

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
"Санкт-Петербургский техникум  
отраслевых технологий, финансов и  
права"  
(СПб ГБПОУ «СПТОТФип»)

**ПРИНЯТО**  
Решением Педагогического совета  
Техникума  
Протокол № 3 от 29.12.2025г.

Директор

м.п.

Лубашев Е. А.

29 декабря 2025 год

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Инженерное проектирование (nanoCAD, КОМПАС)»  
Трудоемкость 60 часов**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цель и планируемые результаты обучения

Программа направлена на освоение следующих знаний и навыков

Практический опыт	Умение	Знания
1	2	3
Создания параметрических 3D-моделей основных несущих и ограждающих строительных конструкций (фундаменты, колонны, балки, плиты перекрытий, стены, лестницы, фермы) в среде nanoCAD или КОМПАС.	- Выбирать тип и параметры стандартных строительных элементов из библиотек	- Структуру и логику работы библиотек стандартных элементов в nanoCAD и КОМПАС
Пространственного 3D-моделирования трасс инженерных систем (вентиляция, водопровод, канализация, отопление, электрика, слаботочные сети) с учетом требований к уклонам, радиусам изгиба и размерам	- Задавать правила прокладки трасс (высота, привязка к конструкциям) и создавать сложные узлы пересечений.  - Настраивать состав и вид условных обозначений на планах в соответствии с действующей нормативной базой.	- Основные нормативные требования к проектированию инженерных систем (СНиП, СП).

**1.1. Категория слушателей** – студент СПО, знание ПК на уровне пользователя

**1.2. Форма обучения** - очная

**1.3. Трудоемкость часов** - 60 академических часа

**1.4. Режим занятий** – 4 академических часа в неделю (2 дня в неделю)

**1.5. Условия проведения занятий** - занятия проводятся в группах состоящих из 14 человек в вечернее время (с 17<sup>15</sup> до 18<sup>45</sup>), продолжительность одного занятия 2 академических часа.

**1.6. Используемые виды учебных занятий и учебных работ** - лекции, практические занятия, зачетная работа

**1.7. Используемые образовательные технологии** - интегративная и информационная

**1.8. Программа разработана с учетом профессионального стандарта 16.151 Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве.** Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.10.2024 № 562н.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план дополнительной общеразвивающей программы технической направленности «Инженерное проектирование (naoCAD, КОМПАС)»

№ пп	Наименование разделов	Трудоёмкость, час						Зачет
		все	аудиторные занятия, в том числе		самостоятельная работа	в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий		
			теоретические занятия	практические занятия*				
1	2	3	4	5	6	7	8	
	<b>Раздел I. Первоначальные сведения работы САПР «naoCAD».</b>							
1.	Программные средства информационных технологий. Двух- и трехмерное моделирование.	2	2					
2.	Системы автоматического проектирования. Общее представление о двух- и трехмерном моделировании. Программы для двух и трехмерного моделирования (naoCAD).	4		4				
3.	Первоначальные сведения работы САПР «naoCAD». Создание чертежа. Координатные оси.	4		4				
4.	Колонны	2		2				
5.	Стены-Коробки. Стены-Перегородки. Блоки дверные, оконные.	6		6				
6.	Редактирование объектов	2		2				
7.	Привязка отслеживание. Лестницы, ограждения	4		4				

8.	Планы и схемы расположения. Копирование этажей, план цоколя. Схема перекрытия	6				6			
9.	План кровли. Фасады, разрезы	2				2			
10.	Оформление графических документов (размеры, отметки, марки уклоны)	2				2			
11.	Оформление графических документов (помещения, выносные элементы, выносные надписи)	2				2			
12.	Оформление текстовых документов. Экспликация, спецификации, ведомости.	2				2			
	<b>Раздел II. Первоначальные сведения работы САПР «КОМПАС».</b>								
13.	Создание строительных чертежей с использованием технологии MinD в среде КОМПАС-3D	4				4			
14.	Построение и оформление строительного чертежа в системе КОМПАС-График	6				6			
15.	Виды, разрезы. Изделие Опора вала	2				2			
16.	Макроэлементы, фрагменты, тексты. Изделие Распределитель	2				2			
17.	Обобщение знаний. Итоговое практическое занятие.	8				8			8
	<b>Всего</b>	<b>60</b>	<b>2</b>			<b>58</b>			<b>8</b>

Форма контроля – дифференцированный зачет.

