2.	<b>Уметь:</b> выполнять построения геометрических примитивов; выполнять настройку параметров системы; производить построение геометрических объектов по сетке (прямоугольные проекции, аксонометрия); производить построения сопряжений различными способами; выполнять построения моделей, используя операции выдавливания, вращения, кинематической операции, по сечениям; выполнять трехмерные модели сложной формы; выполнять чертежи детали в необходимом и достаточном количестве изображений.

#### 1.4. Категория слушателей:

уровень образования – высшее образование,

основной вид деятельности – проектирование по разным направлениям.

Лицам, освоившим программу в полном объеме и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации образца, установленного ЧУ ДПО «Институт САПР и ГИС».

Лицам не прошедшим итоговой аттестации или получившим по результатам итоговой аттестации неудовлетворительную оценку, а также лицам, освоившим часть программы и (или) отчисленным из числа слушателей, выдается Справка об обучении (периоде обучения) установленного образца.

## Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план

**Форма обучения:**

Очная

**Трудоемкость программы:**

24 академических часа

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час	Вид учебных занятий, учебной работы		Формы промежуточной и итоговой аттестации
			Лекции	Практическая работа	
1.	Введение. Ленты. Графическая область.	0,7	0,2	0,5	
2.	Пользовательский интерфейс. Строка состояния.	0,7	0,2	0,5	
3.	Работа с файлами. Командная строка, панель быстрого доступа.	1	0,5	0,5	
4.	Работа с чертежом. Панель «Свойства».	1	0,5	0,5	<i>Зачет 1</i>
5.	Инструменты рисования. Панель инструменты, диспетчер файлов.	1,5	0,5	1	
6.	Системы координат. Объектные привязки. Сетка, шаг, вес.	0,7	0,2	0,5	
7.	Создание графических примитивов на плоскости	1,2	0,2	1	
8.	Отрезок, окружность, полилиния, мультилиния и т.д.	1,5	0,5	1	
9.	Точка, команды «Деление» и «Разметка»	1	0,5	0,5	<i>Зачет 2</i>
10.	Команды редактирования. Фаска, сопряжение, растягивание.	1,5	0,5	1	
11.	Скрытие и изоляция объектов	1	0,5	0,5	
12.	Работа со слоями и свойствами объектов	1,5	0,5	1	
13.	Команды выбора объектов	1	0,5	0,5	
14.	Пространство «Модель» и «Лист».	0,7	0,2	0,5	
15.	Вставка объектов. Блоки. Вставка, создание.	1	0,5	0,5	
16.	Внешние ссылки	1	0,5	0,5	
17.	Растровое изображение	1	0,5	0,5	<i>Зачет 3</i>
18.	Оформление чертежа	0,7	0,2	0,5	
19.	Размеры, стили размеров. Выноски.	1	0,5	0,5	
20.	Таблицы. Однострочный и многострочный текст	0,6	0,1	0,5	
21.	Вывод чертежа на печать. Стили	0,7	0,2	0,5	

	печати.				
22.	Настройка чертежа для вывода на печать. Диспетчер печати.	1	0,5	0,5	
23.	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>Зачет</b>
	<b>Всего</b>	<b>24</b>	<b>8,5</b>	<b>15,5</b>	



## 2.2. Календарный учебный график:

Режим занятий:

3 учебных дня в неделю;

24 часов аудиторной нагрузки в неделю;

8 академических часов в день,

продолжительность академического часа - 45 минут.

№ п/п	Наименование тем занятий	Всего, часов	Дни проведения занятий		
			1-й	2-й	3-й
1.	Введение. Ленты. Графическая область.	0,7	0,2Л, 0,5ПП		
2.	Пользовательский интерфейс. Строка состояния.	0,7	0,2Л, 0,5ПП		
3.	Работа с файлами. Командная строка, панель быстрого доступа.	1	0,5Л, 0,5ПП		
4.	Работа с чертежом. Панель «Свойства».	1	0,5Л, 0,5ПП		
5.	Инструменты рисования. Панель инструменты, диспетчер файлов.	1,5	0,5Л, 1ПП		
6.	Системы координат. Объектные привязки. Сетка, шаг, вес.	0,7	0,2Л, 0,5ПП		
7.	Создание графических примитивов на плоскости	1,2	0,5Л, 0,7ПП		
8.	Отрезок, окружность, полилиния, мультилиния и т.д.	1,5	0,4Л, 0,9ПП	0,1Л, 0,2ПП	
9.	Точка, команды «Деление» и «Разметка»	1		0,5Л, 0,5ПП	
10.	Команды редактирования. Фаска, сопряжение, растягивание.	1,5		0,5Л, 1ПП	
11.	Скрытие и изоляция объектов	1		0,5Л, 0,5ПП	
12.	Работа со слоями и свойствами объектов	1,5		0,5Л, 1ПП	
13.	Команды выбора объектов	1		0,4Л, 0,6ПП	
14.	Пространство «Модель» и «Лист».	0,7		0,2Л, 0,5ПП	
15.	Вставка объектов. Блоки. Вставка, создание.	1		0,5Л, 0,5ПП	
16.	Внешние ссылки	1			0,5Л, 0,5ПП
17.	Растровое изображение	1			0,5Л, 0,5ПП
18.	Оформление чертежа	0,7			0,2Л, 0,5ПП

