

Министерство просвещения Российской Федерации  
Департамент образования Ярославской области  
Отдел образования администрации Некоузского МР  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
Некоузская средняя общеобразовательная школа

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы Бесперстова В.А.

Приказ № 208 от 30.08.2023 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(приведенная в соответствии с обновленным ФГОС ООО и ФОП ООО)

### **Курса внеурочной деятельности «Технология»**

для обучающихся 9 классов

9 а,б,в класс

Учитель: Кудряшова Татьяна Борисовна

**Новый Некоуз 2023**

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Технология» в 9 классе создана на основе следующих документов:

-Приказ Минпросвещения России от 31. 05. 2021 г. № 287 «Об утверждении ФГОС основного общего образования».

- Приказ Минпросвещения России от 18. 07. 2022 г. № 568 «О внесении изменений в ФГОС основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2021 года № 287».

-Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16. 11. 2022 г. № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы **основного общего образования**»

[https://edsoo.ru/Federalnaya\\_obrazovatel'naya\\_programma\\_osnovnogo\\_obschego\\_obrazovaniya.htm](https://edsoo.ru/Federalnaya_obrazovatel'naya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya.htm)

-Концепция преподавания учебного предмета «Технология», утверждена коллегией Министерства просвещения Российской Федерации 24 декабря 2018 г.

<https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa>

Рабочая программа разработана на основе ФРП учебного предмета «Технология» и построена по модульному принципу. Она включает три модуля, которые не изучались обучающимися по учебному предмету «Технология» с 5 по 8 класс по ФГОС 2010 г и ПООП 2015 г.

#### *Модуль «Компьютерная графика. Черчение»*

В рамках данного модуля обучающиеся знакомятся с основными видами и областями применения графической информации, с различными типами графических изображений и их элементами, учатся применять чертёжные инструменты, читать и выполнять чертежи на бумажном носителе с соблюдением основных правил, знакомятся с инструментами и условными графическими обозначениями графических редакторов, учатся создавать с их помощью тексты и рисунки, знакомятся с видами конструкторской документации и графических моделей, овладевают навыками чтения, выполнения и оформления сборочных чертежей, ручными и автоматизированными способами подготовки чертежей, эскизов и технических рисунков деталей, осуществления расчётов по чертежам. Приобретаемые в модуле знания и умения необходимы для создания и освоения новых технологий, а также продуктов техносферы, и направлены на решение задачи укрепления кадрового потенциала российского производства.

#### *Модуль «Робототехника»*

В модуле наиболее полно реализуется идея конвергенции материальных и информационных технологий. Значимость данного модуля заключается в том, что при его освоении формируются навыки работы с когнитивной составляющей (действиями, операциями и этапами). Модуль «Робототехника» позволяет в процессе конструирования, создания действующих моделей роботов интегрировать знания о технике и технических устройствах, электронике, программировании, фундаментальные знания, полученные в рамках учебных предметов, а также дополнительного образования и самообразования.

#### *Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»*

Модуль в значительной мере нацелен на реализацию основного методического принципа модульного курса технологии: освоение технологии идёт неразрывно с освоением методологии познания, основой которого является моделирование. При этом связь технологии с процессом познания носит двусторонний характер: анализ модели позволяет выделить составляющие её элементы и открывает возможность использовать технологический подход при построении моделей, необходимых для познания объекта. Модуль играет важную роль в формировании

знаний и умений, необходимых для проектирования и усовершенствования продуктов (предметов), освоения и создания техно

## Содержание

### Модуль «Компьютерная графика. Черчение»

Графическая информация как средство передачи информации о материальном мире (вещах). Виды и области применения графической информации (графических изображений). Основы графической грамоты. Графические материалы и инструменты. Типы графических изображений (рисунок, диаграмма, графики, графы, эскиз, технический рисунок, чертёж, схема, карта, пиктограмма и другое.). Основные элементы графических изображений (точка, линия, контур, буквы и цифры, условные знаки).

Правила построения чертежей (рамка, основная надпись, масштаб, виды, нанесение размеров). Чтение чертежа.