**2.2. Содержание дополнительной общеразвивающей программы технической направленности «Инженерное проектирование (naoCAD, КОМПАС)»**

№ пп	Наименование разделов и тем	Содержание	Объем часов
1	2	3	4
1.	Программные средства информационных технологий. Двух- и трехмерное моделирование.	Содержание работы начинается с обзора экосистемы naoCAD как отечественной платформы САПР, где рассматривается назначение базового naoCAD для черчения, naoCAD Проектирование для BIM-работ и специализированных модулей, таких как Конструкции, в контексте их применения для различных проектных задач.	2
2.	Системы автоматического проектирования. Общее представление о двух- и трехмерном моделировании. Программы для двух и трехмерного моделирования (naoCAD.).	Фундаментальное отличие между созданием плоских 2D-чертежей через примитивы и построением информационной 3D-модели здания, после чего происходит первичное знакомство с интерфейсом программы, включая переключение между классическим и ленточным видом, и настройка основных панелей инструментов для эффективной работы.	4
3.	Первоначальные сведения работы САПР «naoCAD». Создание чертежа. Координатные оси.	Содержание работы посвящено добавлению в модель несущего каркаса, где колонны создаются либо как простые 3D-тела методом выдавливания прямоугольного контура, либо, что более эффективно, с помощью библиотечных элементов из модуля «Конструкции»; каждой колонне вручную или автоматически присваиваются ключевые атрибуты, такие как марка, класс бетона и уровень, а их точное позиционирование осуществляется строго в узлах пересечения ранее созданных координатных осей с использованием объектных привязок.	4

4.	Колонны	<p>Содержание работы фокусируется на формировании объемной оболочки здания, где наружные стены-коробки и внутренние перегородки создаются как многослойные ограждающие конструкции через соответствующий инструмент, с заданием толщины, высоты и материала для каждого слоя; затем в стенах формируются редактируемые проемы, в которые вставляются параметрические оконные и дверные блоки из библиотеки, что позволяет мгновенно получать корректные разрезы и автоматически заполнять ведомости проемов.</p>	2
5.	Стены-Коробки. Стены-Перегородки. Блоки дверные, оконные.	<p>Принцип «модель → вид». Создание разрезов и фасадов. Настройка стилей отображения (например, скрытие перекрытий на плане). Копирование и модификация этажей (План 1-го этажа → План 2-го этажа). Создание плана кровли.</p>	6
6.	Редактирование объектов	<p>Содержание работы охватывает широкий спектр операций по модификации модели с использованием команд редактирования, таких как «Подобие» для копирования, «Массив» для создания регулярных структур, «Сопряжение» и «Фаска» для обработки углов, а также «Обрезка» и «Удлинение» для точной корректировки геометрии; особое внимание уделяется работе с ручками объектов для быстрого изменения размеров и положения уже созданных элементов, что обеспечивает гибкость в процессе проектирования.</p>	2
7.	Привязка Лестницы, ограждения отслеживание.	<p>Содержание работы углубляется в методы точного позиционирования, где активно используются объектные привязки для захвата характерных точек и полярное отслеживание для вычерчивания элементов под заданными углами; эти навыки затем применяются для построения сложных объектов, например, лестничных маршей и площадок с помощью специализированного инструмента, где задается количество ступеней, ширина и высота подъема, а также для создания ограждений с определенным шагом стоек, что завершает формирование ключевых архитектурных элементов.</p>	4