19.	Размеры, стили размеров. Выноски.	1			0.5Л, 0.5ПР
20.	Таблицы. Однострочный и многострочный текст	0,6			0.3Л, 0.3ПР
21.	Вывод чертежа на печать. Стили печати.	0,7			0.2Л, 0.5ПР
22.	Настройка чертежа для вывода на печать. Диспетчер печати.	1			0.5Л, 0.5ПР
23.	Итоговая аттестация	2			2К
	<b>Всего</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

*Сокращения:*

*Л – лекция;*

*ПР – практическая работа;*

*К – контроль*

### 2.3. Рабочие программы тем

№ п/п	Темы	Кол-во ак. часов	Содержание темы
1.1.	Введение. Ленты. Графическая область.	0,7	Рабочая среда и стили работы. Видовые окна. Видовые операции.
1.2.	Пользовательский интерфейс. Строка состояния.	0,7	Настройка рабочего окна Nanocad Plus. Система подсказок в Nanocad Plus. Горячие клавиши
1.3.	Работа с файлами. Командная строка, панель быстрого доступа.	1	Настройка единиц измерения. Формат представления данных. Команды точного ввода в системе Nanocad Plus.
1.4.	Работа с чертежом. Панель «Свойства».	1	Работа с файлами и каталогами. Типы файлов, поддерживаемые Nanocad Plus. Понятие файла шаблона. Свойства графических элементов. Цвет, тип, вес. Получение информации об элементе. Различные способы изменения свойств элементов
1.5.	Инструменты рисования. Панель инструменты, диспетчер файлов.	1,5	Основные графические операции, приемы графического редактирования (выбрать, выбрать все, удалить, отменить предыдущую операцию).
1.6.	Системы координат. Объектные привязки. Сетка, шаг, вес.	0,7	Мировая и вспомогательная системы координат. Создание ПСК. Работа с панелью переключения режимов.
1.7.	Создание графических примитивов на плоскости	1,2	Базовые элементы 2D графики (Точки, Линии, Эллипсы, Дуги). Редактирование с помощью ручек.
1.8.	Отрезок, окружность, полилиния, мультилиния и т.д.	1,5	Создание базовых объектов и их разновидностей. Создание стилей мультилинии, размещение, разделение, оформление пересечений.
1.9.	Точка, команды «Деление» и «Разметка»	1	Создание и настройка внешнего вида точек, деление и разметка объектов точками и блоками.
1.10.	Команды редактирования. Фаска, сопряжение, растягивание.	1,5	Редактирование объектов на чертеже. Копирование, поворот, зеркало, подобие, и др.
1.11.	Скрытие и изоляция объектов	1	Скрытие и изоляция объектов на чертеже.
1.12.	Работа со слоями и свойствами объектов	1,5	Создание слоев, работа с диспетчером слоев. Фильтры, конфигурации, группы.
1.13.	Команды выбора объектов	1	Команды выбора, быстрый выбор, выбор подобных объектов.
1.14.	Пространство «Модель» и «Лист».	0,7	Вкладки модели и листа, различия пространств модели и листа. Пространство «модель на листе».
1.15.	Вставка объектов. Блоки. Вставка, создание.	1	Создание блоков, редактирование, обновление. Создание атрибутов, работа с блоками и атрибутами.

