

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального педагогического образования
центр повышения квалификации специалистов
«Информационно-методический Центр»
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

190005, Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, д. 134 б (литер А)
Телефон: 251-59-79, 251-01-62, факс 251-59-79
e-mail: imc@adm-edu.spb.ru

«ПРИНЯТО»
Педагогическим советом
Образовательного учреждения
Протокол от 27.08.2021 № 1

«УТВЕРЖДЕНО»
Приказом от 27.08.2021 № 27/1–В
Директор _____ О.М. Гребенникова



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ)**

**«Преподавание инженерного 3D-моделирования
и прототипирования в школе»**

Санкт-Петербург

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Учебный план	10
3. Учебно-тематический план	8
4. Учебная программа	12

Программа повышения квалификации для педагогических работников «Преподавание инженерного 3D-моделирования и прототипирования в школе»

Введение

Технологии 3D-моделирования и цифрового производства (прототипирования) являются быстро распространяющимися и прогрессивными компьютерными технологиями. Стремительное развитие и доступность средств цифрового производства 3D-принтеров, лазерных резчиков и других станков с ЧПУ, а также высокоуровневых и несложных в освоении программ 3D-моделирования ставит на повестку дня вопрос подготовки педагогических кадров по этому направлению.

Освоение технологий 3D-конструирования подростками, склонными к техническому творчеству, резко сокращает дистанцию от замысла до изделия, позволяет реализовать свои творческие способности, применять полученные знания и навыки как в учебных, так и в личных целях.

Владение технологиями 3D-конструирования может стать хорошей страховкой при профессиональном становлении, а также в позитивном самоопределении подростка в среде сверстников.

Актуальность повышения квалификации по данной образовательной программе определяется следующими важными моментами. Данная программа:

- позволит компенсировать профессиональный предметный дефицит педагогов в части навыков использования Систем автоматизированного проектирования (далее САПР) и современных цифровых технологий при организации образовательной деятельности учащихся;
- позволит компенсировать профессиональный методический дефицит использования современных цифровых технологий производства в проектной деятельности, в преподавании предмета «Технология»;
- будет способствовать работе педагогов на результаты, заложенные в Федеральном государственном образовательном стандарте для среднего образования;
- даст педагогу основания, послужит базисом для работы с учащимися по формированию основ инженерной грамотности по одной из основополагающих сквозных инженерных компетенций;
- послужит толчком для внутреннего роста слушателей в новом и интересном современном направлении.

1. Вид и объем программы.

Очное обучение	Не более 12 человек (ИКТ) в группе	36 часов
----------------	------------------------------------	----------

2. Объем программы. 36 часов.

3. Название программы «Преподавание инженерного 3D-моделирования и прототипирования в школе»

4. Категория слушателей. Программа повышения квалификации «Преподавание инженерного 3D-моделирования и прототипирования в школе» рассчитана на педагогических работников основной и средней школы, ведущих уроки технологии, черчения, занятия внеурочной деятельности технической направленности и педагоги дополнительного образования. Курс рассчитан на уверенных пользователей ПК, желательно техническое образование, либо опыт преподавания программ технической направленности.

Цели, задачи программы

Цель программы: повышение профессиональной компетентности слушателей в области методики преподавания инженерного 3D-моделирования и прототипирования, а также формирование предметной компетентности и навыков слушателей в использовании САПР.

Задачи программы:

1. сформировать базовый уровень компетентности в части навыков использования САПР на примере PTC CREO Parametric;
2. разобрать и проиллюстрировать методические принципы преподавания и использования в педагогической практике моделирования в САПР и современных цифровых технологий производства;
3. показать связь новых образовательных возможностей, которые открывает использование САПР, с реализацией Федерального государственного образовательного стандарта и нормативных документов по технологическому образованию школьников;
4. сформировать у слушателей понимание важности направления 3D-моделирования как основы инженерной грамотности, как одной из основополагающих сквозных инженерных компетенций;
5. дать толчок и показать слушателям путь для дальнейшего самостоятельного внутреннего роста в новом и интересном современном направлении 3D-моделирования и прототипирования.