8.	Планы и схемы расположения. Копирование этажей, план цоколя. Схема перекрытия	<p>Содержание работы переходит к генерации проектной документации, где на основе созданной 3D-модели автоматически получают поэтажные планы, настраивая при этом стиль отображения, например, скрывая перекрытия для ясности; затем с помощью операции копирования и последующей модификации создается план следующего этажа или план цокольного этажа, а для оформления схемы перекрытия используется инструмент «Плита», который позволяет построить контур и назначить ему толщину, что сразу отражается на всех связанных разрезах.</p>	6
9.	План кровли. Фасады, разрезы	<p>Содержание работы продолжается созданием сложных элементов и видов, где план скатной кровли формируется путем построения стропильной системы с заданием угла наклона и карнизных свесов; после этого с помощью команд «Вертикальный разрез» и «Фасад» генерируются ортогональные виды и разрезы модели, которые динамически связаны с ней, а для наглядности в фасадах применяется штриховка материалов, позволяющая визуально отличить, к примеру, облицовку от остекления.</p>	2
10.	Оформление графических документов (размеры, отметки, марки уклоны)	<p>Содержание работы сосредоточено на аннотировании чертежей, где используются многоуровневые размерные цепи для планов, автоматические отметки уровня для обозначения высот, а также марки узлов и уклоны, создаваемые соответствующими инструментами из панели «Аннотации»; каждый из этих элементов настраивается через стили в соответствии с требованиями ГОСТ и СПДС, обеспечивая профессиональный вид выходного документа.</p>	2
11.	Оформление графических документов (помещения, выносные элементы, выносные надписи)	<p>Содержание работы дополняет чертежи семантической информацией, где с помощью инструмента «Помещение» автоматически вычисляются площади и периметры комнат, после чего они маркируются на плане; для детализации сложных узлов создаются выносные элементы с увеличенным масштабом, а все пояснения добавляются через инструмент «Многострочный текст» или «Выноска», что делает чертеж полностью информативным и готовым к передаче на стройплощадку.</p>	2

12.	Оформление текстовых документов. Экспликация, спецификации, ведомости.	<p>Содержание работы завершает цикл подготовки проекта, где на основе данных, заложенных в модели, автоматически формируются таблицы: экспликация помещений заполняется данными о площадях, спецификация сборных изделий — марками элементов, а ведомости отделки — типами материалов; эти таблицы динамически связаны с моделью, поэтому при ее изменении спецификации обновляются, что гарантирует абсолютную согласованность всей проектной документации.</p>	2
13.	Создание строительных чертежей с использованием технологии MinD в среде КОМПАС-3D	<p>Содержание работы знакомит с технологией MinD как методом многоуровневого проектирования, где в единой среде КОМПАС-3D осуществляется параллельная работа над 3D-моделью объекта и связанными с ней чертежными видами, что начинается с создания базового конструктивного элемента, например, фундаментной плиты, через построение эскиза и его параметрическое задавливание, после чего на основе этой модели автоматически формируются основные виды и разрезы, динамически обновляемые при любом изменении исходной геометрии, что и составляет суть подхода MinD.</p>	4
14.	Построение и оформление строительного чертежа в системе КОМПАС-График	<p>Содержание работы переходит к классическому двумерному черчению в модуле КОМПАС-График, где отрабатываются навыки точного построения геометрии с использованием инструментов привязки и ввода координат, а также строгого оформления чертежа в соответствии с ГОСТ: настройка основных надписей (штампа), создание и управление шероховатости поверхностей с необходимыми допусками и обозначение шероховатости поверхностей, что завершается практическим заданием по созданию чертежа «Плита перекрытия» со всеми необходимыми разрезами и спецификацией материалов.</p>	6

