

Северное управление министерства образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №2  
п.г.т.Суходол муниципального района Сергиевский Самарской области

Рассмотрено на  
заседании методического совета  
протокол №1 от 30 августа 2022г

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор школы  
ГБОУ СОШ №2 п.г.т.Суходол  
\_\_\_\_\_ А.П.Чичков  
от «30» августа 2022г.

## **Рабочая программа предпрофильного курса «Инженер в индустрии»**

9 класс  
Срок реализации – 11 часов

Форма реализации: очная с использованием дистанционных технологий

Автор -  
составители:Ганюшин  
Андрей Александрович  
Учитель информатики

п.г.т. Суходол, 2022 г.

**ВИЗИТНАЯ КАРТОЧКА**  
**программы курса предпрофильной подготовки**

1.	Наименование организации-организатора программы КПП	ГБОУ СОШ №2 п.г.т.Суходол м.р.Сергиевский Самарской области
2.	Наименование программы КПП	Инженер в Индустрии 4.0: компьютерное моделирование
3.	Составитель программы (ФИО полностью и должность)	Ганюшин Андрей Александрович учитель информатики ГБОУ СОШ №2 п.г.т.Суходол м.р.Сергиевский Самарской области
4.	Год начала реализации программы КПП	2013
5.	Автор программы КПП	Путеев Павел Александрович, старший преподаватель Тольяттинский государственный университет
6.	Код и наименование базовой профессии/ специальности/направления подготовки по перечням профессий/ специальностей/ направлений профессионального образования	15.03.01 Машиностроение
7.	Уровень профобразования программы (варианты: СПО, СПО/ВПО, ВПО)	ВО
8.	Аннотация	<p>Курс позволяет учащимся получить представление о профессии инженера в сфере обработки материалов давлением и раскрывает особенности работы в условиях цифровизации производства и проектирования. На практических занятиях будут демонстрироваться методы проектирования цифровых двойников в 3D, как элементов виртуального предприятия.</p> <p>Обучающиеся смогут познакомиться с основами проектирования вещей и явлений, а также получить подробную информацию о востребованности профессии на региональном рынке труда, а также о требованиях, предъявляемых к специалистам данной профессиональной сферы.</p>
9.	Количество страниц программы КПП	12

**Таблица категорий учащихся  
по заболеваниям, для которых предназначена программа**

№	Категории учащихся по заболеваниям	«+»	Для пп. 2-8 указать допустимые расстройства	Форма организации: ОО, ОС, Д
1.	здоровые дети	+		ОО
2.	с психическими заболеваниями	-		
3.	с заболеваниями нервной системы	-		
4.	с задержкой психического развития	-		
5.	с ортопедотравматологическими заболеваниями	+	Все, что не мешает долгой работе за компьютером и работе с мышью (подъем на 4 этаж).	ОО
6.	с заболеваниями органа зрения	-		
7.	с заболеваниями уха и горла	+	Все, что не мешает долгой работе за компьютером и работе с мышью.	ОО
8.	с соматическими заболеваниями	+	Все, что не мешает долгой работе за компьютером и работе с мышью.	ОО

Северное управление министерства образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Самарской области средняя общеобразовательная школа №2  
п.г.т.Суходол муниципального района Сергиевский Самарской области

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор школы  
ГБОУ СОШ №2 п.г.т.Суходол  
\_\_\_\_\_ А.П.Чичков  
от «30» августа 2022г.

**Программа курса предпрофильной подготовки  
обучающихся 9 классов  
«ИНЖЕНЕР В ИНДУСТРИИ 4.0: КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»  
Срок реализации – 11 часов**

Автор-составитель:

Ганюшин Андрей Александрович  
учитель информатики ГБОУ СОШ №2

Суходол, 2022 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### ВВОДНАЯ ЧАСТЬ.

Предлагаемый курс разработан для учащихся 9 классов общеобразовательных организаций в рамках предпрофильной подготовки.

Курс позволяет обучающимся получить представление о значимости профессии инженера, о трендах новых запросов эпохи цифровизации, о сфере обработки материалов давлением и раскрывает особенности профессии в области применения в его работе современных информационных средств проектирования объектов и процессов, а также ознакомиться с особенностями профессиональной деятельности по всем направлениям и более подробно узнать о востребованности профессии и об области трудоустройства, какими профессиональными качествами и компетенциями должны обладать специалисты в области обработки материалов давлением.