Создание проектной документации. Основы выполнения чертежей с использованием чертёжных инструментов и приспособлений. Стандарты оформления. Понятие о графическом редакторе, компьютерной графике. Инструменты графического редактора. Создание эскиза в графическом редакторе. Инструменты для создания и редактирования текста в графическом редакторе. Создание печатной продукции в графическом редакторе. Понятие о конструкторской документации. Формы деталей и их конструктивные элементы. Изображение и последовательность выполнения чертежа. ЕСКД. ГОСТ. Общие сведения о сборочных чертежах. Оформление сборочного чертежа. Правила чтения сборочных чертежей. Понятие графической модели. Применение компьютеров для разработки графической документации. Построение геометрических фигур, чертежей деталей в системе автоматизированного проектирования. Математические, физические и информационные модели. Графические модели. Виды графических моделей. Количественная и качественная оценка модели.

Применение программного обеспечения для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей. Создание документов, виды документов. Основная надпись. Геометрические примитивы. Создание, редактирование и трансформация графических объектов. Сложные 3D-модели и сборочные чертежи. Изделия и их модели. Анализ формы объекта и синтез модели. План создания 3D-модели. Дерево модели. Формообразование детали. Способы редактирования операции формообразования и эскиза.

Система автоматизации проектно-конструкторских работ — САПР. Чертежи с использованием в системе автоматизированного проектирования (САПР) для подготовки проекта изделия. Оформление конструкторской документации, в том числе, с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР). Объём документации: пояснительная записка, спецификация. Графические документы: технический рисунок объекта, чертёж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Создание презентации. Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, черчением, проектированием с использованием САПР, их востребованность на рынке труда.

### Модуль «Робототехника»

Автоматизация и роботизация. Принципы работы робота. Классификация современных роботов. Виды роботов, их функции и назначение. Взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции. Робототехнический конструктор и комплектующие. Чтение схем. Сборка роботизированной конструкции по готовой схеме. Базовые принципы программирования. Визуальный язык для программирования простых робототехнических систем.

Мобильная робототехника. Организация перемещения робототехнических устройств. Транспортные роботы. Назначение, особенности. Знакомство с контроллером, моторами, датчиками. Сборка мобильного робота. Принципы программирования мобильных роботов. Изучение интерфейса визуального языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов.

Промышленные и бытовые роботы, их классификация, назначение, использование. Программирование контроллера, в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов. Реализация алгоритмов управления отдельными компонентами и роботизированными системами. Анализ и проверка на работоспособность, усовершенствование конструкции робота.

История развития беспилотного авиационного строения, применение беспилотных воздушных судов. Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Основные принципы теории автоматического управления и регулирования. Обратная связь. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом. Программирование роботов в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов.

Робототехнические системы. Автоматизированные и роботизированные производственные линии. Система интернет вещей. Промышленный интернет вещей. Потребительский интернет вещей. Конструирование и моделирование с использованием автоматизированных систем с обратной связью. Составление алгоритмов и программ по управлению беспроводными роботизированными системами. Протоколы связи. Перспективы автоматизации и роботизации: возможности и ограничения. Профессии в области робототехники.

Учебный проект по робототехнике.

### **Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»**

Виды и свойства, назначение моделей. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования. Понятие о макетировании. Типы макетов. Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Выполнение развёртки, сборка деталей макета. Разработка графической документации. Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ. Программы для просмотра на экране компьютера файлов с готовыми цифровыми трёхмерными моделями и последующей распечатки их развёрток. Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей.

3D-моделирование как технология создания визуальных моделей. Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид. Шар и многогранник. Цилиндр, призма, пирамида. Операции над примитивами. Поворот тел в пространстве. Масштабирование тел. Вычитание, пересечение и объединение геометрических тел. Понятие «прототипирование». Создание цифровой объёмной модели. Инструменты для создания цифровой объёмной модели.

Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка. Понятие «аддитивные технологии». Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры. Области применения трёхмерной печати. Сырьё для трёхмерной печати. Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтером. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели. Профессии, связанные с 3D-печатью.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### Предметные результаты освоения содержания модуля «Компьютерная графика. Черчение»