15.	Виды, разрезы. Изделие Опора вала	<p>Содержание работы углубляется в машиностроительное проектирование, где на примере сборки «Опора вала» осваивается методика создания сложной 3D-модели, состоящей из нескольких деталей (основание, стойка, вал, подшипники), и последующего генерации полного комплекта конструкторской документации; здесь особое внимание уделяется правилам выполнения и обозначения различных видов — главного, сверху, слева — а также построения сложных разрезов (ступенчатого, ломаного) для раскрытия внутренней конструкции изделия, что в итоге формирует целостный чертеж общего вида со спецификацией.</p>	2
16.	Макроэлементы, фрагменты, тексты. Изделие Распределитель	<p>Содержание работы посвящено оптимизации труда через использование библиотечных элементов и создание собственных стандартизованных решений, где изучается работа со встроенными библиотеками стандартных изделий (болты, гайки, шайбы) и гидравлических компонентов для сборки модели «Распределитель», а также создание пользовательских макроэлементов для типовых узлов и сохранения их в виде фрагментов для многократного использования; параллельно отрабатываются навыки грамотного текстового оформления чертежа: написание технических требований, заполнение основной надписи и нанесение позиционных обозначений.</p>	2
17.	Обобщение знаний. Итоговое практическое занятие.	<p>Содержание работы является комплексным практикумом, направленным на самостоятельное применение всего изученного материала, где слушателям предлагается выполнить сквозной проект</p>	8
<b>ВСЕГО:</b>			<b>60</b>

### 3.ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

#### Оценочные материалы

Контроль и оценка результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы технической направленности «Инженерное проектирование (nanoCAD, КОМПАС)». Использование программных продуктов nanoCAD и КОМПАС осуществляется в процессе проведения практических занятий и в форме дифференцированного зачета.

#### 3.1.Паспорт комплекта оценочных средств

Объект(ы) оценивания	Показатели оценки
- Способность самостоятельно выполнять построение строительных конструкций с использованием ТИМ	В модели присутствуют все заданные конструктивные элементы с правильными геометрическими параметрами. Чертежные виды созданы стандартными средствами (например, «Вид с модели»). Спецификация создана с помощью встроенных средств САПР (менеджер спецификаций в КОМПАС, таблицы и атрибуты в nanoCAD).
- Способность самостоятельно выполнять проектирование инженерных сетей (трубопроводы, воздуховоды, кабельные трассы, оборудование)	Соблюдены основные технологические требования (уклоны, минимальные радиусы изгиба, допуски). Трассировка выполнена логично и экономично. Аксонометрическая схема (изометрия): Построена с помощью средств САПР, наглядно отображает пространственную конфигурацию сети.

#### Форма зачета:

по дополнительной общеразвивающей программе технической направленности «Инженерное проектирование (nanoCAD, КОМПАС)», проводится в форме дифференцированного зачета. Для получения зачета необходимо выполнить практическое задание, имитирующее работу проектировщика. Задание выполняется в программном продукте nanoCAD или КОМПАС. Время выполнения задания 2 академических часа. Задание выполняется на последнем занятии. К зачету допускаются слушатели, освоившие дополнительную общеразвивающую программу технической направленности «Инженерное проектирование (nanoCAD, КОМПАС)», выполнившие практические задания, предусмотренные программой.

Подкритерий	Аспект	Методика проверки аспекта	Баллы
<b>Оси</b>			
1	Для элементов "оси" создан отдельный слой с соответствующим названием	Просмотреть редактор слоев	5
2	Оси замаркированы верно	В соответствии с чертежом задания	5

3	Расстояние между осями согласно задания	Расстояние согласно задания (погрешности в несколько миллиметров недопустимы)	10
<b>Стены</b>			
4	Для элементов "стены" создан отдельный слой с соответствующим названием	Просмотреть редактор слоев	5
5	Толщина внешних стен согласно заданию	Посмотреть на общую толщину	5
6	Внешние стены разделены на слои согласно билетам	Посмотреть толщину каждого слоя и их количество	5
7	Привязка стен согласно заданию	Смотрим на чертеж (внешние несущие - середина несущего слоя, самонесущие - нулевая, внутренние несущие - центральная привязка)	10
8	Толщина внутренних несущих стен соответствует заданию		5
9	Толщина перегородок соответствует заданию		5
<b>Помещения</b>			
10	Маркировка помещений согласно заданию (номер помещения)	Маркировка в соответствии с чертежом	2.5
11	Площадь помещений согласно заданию (площадь помещений имеет отклонение не более 10% от проектной)	Смотреть площади с чертежа	2.5