Современный мир является динамически развивающимся. Данное явление является следствием научно-технического прогресса и эпохи Индустрии 4.0. Не проходит полугодия, как создаются и выходят новые средства и методы цифровизации: 3D-печать, высокоскоростные вычисления и big data анализ, технологии виртуальной и дополненной реальности, цифровые двойники и предприятия, бионический дизайн и кибербезопасность, умные дома. Люди требуют быстрый ответ на свои потребительские запросы. Чем скорее предприятия или фирма сможет создать требующийся продукт, тем быстрее он попадет в руки конечного пользователя. Следовательно, человечество ищет инструменты создания вещей, которые позволят быстрее создавать новые полезные вещи. Появляются и новые вызовы: быстро представить товар или услугу под личные требования заказчика. Для этого в России уже действует федеральная программа «Цифровая экономика».

В настоящее время проектирование и дизайн вещей, предметов быта и хозяйства уже прочно перешли из реальной сферы жизни в виртуальную. Прежде, чем выпустить телефон, кружку или спутник, команда проектировщиков, инженеров, дизайнеров, моделлеров, аналитиков и эргономистов создают ее концепцию, проект. Задуманная вещь сначала виртуально создается на компьютере, с его же помощью она проходит проверку своих основных характеристик, после чего только начинается процесс ее изготовления из металлов, пластмасс, композитных материалов. Компьютерное моделирование позволяет избавиться от множества ошибок проектирования и производства, связанных с человеческим фактором и позволяет автоматизировать многие процессы.

Поэтому с 2011 года, когда была объявлена эпоха Индустрии 4.0, резко спрос на квалифицированные инженерные кадры, умеющие заниматься цифровизацией процессов на высшем уровне. Инженеры-технологи и конструкторы, которые глубоко изучают компьютерное моделирование, могут создавать целые виртуальные миры. Такие понятия, как цифровой двойник, виртуальная реальность, 3D-моделирование, компьютерный инженерный анализ, цифровой завод, бионический дизайн требуют глубокого изучения компьютерного моделирования для различных объектов и процессов.

Представленный курс дает представление о работе инженера в области обработки материалов давлением (ОМД) и предлагает общие сведения по трехмерному компьютерному моделированию элементов цифровых двойников. Среди множества перспективных профессий знаний по обработке материалов давлением необходимы для конструкторов средств робототехники и машиностроения. Профессия инженера ОМД, являющегося специалистом в компьютерном моделировании, позволяет выбирать любое из возможных направлений, например, организатор и сопроводитель проектов, инженер-технолог по металлам или пластмассовым изделиям, инженер-конструктор оснастки, оборудования, 3D-моделист, программист числового программного управления, специалист в сфере управления цифровым предприятием и многие другие направления.

Для освоения специальности необходимо обратить особое внимание на такие общеобразовательные предметы как математика, физика, информатика.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ КУРСА**

### ***Цель программы курса:***

Формирование представления у учащихся основ профессиональной деятельности инженера в эпоху цифровизации и Индустрии 4.0 на примере компьютерного моделирования трехмерных моделей в специализированном программном обеспечении.

### ***Задачи программы курса:***

1. Познакомить учащихся с трендами и основами работы инженера эпохи цифровизации;
2. Ознакомить учащихся с развитием моделирования элементов цифровых двойников в сферах 3D-проектирования и производства вещей;
3. Предоставить возможность учащимся в ходе выполнения практических заданий выполнить функции 3D-моделиста;

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ И ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ОТБОРА СОДЕРЖАНИЯ.**

### ***В содержание курса включены следующие виды знания:***

- основные понятия цифрового предприятия, цифровых двойников, тренды развития виртуальных производств;
- основные понятия получения изделий из металлов и пластмасс методами ОМД (листовая и объемная штамповка, литье полимеров под давлением);
- основные понятия и термины создания трехмерных моделей (твердотельное моделирование, эскизный подход, декомпозиция модели, тела трансляции вдоль двумерных объектов, сборки, рендеринг);
- базовые алгоритмы проектирования несложных трехмерных моделей (тела-примитивы, сложные тела, булевы операции, анализ и синтез модели).

### ***В содержании курса представлены следующие виды деятельности учащихся:***

- репродуктивная деятельность (моделирование и конструирование трехмерных моделей с применением компьютерных программ);
- проектная деятельность (выполнение практических работ, работа с раздаточным материалом);
- наблюдение за демонстрацией работы;
- слушание объяснений преподавателя.

### ***Основанием для отбора содержания курса служат следующие критерии:***

- практическая значимость освоения процедур компьютерного 3D-моделирования в зависимости от выбранной профессии учащегося;
- типичность полученных знаний по инжинирингу и трехмерному моделированию для любой инженерной специальности;
- универсальность изучаемых методик моделирования трехмерных объектов.

### ***Методы, формы и средства обучения***

- **методы и приемы:** проведение занятий будет происходить с использованием вводной лекции, беседы, демонстрацией виртуальных экспериментов, проведением практических работ с использованием программного обеспечения.

- **организационные формы:** групповые, коллективные формы, проектная деятельность (построение трехмерных моделей).
- **средства обучения:** мультимедийные, печатные, виртуальный эксперимент.