1.16.	Внешние ссылки	1	Работа с внешними ссылками. Вставка, редактирование, удаление.
1.17.	Растровое изображение	1	Работа с растровыми изображениями. Вставка, редактирование, внедрение, удаление, создание растра.
1.18.	Оформление чертежа	0,7	Выноски, размеры, масштабы элементов, вставка объектов оформления на чертеж.
1.19.	Размеры, стили размеров. Выноски.	1	Создание и редактирование размеров, стилей размеров.
1.20.	Таблицы. Однострочный и многострочный текст	0,6	Особенности текстовых элементов, стили текста, ввод и редактирование текста, шрифты в Nanocad Plus.
1.21.	Вывод чертежа на печать. Стили печати.	0,7	Команда Печать. Вывод графической информации на принтер, плоттер. Настройка стилей печати.
1.22.	Настройка чертежа для вывода на печать. Диспетчер печати.	1	Создание листа, вставка видовых экранов, редактирование масштаба, вида, вставка объектов оформления. Пакетная печать.
1.23.	Итоговая аттестация	2	Выполнение итогового тестового задания
	<b>Всего</b>	<b>24</b>	

### **Раздел 3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.**

#### **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценка качества освоения программы осуществляется при проведении аттестационных мероприятий.

*Промежуточная аттестация* обучающихся проводится после освоения модуля программы в форме выполнения практических заданий.

Промежуточная аттестация должна выявить уровень освоения обучающимися пройденных тем, а также наличие профессиональных компетенций, совершенствование и формирование которых проводилось в ходе реализации тем данной программы.

Промежуточная аттестация осуществляется преподавателем непосредственно на учебных занятиях. Практические задания для промежуточной аттестации готовятся преподавателем.

*Итоговая аттестация* обучающихся проводится в форме зачета.

Итоговая аттестация должна выявить уровень освоения обучающимися данной образовательной программы и наличие у него профессиональных компетенций, формирование и совершенствование которых проводилось в ходе ее реализации. Слушатель допускается к итоговой аттестации после прохождения всех тем в объеме, предусмотренном учебным планом программы и успешного прохождения всех промежуточных аттестаций.

Итоговый зачет принимает аттестационная комиссия из трех человек. Состав комиссии утверждается руководителем ЧУ ДПО «Институт САПР и ГИС». В состав комиссии входит председатель, член экзаменационной комиссии, секретарь. Качество освоения программы обучающихся на зачете осуществляется по двухбалльной системе оценивания: зачет/незачет.

Билеты для проведения итоговой аттестации составляются преподавателем из примерных вопросов и заданий, являющихся частью программы.

#### **Оценочные материалы**

##### **Примерные задания для зачета 1.**

1. Нарисовать правильный 10-угольник со стороной 10, расположенной горизонтально. Создать из него блок. Вставить блок с масштабом по оси X - 3, Y- 2. Чему равно наибольшее расстояние между вершинами?
2. Можно ли с помощью команды Обрезка выполнять удлинение объектов?

### Примерные задания для зачета 2

1. Постройте квадрат, если известна его "правая" сторона, расположенная между точками (41,31.8) и (41,46.8). Определите координаты точки пересечения диагоналей?
2. Можно ли перемещать видовой экран?

### Примерные задания для зачета 3

1. Горячая кнопка Включить/Выключить динамическую ПСК?
2. Если в пространстве листа на одном из видовых экранов нарисовать отрезок, будет ли он виден в пространстве модели?

### Примерные задания для зачета 4

1. Создайте треугольник с помощью команды Полилиния и вводом координат. Координаты начальной точки: 0.12,85.54 Ввод второй точки: расстояние по оси X=105.65, Y=60.95 Ввод координат следующей точки: расстояние по оси X=55.65, Y=80.87 На запрос ввода следующей точки замкните полилинию. Чему равна площадь построенной фигуры?
2. Построить окружность по 3 точкам (320,40; 380,90; 320,150). Чему равна площадь окружности?

### Примерные задания для итоговой аттестации

1. Создайте окружность диаметром 69821.7523 мм. Выполните разметку данной окружности с помощью команды Разметить. Укажите длину сегмента равной 4829.5378 мм. Посчитайте количество созданных объектов «Точка»?
2. Постройте 7-ми угольник, вписанный в окружность, с радиусом 234.7665. Чему равна площадь полученной фигуры?
3. Где посмотреть, каким шрифтом выполнен однострочный текст?