<b>Оформление и размеры</b>			
12	Для элементов оформления создан отдельный слой	Название слоя слушатели могут выбрать самостоятельно. Главное, что все элементы оформления должны находиться в данном слое (размеры, текст, маркировки, допускаются окна и двери)	10
<b>Текст</b>			
13	Имеется название чертежа в соответствии с заданием	План первого этажа и т.д.	2.5
14	Шрифт (GOST А курсив или обычный) применен во всем проекте	Создают собственный текстовый стиль	2.5
<b>Размер</b>			
15	Создан размерный стиль с пользовательским шрифтом	Создают собственный размерный стиль	2.5
16	Имеются размерный цепочки между осями вертикальными и горизонтальными (общая и между каждой осью)	Смотрим наличие и правильность	2.5
17	Имеется минимум одна вертикальная и одна горизонтальная размерные цепочки внутри здания	Смотрим наличие и правильность	2.5
18	Размеры кратны 10	Не допускаются размеры не кратные 10 (пример 1778 - нет, 1800 да)	5
19	Размеры проставлены с помощью требуемого инструмента и не перебиты вручную	Проверить несколько размеров на правильность	2.5
	Маркировка		
20	Проставлена маркировка окон или дверей в соответствии с билетом	Смотрим что в билете прописано замаркировать в билете либо ОК либо Д	5
21	Наименование файла соответствует представленному на экзамене	Пример: Номер рабочего места_ФИО_Дата (№5_Иванов.И.И_29.11)	2.5

22	Файл сохранен в проприетарном формате данных	Формат DWG	2.5
		Итого:	100

Перевод баллов в оценку:

Оценка	5 (отлично) - 100-85 баллов
	4 (хорошо) - 84-70 баллов
	3 (удовлетворительно) - 69-50 баллов
	2 (неудовлетворительно) - <50 баллов

### 3.2. Комплект оценочных средств

Задание для проведения дифференцированного зачета.

Текст типового задания:

1. Выполнить построение чертежа согласно заданию экзаменационного билета. На чертеже отобразить «пирог» стены с материалами: кирпич – 380 мм, утеплитель – 120 мм, кирпич – 120.
2. Выполнить маркировку помещений и оконных проемов. Добавить экспликацию помещений с помощью таблицы.
3. Создать требуемые слои (оси, стены, окна-двери, оформление).
4. Все текстовые обозначения выполнить шрифтом GOST A - курсив; размерный стиль создать с новым текстовым стилем.
5. Файл сохранить в проприетарном формате. Наименование файла соответствует представленному прим.: Номер рабочего места\_ФИО\_Дата (№5\_Иванов.И.И\_12.12)





<p>воздуховоды, кабельные трассы, оборудование)</p>	<p>Трассировка выполнена логично и экономично. Аксонометрическая схема (изометрия): Построена с помощью средств САПР, наглядно отображает пространственную конфигурацию сети.</p>	<p>САПР («Вид с модели», «Ассоциативный вид», «Создать разрез»). Виды динамически связаны с моделью, расположены на листах логично. При изменении модели виды обновляются корректно.</p> <p>- Спецификация создана автоматически, но содержит 1-2 незначительные ошибки в данных (например, некорректное наименование, сбой в подсчете количества) или требует ручной правки оформления.</p>
---	---	--

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

### **4.1.Требования к квалификации педагогических кадров, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса:**

- высшее техническое образование
- профессиональная переподготовка по курсу «Преподаватель в системе СПО» или «Преподаватель высшей школы»

### **4.2.Требования к материально-техническим условиям:**

- компьютерный класс с не менее чем 14 рабочими местами, оборудованными программами nanoCAD и КОМПАС
- интерактивная доска или проектор

### **4.3.Требования к информационным и учебно-методическим условиям:**

- Учебно-методическое пособие по работе с программами nanoCAD и КОМПАС

### **4.4.Общие требования к организации образовательного процесса:**

Для эффективности организации образовательного процесса необходимо, чтобы группы включали не более 14 человек. Каждый обучающийся должен иметь доступ к компьютеру на все время обучения. Аудиторные занятия проводятся в вечернее время с 17<sup>15</sup> до 18<sup>45</sup>.