## **ОЖИДЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ КУРСА**

***В результате обучения обучающиеся будут знать (понимать):***

- применение профессиональной деятельности инженера по ОМД;
- современное состояние цифровизации инженерной работы;
- необходимость применения компьютерного моделирования на различных этапах жизненного цикла изделий;

***В результате обучения обучающиеся будут уметь:***

- создавать элементы цифровых двойников в виде трехмерных моделей;

***Форма контроля освоения курса:***

Формы текущего контроля: устный опрос, наблюдение за практической работой.

Формы итогового контроля: проверка построения итоговой трехмерной модели, беседа о профессиональной деятельности инженера в эпоху Индустрии 4.0.

## **СПЕЦИФИКА ПРОГРАММЫ**

Количество участников одной группы не должно превышать 12 человек из-за использования 12 рабочих мест в аудитории автоматизированного проектирования.

Для практических занятий учащимся будет предоставлена лицензионная версия программного продукта для проектирования трехмерных моделей.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы, темы	Всего	в том числе		Форма контроля преподавателя
			теорет. занятия	практ. занятия	
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Введение в профессию.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
2	Тема 1. Индустрия 4.0 в нашей жизни.	0,5	0,5	-	Устный опрос
3.	Тема 2. Специализации в обработке материалов давлением и профессиональная детальность в этой области	1	1	-	Устный опрос
4.	Тема 3. О компьютерном моделировании.	0,5	0,5	-	Устный опрос
<b>5.</b>	<b>Раздел 2. Ознакомление с трехмерным моделированием.</b>	<b>8</b>	<b>1,5</b>	<b>6,5</b>	
6.	Тема 1. Особенности программных продуктов инженера.	1	0,25	0,75	Наблюдение за практической работой
7.	Тема 2. Построение элементов цифрового двойника предмета.	3	0,5	2,5	Наблюдение за практической работой
8.	Тема 3. Основы рендеринга в 3D.	1	0,25	0,75	Наблюдение за практической работой
9.	Тема 4. Построение элементов цифрового двойника сборки.	3	0,5	2,5	Наблюдение за практической работой
<b>10.</b>	<b>Раздел 3. Подведение итогов</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
11.	Тема 1. Вызовы Индустрии 4.0 для инженера	0,5	0,5	-	Устный опрос
12.	Тема 2. Подведение итогов	0,5	-	0,5	Беседа, проверка построения итоговой трехмерной модели
<b>ИТОГО</b>		<b>11</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	

## ПРОГРАММА КУРСА

### «Инженер в Индустрии 4.0: компьютерное моделирование»

#### Раздел 1. Введение в профессию (2 ч)

##### Тема 1. Индустрия 4.0 в нашей жизни (0,5 ч).

Начало эпохи цифровизации в России и мире. Концепции цифрового пространства в производстве и быту. Элементы Индустрии 4.0: цифровые двойники, VR/AR, высокопроизводительные вычисления, бионический дизайн и пр.

*Форма занятия:* мультимедиа-лекция

Материально-технические средства: оборудованная аудитория, проектор.

##### Тема 2. Специализации в обработке материалов давлением, и профессиональная детальность в этой области (1 ч).

Роль инженера в развитии общества. Основы обработки материалов давлением: обработка металлов, полимеров, композитов. Применение ОМД в технологиях будущего и перспективные профессии. Профессиональные обязанности инженеров ОМД. Инженеры-конструкторы, инженеры-технологи, автоматизация и робототехника в ОМД.

*Форма занятия:* мультимедиа-лекция

Материально-технические средства: оборудованная аудитория, проектор.

##### Тема 3. О компьютерном моделировании (0,5 ч).

Способы проектирования объектов. Понятие компьютерного моделирования и САПР. CAD/CAM/CAE. Преимущества использования САПР. Ознакомление с основными мировыми лидерами САПР.

*Форма занятия:* мультимедиа-лекция

Материально-технические средства: оборудованная аудитория, проектор.

#### Раздел 2. Ознакомление с трехмерным моделированием (8 ч)

##### Тема 1. Особенности программных продуктов инженера (1 ч).

Ознакомление с САПР NX 9.0. Понятие САПР.

*Форма занятия:* мультимедиа-лекция.

*Практическая работа №1 «Интерфейс NX».* Работа заключается в изучении основных команд и интерфейса модуля «Моделирование» САПР NX 9.0: запуск программы, создание новых файлов, сохранение и закрытие.

*Форма занятия:* практическое занятие за компьютером

Материально-технические средства: оборудованная аудитория, рабочая станция

##### Тема 2. Построение элементов цифрового двойника (3 ч).

Ознакомление с основами трехмерного моделирования в NX. Создание примитивов. Создание Эскизов. Создание моделей на основе эскизов.