- называть виды и области применения графической информации;
- называть типы графических изображений (рисунок, диаграмма, графики, графы, эскиз, технический рисунок, чертёж, схема, карта, пиктограмма и другие);
- называть основные элементы графических изображений (точка, линия, контур, буквы и цифры, условные знаки);
- называть и применять чертёжные инструменты;
- читать и выполнять чертежи на листе А4 (рамка, основная надпись, масштаб, виды, нанесение размеров).
- знать и выполнять основные правила выполнения чертежей с использованием чертёжных инструментов;
- знать и использовать для выполнения чертежей инструменты графического редактора;
- понимать смысл условных графических обозначений, создавать с их помощью графические тексты;
- создавать тексты, рисунки в графическом редакторе.
- называть виды конструкторской документации;
- называть и характеризовать виды графических моделей;
- выполнять и оформлять сборочный чертёж;
- владеть ручными способами вычерчивания чертежей, эскизов и технических рисунков деталей;
- владеть автоматизированными способами вычерчивания чертежей, эскизов и технических рисунков;
- уметь читать чертежи деталей и осуществлять расчёты по чертежам.
- использовать программное обеспечение для создания проектной документации;
- создавать различные виды документов;
- владеть способами создания, редактирования и трансформации графических объектов;
- выполнять эскизы, схемы, чертежи с использованием чертёжных инструментов и приспособлений и (или) с использованием программного обеспечения;
- создавать и редактировать сложные 3D-модели и сборочные чертежи.
- выполнять эскизы, схемы, чертежи с использованием чертёжных инструментов и приспособлений и (или) в системе автоматизированного проектирования (САПР);
- создавать 3D-модели в системе автоматизированного проектирования (САПР);
- оформлять конструкторскую документацию, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР);

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда.

### **Предметные результаты освоения содержания модуля «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»**

-называть виды, свойства и назначение моделей;

называть виды макетов и их назначение;

создавать макеты различных видов, в том числе с использованием программного обеспечения;

выполнять развёртку и соединять фрагменты макета;

выполнять сборку деталей макета;

разрабатывать графическую документацию;

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями макетирования, их востребованность на рынке труда.

-разрабатывать оригинальные конструкции с использованием 3D-моделей,

проводить их испытание, анализ, способы модернизации в зависимости от результатов испытания;

создавать 3D-модели, используя программное обеспечение;

устанавливать адекватность модели объекту и целям моделирования;

проводить анализ и модернизацию компьютерной модели;

изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и другие);

модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей;

презентовать изделие.

использовать редактор компьютерного трёхмерного проектирования для создания моделей сложных объектов;

изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и другие);

называть и выполнять этапы аддитивного производства;

модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей;

называть области применения 3D-моделирования;

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями 3D-моделирования, их востребованность на рынке труда.

### **Предметные результаты освоения содержания модуля «Робототехника»**

-классифицировать и характеризовать роботов по видам и назначению;

знать основные законы робототехники;

называть и характеризовать назначение деталей робототехнического конструктора;

характеризовать составные части роботов, датчики в современных робототехнических системах;

получить опыт моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;

применять навыки моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;

владеть навыками индивидуальной и коллективной деятельности, направленной на создание робототехнического продукта.

-называть виды транспортных роботов, описывать их назначение;

конструировать мобильного робота по схеме; усовершенствовать конструкцию;

программировать мобильного робота;

управлять мобильными роботами в компьютерно-управляемых средах;

называть и характеризовать датчики, использованные при проектировании мобильного робота;

уметь осуществлять робототехнические проекты;

презентовать изделие.

-называть виды промышленных роботов, описывать их назначение и функции;

назвать виды бытовых роботов, описывать их назначение и функции;

использовать датчики и программировать действие учебного робота в зависимости от задач проекта;

осуществлять робототехнические проекты, совершенствовать конструкцию, испытывать и презентовать результат проекта.

-называть основные законы и принципы теории автоматического управления и регулирования, методы использования в робототехнических системах;

реализовывать полный цикл создания робота;

конструировать и моделировать робототехнические системы;

приводить примеры применения роботов из различных областей материального мира;

характеризовать конструкцию беспилотных воздушных судов; описывать сферы их применения;

характеризовать возможности роботов, робототехнических систем и направления их применения.