Содержание программы.

Понятия инженерной грамотности, инженерной культуры, представлении направления 3D-моделирования как основы инженерной грамотности и одной из основополагающих сквозных инженерных компетенций. **1 час.**

Демонстрация образовательных возможностей, которые открывает использование САПР, и их использование для реализации Федерального государственного образовательного стандарта и нормативных документов по технологическому образованию школьников. **2 часа.**

Разбор методических принципов преподавания и использования в педагогической практике моделирования в САПР и современных цифровых технологий производства; знакомство с рекомендованными педагогическими технологиями формирования инженерного мышления, с различным диагностическим материалом. **6 часов**

Основные приемы работы в САПР PTC CREO Parametric; базовые операции и понятия, освоение возможностей на различных практических примерах, принципы и алгоритмы построения твердотельных моделей, создание на базе этих моделей чертежей, знакомство с технологиями гибкого моделирования, нисходящего проектирования, работы с листовым материалом, подготовкой изделий к производству. **24 часа**

Обзор ресурсов для самообразования педагогов и школьников, погружение в среду самообразования и самореализации. **2 часа.**

Зачет. **1 час**

6. Технологии обучения

На начальном этапе преобладают групповые и индивидуально-групповые занятия, к концу курса часть учебного времени выделяется на выполнение индивидуальных творческих проектов слушателей.

В процессе объяснения нового материала используются разнообразные приемы и формы активного включения в образовательный процесс.

Проблемное объяснение нового материала. От вопроса из практики через поиск ответа к решению и объяснению. «Проигрывается» объяснение учащимся материала. Например: «Какие предметы мы хотели бы сделать вместе с детьми?», «Какие формы сложнее, какие проще?», «Как данную сложную форму представить как совокупность простых?», «Кто пользовался формочками для печенья?»...

Индивидуализация прохождения программы для быстрых и умелых. Поддержка объяснений видеороликами с персональными гарнитурами (ссылки на сайты даны в п.7).

Активизация взаимопомощи: Сам сделал – помоги коллеге, объясни.

Принцип снятия зажимов и комплексов: «Когда не получается – это нормально!», «Есть вопрос – его нужно задавать!», «Представьте себя детьми».

«Проживание ситуаций урока» - какие проблемы вызывает данный материал у детей.

Микропроекты по тематике обучения.

Дискуссии, обсуждения, разбор работ детей, представление собственных работ.

Формы контроля успешности: тестирование, творческие миниатюры.

Зачет в форме проведения он-лайн олимпиады на платформе Stepik.org.

Для тренировки можно воспользоваться отработанными ранее тестами.

 **1 тур 2018 (пробный)**
Ссылка на тест платформы Stepik.org

 **1 тур 2018**
Ссылка на тест платформы Stepik.org

<http://olymp3d.ru/>

7. Планируемые результаты обучения

Ожидаемый результат реализации программы повышения квалификации в соответствии с профессиональными дефицитами, которые закреплены в профессиональном стандарте «Педагог», отражены в таблице.1

Таблица 1. ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ программы

Конкретизация проф. дефицитов = трудовые функции из профстандарта	Ожидаемый результат реализации данной программы
Предметные дефициты	
– Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС	– Понимание места 3D-моделирования в реализации проектных методик ФГОС
– Преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС, его истории и места в мировой культуре и науке	– Представление о преподавании модуля «Компьютерная графика. Черчение.» предмета «Технология».
– Находить ценностный аспект учебного знания и информации обеспечивать его понимание и переживание обучающимися	– Ценностное отношение к технологии «3D-моделирования» как основы инженерной грамотности, как одной из основополагающих сквозных инженерных компетенций
– Оценивать образовательные результаты: формируемые в преподаваемом предмете предметные и метапредметные компетенции	– Инструментарий оценки механической понятливости, пространственного воображения, инженерного мышления
– Формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира	– Расширение кругозора слушателей по областям использования в современном технологическом мире «3D-моделирования»
– Планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой	– Представление о различных формах включения «3D-моделирования» в образовательный процесс
Методические дефициты	
– Программы, планирование: Разрабатывать рабочую программу по предмету, курсу на основе примерных Планирование и проведение учебных занятий	– Знакомство с рабочими программами предмета черчение, внеурочной деятельности, дополнительного образования
– Формы, методы. Технологии:	– Раскрытие потенциала технологий для