*Форма занятия:* мультимедиа-лекция, проектор.

*Практическая работа №2 «Создание модели предмета».* Работа заключается в создании модели детали, предложенной в раздаточном материале.

*Форма занятия:* практическое занятие за компьютером.

Материально-технические средства: оборудованная аудитория, рабочая станция

##### Тема 3. Основы рендеринга в 3D (1 ч).

Ознакомление с визуальными свойствами объектов в NX. Задание материала, его настройка. Фотореалистика.

*Форма занятия:* мультимедиа-лекция, проектор.

*Практическая работа №3 «Окрашивание модели и получения изображения».*  
Задание цвета и материала модели, получение фотореалистичного изображения на основе модели.

*Форма занятия:* практическое занятие за компьютером

*Материально-технические средства:* оборудованная аудитория, рабочая станция.

#### **Тема 4. Построение элементов цифрового двойника сборки (3 ч).**

Ознакомление с понятием сборок в NX. Модуль сборок. Создание сборок из файлов. Задание ограничений.

*Форма занятия:* мультимедиа-лекция, проектор.

*Практическая работа №4 «Создание сборки деталей».* Создание сборочного файла из компонент на основе раздаточного материала.

*Форма занятия:* практическое занятие за компьютером

*Материально-технические средства:* оборудованная аудитория, рабочая станция.

### **Раздел 3. Обобщающее занятие (1 ч)**

#### **Тема 1. Вызовы Индустрии 4.0 для инженера (0,5 ч).**

Обзор современного развития ОМД. Применение различных САПР в различных профессиях. Тренды развития цифровизации нашей жизни.

*Форма занятия:* мультимедиа-лекция

*Материально-технические средства:* оборудованная аудитория, проектор.

#### **Тема 2. Подведение итогов (0,5 ч).**

Обсуждение курса, мнения по пройденному материалу, пожелания.

*Форма занятия:* беседа, проверка построения итоговой трехмерной модели.

*Материально-техническая база:* оборудованная аудитория.

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Специализированные помещения: компьютерный класс.
2. Перечень образовательного программного обеспечения: Siemens NX9.0, договор 376/2015 от 24.02.2015, бессрочный.
3. Перечень мультимедиа-разработок:
  - набор презентаций и видео («История ОМД», «Основные операции изготовления листовых тел», «Основные операции изготовления объемных изделий», «Обработка полимеров», «Робототехника и автоматизация в ОМД», «САПР в ОМД»).
4. Перечень практических работ:
  - №1. Интерфейс NX.
  - №2. Создание модели предмета.
  - №3. Окрашивание модели и получения изображения.
  - №4. Создание сборки деталей.
5. Перечень необходимого оборудования:
  - Доска ученическая
  - Стол – 18 шт.
  - Стул – 27 шт.
  - Системный блок – 12 шт.
  - Монитор – 12 шт.
  - Экран для проектора, настенный – 1 шт.
  - Проектор – 1 шт.
6. Дидактические материалы
  - раздаточный материал (карточки) для практических работ.

### Список литературы

Для преподавателя:

- Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А. П. Карпенко . - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 329 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010213-9.
- Акулович Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2016. - 488 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-484-0. - ISBN 978-5-16-009917-0.
- Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Приемышев [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 196 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2284-

Для учащихся:

- Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А. П. Карпенко . - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 329 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010213-9.
- Акулович Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2016. - 488 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-484-0. - ISBN 978-5-16-009917-0.
- Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Приемышев [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 196 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2284-

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ ПРОГРАММЫ

Наименование программы	Инженер в Индустрии 4.0: компьютерное моделирование
Фамилия	Ганюшин
Имя	Андрей
Отчество	Александрович
Место работы	ГБОУ СОШ №2 п.г.т.Суходол м.р.Сергиевский
Должность	Учитель информатики
Контактный телефон (мобильный)	8(846)5566062
E-mail	andrey_ganuhin@mail.ru

## **АННОТАЦИЯ**

**Наименование программы:** «Инженер в Индустрии 4.0: компьютерное моделирование»

**Наименование организации:** ГБОУ СОШ №2 п.г.т.Суходол м.р.Сергиевский

**Составитель программы:** Ганюшин Андрей Александрович

Курс предпрофильной подготовки «Инженер в Индустрии 4.0: компьютерное моделирование» позволяет учащимся получить представление о профессии инженера в сфере обработки материалов давлением и раскрывает особенности работы в условиях цифровизации производства и проектирования. На практических занятиях будут демонстрироваться методы проектирования цифровых двойников в 3D, как элементов виртуального предприятия.

Обучающиеся смогут познакомиться с основами проектирования вещей и явлений, а также получить подробную информацию о востребованности профессии на региональном рынке труда, а также о требованиях, предъявляемых к специалистам данной профессиональной сферы.