-характеризовать автоматизированные и роботизированные производственные линии;

анализировать перспективы развития робототехники;

характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой, их востребованность на рынке труда;

характеризовать принципы работы системы интернет вещей; сферы применения системы интернет вещей в промышленности и быту;

реализовывать полный цикл создания робота;

конструировать и моделировать робототехнические системы с использованием материальных конструкторов с компьютерным управлением и обратной связью;

использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;

составлять алгоритмы и программы по управлению робототехническими системами;

самостоятельно осуществлять робототехнические проекты



ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем учебного предмета	Коли чест во часо в	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся  <b>(в т.ч. с применением оборудования ТР)</b>
<b>«Компьютерная графика. Черчение» 10 ч</b>				
1	Введение в графику и черчение	1 ч	<p>Основы графической грамоты. Графическая информация как средство передачи информации о материальном мире (вещах). Виды и области применения графической информации (графических изображений). Графические материалы и инструменты.</p> <p>Практическая работа «Чтение графических изображений». Графические изображения. Типы графических изображений: рисунок, диаграмма, графики, графы, эскиз, технический рисунок, чертёж, схема, карта, пиктограмма и другое. Требования к выполнению графических изображений. Эскиз.</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знакомиться с видами и областями применения графической информации;</li> <li>– изучать графические материалы и инструменты;</li> <li>– сравнивать разные типы графических изображений;</li> <li>– изучать типы линий и способы построения линий;</li> <li>– называть требования выполнению графических изображений.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать графические изображения;</li> <li>– выполнять эскиз изделия</li> </ul>
2	Основные элементы графических изображений и их построение	1 ч	<p>Основные элементы графических изображений: точка, линия, контур, буквы и цифры, условные знаки. Правила построения линий. Правила построения чертежного шрифта. Практическая работа «Выполнение чертёжного шрифта». Чертеж. Правила построения чертежа. Черчение. Виды черчения. Правила построения чертежа рамка, основная надпись, масштаб, виды, нанесение размеров. Чтение чертежа. Практическая работа «Выполнение чертежа плоской</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать элементы графических изображений;</li> <li>– изучать виды шрифта и правила его начертания; правила построения чертежей;</li> <li>– изучать условные обозначения, читать чертежи.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять построение линий разными способами;</li> <li>– выполнять чертёжный шрифт по прописям;</li> <li>– выполнять чертёж плоской детали</li> </ul>

			детали (изделия)»	
3	Компьютерная графика. Мир изображений	1 ч	Виды чертежей. Основы выполнения чертежей с использованием чертежных инструментов и приспособлений. Геометрическое черчение. Правила геометрических построений. Стандарты оформления. Создание проектной документации. Практическая работа «Выполнение простейших геометрических построений с помощью чертежных инструментов и приспособлений»	Аналитическая деятельность: – называть виды чертежей; – анализировать последовательность и приемы выполнения геометрических построений. Практическая деятельность: – выполнять простейшие геометрические построения с помощью чертежных инструментов и приспособлений
4	Компьютерные методы представления графической информации. Графический редактор	1 ч	Компьютерная графика. Распознавание образов, обработка изображений, создание новых изображений с помощью средств компьютерной графики. Компьютерные методы представления графической информации. Растровая и векторная графики. Условные обозначения как специальные графические элементы и сфера их применения. Блок-схемы. Практическая работа «Построение блок-схемы с помощью графических объектов». Понятие о графическом редакторе. Инструменты графического редактора, их возможности для выполнения графических изображений. Практическая работа «Построение фигур в графическом редакторе»	Аналитическая деятельность: – изучать основы компьютерной графики; – различать векторную и растровую графики; – анализировать условные графические обозначения; – называть инструменты графического редактора; – описывать действия инструментов и команд графического редактора. Практическая деятельность: – выполнять построение блок-схем с помощью графических объектов; – создавать изображения в графическом редакторе (на основе геометрических фигур)
5	Создание печатной продукции в графическом редакторе	1 ч	Создание печатной продукции в графическом редакторе. Виды и размеры печатной продукции. Инструменты графического редактора по обработке текстов и рисунков для создания графического объекта (афиша, баннер, визитка, листовка). Составление дизайна печатной	Аналитическая деятельность: – характеризовать виды и размеры печатной продукции в зависимости от их назначения; – изучать инструменты для создания рисунков в графическом редакторе; – называть инструменты для создания рисунков в