Успешное освоение дополнительной общеразвивающей программы технической направленности предполагает активное участие обучающихся на всех этапах ее освоения путем планомерной повседневной работы. Не менее важным является выбор формы учебных занятий, их грамотное сочетание, так как целостность, системность является значимой характеристикой для освоения дополнительной общеразвивающей программы технической направленности. Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы технической направленности, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Консультативная помощь обучающимся оказывается в форме рекомендаций и пояснения преподавателем выполнения заданий самостоятельной работы и практических заданий на аудиторных занятиях.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

### 5.1. Основная литература:

1. Хорольский, А.А. Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности : Курс лекций / А.А. Хорольский — Москва : Интуит НОУ, 2016. — 324 с. — URL: <https://book.ru/book/917995> — Текст : электронный.
2. Янченко, В. С., nanoCAD – просто, эффективно, перспективно. Самоучитель САПР с нуля : учебник / В. С. Янченко. — Москва : Русайнс, 2026. — 227 с. — ISBN 978-5-466-09661-3. — URL: <https://book.ru/book/958808> — Текст : электронный.

**Правительство Санкт-Петербурга**  
**Комитет по науке и высшей школе**  
**Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное**  
**образовательное учреждение «Санкт-Петербургский техникум отраслевых**  
**технологий, финансов и права»**  
**Отделение дополнительного образования**  
**Аннотация к дополнительной общеразвивающей программе технической**  
**направленности**  
**«Инженерное проектирование (nanoCAD, КОМПАС)»**

<b>Цель программы</b>	Формирование и совершенствование у студентов знаний, необходимых для самостоятельного и эффективного выполнения полного цикла проектных работ — от создания параметрических 3D-моделей строительных конструкций и инженерных систем в средах nanoCAD и КОМПАС-3D до автоматизированной генерации комплекта конструкторской и рабочей документации, соответствующей требованиям актуальных стандартов и запросам современного проектного производства.
<b>Категория обучающихся</b>	Студент СПО
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Трудоемкость</b>	60 академических часа
<b>Изучаемые вопросы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основы работы в системах автоматизированного проектирования (САПР): Принципы 2D-черчения и 3D-моделирования, интерфейс и настройка среды nanoCAD.</li> <li>– Создание и оформление строительных чертежей: Построение координатных осей, моделирование основных строительных конструкций (стены, колонны, перекрытия, лестницы), вставка оконных и дверных блоков.</li> <li>– Работа с трехмерной моделью здания: Генерация планов этажей, разрезов, фасадов и схем (перекрытий, кровли) на основе единой модели.</li> <li>– Профессиональное оформление проектной документации: Нанесение размеров, отметок, маркировок, оформление экспликаций помещений, ведомостей и спецификаций в соответствии с требованиями ГОСТ и СПДС.</li> <li>– Параметрическое проектирование в КОМПАС-3D: Технология MinD, создание 3D-моделей деталей и сборок (на примере изделий "Опора вала", "Распределитель").</li> <li>– Использование библиотек и создание макроэлементов: Работа со стандартными элементами, формирование фрагментов и пользовательских библиотек для типовых узлов.</li> <li>– Подготовка комплекта конструкторской документации: Автоматическое формирование ассоциативных чертежей, видов, разрезов и спецификаций</li> </ul>

	на основе созданных 3D-моделей.
<b>Виды учебной работы</b>	Лекции, практические занятия

Заведующий ОДО



/Ефремова С.А./