<p>Владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, Организация олимпиад, конференций, турниров и пр.</p>	<p>предметной деятельности, знакомство с информационным ресурсом olymp3d.ru по олимпиадам и конкурсам по инженерному 3D.</p>
<p>– Виды деятельности: Организовывать различные виды внеурочной деятельности: игровую, учебно-исследовательскую, художественно-продуктивную и пр.</p>	<p>– Понимание потенциала технологии для организации различных видов внеурочной деятельности</p>
<p>– Оценка: Организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися</p>	<p>– Знакомство с он-лайн олимпиадой по инженерному 3D, ежегодно проходящей на платформе Stepik.org.</p>

8. Программы дистанционного обучения.

Программа имеет дистанционную поддержку на сайте <https://proiskra.ru/metodika-i-tehnologii/inzhinernye-tehnologii/inzhenernoe-3d-modelirovanie/> и на сайте <http://olymp3d.ru/>.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

	Разделы и темы	Кол-во учебных часов		
		Всего	Теория	Практ.
1. Введение				
1.	С чего все начинается? Знакомство. Как провести инструктаж по ТБ.			
2.	3D-моделирования как основа инженерной грамотности, основополагающая сквозная инженерная компетенция.	1	1	
3.	Демонстрация образовательных возможностей, которые открывает использование САПР, и их использование для реализации Федерального государственного образовательного стандарта и нормативных документов по технологическому образованию школьников. 2 часа.	2	1	1
4.	Разбор методических принципов преподавания и использования в педагогической практике моделирования в САПР и современных цифровых технологий производства	2	1	1
5.	Знакомство с рекомендованными педагогическими технологиями формирования инженерного мышления	2	1	1
6.	С различным диагностическим материалом. Тест Беннета.	2	1	1
2. Основы моделирования в САПР				
2.1. Базовые навыки. Методика преподавания				
7.	Введение в инженерное 3D-моделирование и 3D-печать. Операции вращения, оболочка, сопряжения, симметричное выдавливание.	2	1	1
8.	Зависимости в эскизе. Исправление эскиза установкой зависимостей, замыкание контуров	2	0,5	1,5
9.	Работа в эскизе. Радиальная симметрия, круговой массив. Вращения и круговые массивы. Тела вращения, работа в разных плоскостях, массивы массивов.	2	0,5	1,5
2.2. Продвинутое приемы работы в САПР. Методика преподавания				
10.	Поверхности. Их создание, придание толщины. Операция "Протягивание".	2	0.5	1.5
11.	Сопряжения	2	0.5	1.5
12.	Объединение и вычитание тел, работа с поверхностями.	2	0.5	1.5
2.3. Лазерные технологии и их включение в проектную деятельность				
13.	Техника безопасности при работе с лазерным станком. Введение в лазерную резку и моделирование изделий из листовых материалов	2	0.5	1.5
14.	Соединения шип-паз и методика их создания. Правило трех плоскостей. Пазо-винтовое соединение.	2	0.5	1.5

15.	Построение в эскизе резных узоров (сплайны, отражение, массивы). Массив по криволинейной направляющей.	2	0.5	1.5
2.4. Сборочные модели. Методика преподавания				
16.	Создание и виды сборочных моделей (сборок). Сборочные зависимости. Упражнения на сборку	2	0.5	1.5
17.	Сборочные зависимости. Упражнения на сборку, продолжение	2	0.5	1.5
18.	Массивы деталей. Параметризация.	2	0.5	1.5
Заключительная часть				
19.	Обзор ресурсов для самообразования педагогов и школьников, погружение в среду самообразования и самореализации.	2	1	1
20.	Подведение итогов, зачет	1		1