			продукции на примере одного из видов (плакат, буклет, визитка). Практическая работа «Создание печатной продукции в графическом редакторе»	графическом редакторе, описывать их назначение, функции. Практическая деятельность: – создавать дизайн печатной продукции в графическом редакторе
6	Конструкторская документация	1 ч	Математические, физические и информационные модели. Графические модели. Виды графических моделей. Понятие о конструкторской документации. Формы деталей и их конструктивные элементы. Изображение и последовательность выполнения чертежа. ЕСКД. ГОСТ. Общие сведения о сборочных чертежах. Оформление сборочного чертежа. Правила чтения сборочных чертежей. Практическая работа «Чтение сборочного чертежа»	Аналитическая деятельность: – знакомиться с видами моделей; – анализировать виды графических моделей; – характеризовать понятие «конструкторская документация»; – изучать правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; – различать конструктивные элементы деталей. Практическая деятельность: – читать сборочные чертежи
7	Системы автоматизированного проектирования (САПР). Последовательность построения чертежа в САПР	1 ч	Применение средств компьютерной графики для построения чертежей. Системы автоматизированного проектирования (САПР) в конструкторской деятельности. Процесс создания конструкторской документации в САПР. Чертежный редактор. Типы документов. Объекты двумерных построений. Инструменты. Создание и оформление чертежа. Построение окружности, квадрата, отверстия, осей симметрии. Использование инструментов «автолиния» и «зеркально отразить». Простановка размеров. Нанесение штриховки на разрезе. Понятие «ассоциативный чертёж». Правила построения разверток геометрических фигур. Количественная и качественная оценка модели.	Аналитическая деятельность: – анализировать функции и инструменты САПР; – изучать приёмы работы в САПР; – анализировать последовательность выполнения чертежей из конструкционных материалов; – оценивать графические модели. Практическая деятельность: – <b>создавать чертёж в САПР</b> ; – устанавливать заданный формат и ориентацию листа; – заполнять основную надпись; – строить графические изображения; – выполнять чертёж детали из сортового проката в САПР

			<p>Практическая работа «Создание чертежа в САПР».</p> <p>Практическая работа «Построение геометрических фигур в чертежном редакторе»</p>	
8	<p>Технология построения трехмерных моделей и чертежей в САПР.</p> <p>Создание трехмерной модели в САПР</p>	1 ч	<p>Применение программного обеспечения для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей.</p> <p>Основные виды 3D-моделирования.</p> <p>Создание документов, виды документов. Основная надпись.</p> <p>Создание, редактирование и трансформация графических объектов.</p> <p>Модели и моделирование в САПР.</p> <p>Трехмерное моделирование и его виды (каркасное, поверхностное, твердотельное). Основные требования к эскизам.</p> <p>Основные требования и правила построения моделей операцией выдавливания и операцией вращения.</p> <p>Практическая работа «Создание трехмерной модели в САПР»</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать программное обеспечение для выполнения трехмерных моделей;</li> <li>– анализировать модели и способы их построения.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>использовать инструменты программного обеспечения для создания трехмерных моделей</b></li> </ul>
9	<p>Технология построения чертежа в САПР на основе трехмерной модели</p>	1 ч	<p>Ассоциативный чертеж. Порядок создания чертежа в САПР на основе трехмерной модели.</p> <p>Геометрические примитивы.</p> <p>Построение цилиндра, конуса, призмы. Изделия и их модели.</p> <p>Анализ формы объекта и синтез модели.</p> <p>План создания 3D-модели.</p> <p>Сложные 3D – модели и сборочные чертежи.</p> <p>Дерево модели.</p> <p>Формообразование детали.</p> <p>Способы редактирования операции формообразования и эскиза.</p> <p>Практическая работа «Построение чертежа на основе трехмерной модели»</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать программное обеспечение для выполнения чертежей на основе трехмерных моделей;</li> <li>– анализировать модели и способы их построения.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>использовать инструменты программного обеспечения для построения чертежа на основе трехмерной модели</b></li> </ul>
10	<p>Способы построения разрезов и сечений</p>		<p>Разрезы и сечения. Виды разрезов.</p> <p>Особенности построения и оформления разрезов на</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризовать разрезы и сечения, используемых в черчении;</li> </ul>