### Критерии оценивания итоговой аттестации слушателей:

Характеристика ответа	Процент	Оценка
Слушатель глубоко и прочно усвоил материал по программе, исчерпывающе, последовательно, четко его излагает, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний,	70-100	<i>Зачет</i>

<p>причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.</p>		
<p>Выставляется слушателю, который не знает значительной части теоретического материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.</p>	<p>менее 70</p>	<p><i>Незачет</i></p>

## **Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Содержание программы строится на практико-ориентированном подходе к обучению, органично соединяет теоретические знания и практические навыки, опосредованно (имплицитно) влияет на успешность освоения профессиональной деятельности, заданного в формате профессиональных компетенций.

**Основные образовательные технологии:** программа предусматривает сочетание лекционных и практических занятий. Преподаватель управляет процессом обучения, сопровождая работу по данной программе, организуя промежуточную и итоговую аттестацию, оценивая подготовку обучающихся по программе.

Обучение по программе проходит в составе группы слушателей или индивидуально. Перечень и объем тем программы определены учебным планом.

**Основными формами работы со слушателями являются:**

*Лекция* – форма занятия, предполагающая изложение преподавателем содержания тем курса. Основная цель – актуализация знаний слушателей по теме, постановка и освещение проблемы, достижение понимания слушателями представляемой информации через рефлексивные процедуры, стимулирование интереса к изучаемой теме.

*Практикум* – форма занятия, предполагающая выполнение практических заданий индивидуально или в небольших группах, направленных на освоение и отработку технологий и методик инновационного менеджмента.

*Индивидуальные консультации* – представляют собой внеаудиторную форму работы преподавателя с отдельным слушателем (группой слушателей), включающую обсуждение тех материалов и заданий, которые либо вызывают трудности у слушателя, либо связаны с углубленным интересом слушателя к определенной проблеме.

Для эффективной организации деятельности группы слушателей используются компьютерные презентации и иные методические материалы (в электронном виде); предоставляется возможность работы в сети Интернет и на персональном компьютере (в процессе выполнения индивидуальных и групповых заданий).



## Раздел 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

ЧУ ДПО «Институт САПР и ГИС» располагает материально-технической базой, обеспечивающей реализацию данной программы. В наличии имеются: учебные аудитории, оснащенные мебелью и оборудованием для проведения учебного процесса, в том числе с применением информационных технологий; компьютеры с установленным пакетом лицензионных программ, а также мультимедийное оборудование.

### Требования к аппаратному обеспечению, необходимому для работы программ

Аппаратное/ программное обеспечение	Требование	Примечания
Операционная система	Microsoft® Windows® 7 (32-разрядная и 64-разрядная версии) Microsoft Windows 8.1 (32-разрядная и 64-разрядная версии) Microsoft Windows 10 (32-разрядная и 64-разрядная версии)	При работе с большими наборами данных, облаками точек и при 3D-моделировании рекомендуется использовать 64-разрядные операционные системы.
Процессор	Intel Pentium 4 или аналогичный AMD Athlon или выше	Поддержка двухъядерных процессоров
Память (ОЗУ)	Базовые требования: 2 Гб Рекомендуется: 8 Гб и выше	
Видеокарта	Видеоадаптер с OpenGL-совместимой аппаратной 3D акселерацией	
Экранное разрешение	Базовые требования: 1280x1024 Рекомендуется: 1920x1080	
Плата видеоадаптера	Базовые требования: графический процессор с объемом видеопамати 512 Мб Рекомендуется: графический процессор с объемом видеопамати 2 Гб (поддерживающий OpenGL 2.1 или DirectX 10.1)	
Жесткий диск	3 Гб и более	
Сеть	На сервере лицензий и всех рабочих станциях, где будут работать приложения, использующие сетевое лицензирование, должен быть запущен протокол TCP/IP	.NET Framework версии 4.0



## **Раздел 6. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

К реализации программы ЧУ ДПО «Институт САПР и ГИС» привлекаются педагогические работники, квалификация которых соответствует требованиям Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»:

«Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы».

## **Раздел 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Учебная и учебно-методическая литература:

Методические указания по работе в программе nanoCAD Plus. Составитель  
Каширская А.Ю,

Информационно-справочная литература:

Справка по Nanocad Plus

Электронные образовательные ресурсы:

[https://www.youtube.com/channel/UCu\\_H9X2UoimN1yuQnI3UiHw](https://www.youtube.com/channel/UCu_H9X2UoimN1yuQnI3UiHw)

Учебные материалы на сайте nanocad.ru.