	в САПР		<p>чертеже.</p> <p>Способы построения разрезов и сечений в САПР.</p> <p>Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, черчением, проектированием с использованием САПР, их востребованность на рынке труда.</p> <p>Практическая работа «Выполнение чертежа с использованием разрезов и сечений в САПР»</p>	<p>– анализировать конструктивные особенности детали для выбора вида разреза;</p> <p>– характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда.</p> <p>Практическая деятельность:</p> <p>– <b>оформлять разрезы на чертеже трехмерной модели с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР)</b></p>
<b>«3D-моделирование, прототипирование, макетирование» 10 ч</b>				
11	Модели, моделирование. Макетирование		<p>Виды и свойства, назначение моделей. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования.</p> <p>Понятие о макетировании. Типы макетов. Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Практическая работа «Выполнение эскиза макета (по выбору)»</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <p>– называть и характеризовать виды, свойства и назначение моделей;</p> <p>– называть виды макетов и их назначение;</p> <p>– изучать материалы и инструменты для макетирования.</p> <p>Практическая деятельность:</p> <p>– выполнять эскиз макета</p>
12	Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ		<p>Разработка графической документации.</p> <p>Макет (по выбору). Разработка развертки, деталей.</p> <p>Определение размеров. Выбор материала, инструментов для выполнения макета. Выполнение развёртки, сборка деталей макета.</p> <p>Практическая работа «Черчение развертки».</p> <p>Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ. Графические модели, их виды.</p> <p>Программы для разработки цифровых трёхмерных моделей. Распечатка развёрток, деталей макета. Разработка этапов сборки макета.</p> <p>Практическая работа «Создание объёмной модели макета, развертки»</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <p>– изучать виды макетов;</p> <p>– определять размеры макета, материалы и инструменты;</p> <p>– анализировать детали и конструкцию макета;</p> <p>– определять последовательность сборки макета.</p> <p>Практическая деятельность:</p> <p>– разрабатывать графическую документацию;</p> <p>– <b>выполнять развёртку макета;</b></p> <p>– <b>разрабатывать графическую документацию</b></p>
13	Программа для редактирования готовых		<p>Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <p>– изучать интерфейс программы;</p> <p>– знакомиться с инструментами</p>

	моделей. Основные приемы макетирования. Оценка качества макета		редактирования моделей. Практическая работа «Редактирование чертежа модели». Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Сборка бумажного макета. Основные приёмы макетирования: вырезание, сгибание и склеивание деталей развёртки. Оценка качества макета. Практическая работа «Сборка деталей макета»	программы; – знакомиться с материалами и инструментами для бумажного макетирования; – изучать и анализировать основные приемы макетирования. Практическая деятельность: – редактировать готовые модели в программе; – распечатывать развёртку модели; – осваивать приёмы макетирования: вырезать, сгибать и склеивать детали развёртки
14	Прототипирование. 3D-моделирование как технология создания трехмерных моделей		Прототипирование. Сферы применения. Понятие «прототипирование». Виды прототипов. Моделирование сложных 3D-моделей с помощью 3D-редакторов по алгоритму. Графические примитивы в 3D-моделировании. Операции над примитивами. Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»	Аналитическая деятельность: – изучать сферы применения 3D-прототипирования; – называть и характеризовать виды прототипов; – изучать этапы процесса прототипирования. Практическая деятельность: – анализировать применение технологии в проектной деятельности
15	Прототипирование		Виды прототипов: промышленные, архитектурные, транспортные, товарные. Создание цифровой объёмной модели. Инструменты для создания цифровой объёмной модели. Направление проектной работы: – изделия для внедрения на производстве: прототип изделия из какого-либо материала; – готовое изделие, необходимое в быту, на производстве, сувенир (ручка, браслет, футляр, рамка, скульптура, брелок и т.д.); – часть, деталь чего-либо; – модель (автомобиля, игрушки, и др.); – корпус для датчиков, детали робота и др. Индивидуальный творческий	Аналитическая деятельность: – изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей; – называть этапы процесса объёмной печати; – <b>изучить особенности проектирования 3D-моделей;</b> – называть и характеризовать функции инструментов для создания и печати 3D-моделей. Практическая деятельность: – <b>использовать инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей;</b> – определять проблему, цель, задачи проекта; – анализировать ресурсы;

			<p>(учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</li> <li>– анализ ресурсов;</li> <li>– обоснование проекта;</li> <li>– выполнение эскиза проектного изделия;</li> <li>– определение материалов, инструментов;</li> <li>– разработка технологической карты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять материалы, инструменты;</li> <li>– выполнять эскиз изделия;</li> <li>– оформлять чертеж</li> </ul>
16	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования		<p>Классификация 3D-принтеров по конструкции и по назначению. Изготовление прототипов с использованием с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравер и др.).</p> <p>Понятия «3D-печать», «слайсер», «оборудование», «аппаратура», «САПР», «аддитивные технологии», «слайсер», «декартова система координат».</p> <p>3D-сканер, устройство, использование. Понятия «3D-сканирование», «режим сканирования», «баланс белого», «прототип», «скульптинг», «режим правки», «массивы», «рендеринг».</p> <p>Проектирование прототипов реальных объектов с помощью 3D-сканера.</p> <p>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение проекта по технологической карте</li> </ul>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать терминологию 3D-печати, 3D-сканирования;</li> <li>– изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей;</li> <li>– проектировать прототипы реальных объектов с помощью 3D-сканера;</li> <li>– называть и характеризовать функции инструментов для создания и печати 3D-моделей.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>использовать инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей</b></li> </ul>
17	Проектирование и изготовление прототипов реальных объектов с помощью 3D-принтера		<p>Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Проектирование прототипов реальных объектов с помощью 3D-принтера.</p> <p>Характеристика филаментов (пластиков). Выбор подходящего для печати пластика.</p> <p>Настраиваемые параметры в слайсере. Изготовление</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть и характеризовать филаменты, выбирать пластик соответствующий поставленной задаче;</li> <li>– разрабатывать оригинальные конструкции с использованием 3D-моделей, проводить их испытание, анализ, способы</li> </ul>

			<p>прототипов с использованием с использованием технологического оборудования Загрузка моделей в слайсер. Рациональное размещение объектов на столе. Настройка режима печати. Подготовка задания. Сохранение результатов. Печать моделей. Основные ошибки в настройках слайсера, влияющие на качество печати, и их устранение. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору): – выполнение проекта по технологической карте</p>	<p>модернизации в зависимости от результатов испытания; – устанавливать адекватность модели объекту и целям моделирования; – модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей. Практическая деятельность: – <b>использовать инструменты программного обеспечения для печати 3D-моделей;</b> – <b>выполнять проект по технологической карте</b></p>
18	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования		<p>Изготовление прототипов с использованием с использованием технологического оборудования Снятие готовых деталей со стола. Контроль качества и постобработка распечатанных деталей. Анализ и самоанализ результатов проектной деятельности. Профессии, связанные с использованием прототипов</p>	<p>Практическая деятельность: – <b>использовать инструменты программного обеспечения для печати 3D-моделей;</b> – <b>выполнять проект по технологической карте</b></p>
19	Аддитивные технологии. Создание моделей, сложных объектов		<p>Современные технологии обработки материалов и прототипирование. Области применения трёхмерной печати. Станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Технологии обратного проектирования. Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка. Понятие «аддитивные технологии» Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры. Сырьё для трёхмерной печати. Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного</p>	<p>Аналитическая деятельность: – изучать особенности станков с ЧПУ, их применение; – характеризовать профессии наладчик станков с ЧПУ, оператор станков с ЧПУ; – анализировать возможности технологии обратного проектирования. Практическая деятельность: – <b>использовать редактор компьютерного трёхмерного проектирования для создания моделей сложных объектов;</b> – изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и др.);</p>



			трёхмерного проектирования. Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтеров. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели	– называть и выполнять этапы аддитивного производства; – модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей; – называть области применения 3D-моделирования
20	Профессии, связанные с 3D-технологиями		Профессии, связанные с 3D-печатью. Современное производство, связанное с использованием технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования. Предприятия региона проживания, работающие на основе технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования	Аналитическая деятельность: – характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями 3D-моделирования, их востребованность на рынке труда
«Робототехника» 14 ч				
21	Введение в робототехнику. Робототехнический конструктор Конструирование: подвижные и неподвижные соединения, механическая передача		Введение в робототехнику. История развития робототехники. Понятия «робот», «робототехника». Автоматизация и роботизация. Принципы работы робота. Классификация современных роботов. Виды роботов, их функции и назначение. Практическая работа «Мой робот-помощник». Взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции. Робототехнический конструктор. Детали конструкторов. Назначение деталей конструктора. Практическая работа «Сортировка деталей конструктора» Взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции. Подвижные и неподвижные соединения. Механическая передача, виды. Ременная передача, её свойства.	Аналитическая деятельность: – объяснять понятия «робот», «робототехника»; – знакомиться с видами роботов, описывать их назначение; – анализировать взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции; – называть и характеризовать назначение деталей робототехнического конструктора. Практическая деятельность: – изучать особенности и назначение разных роботов; – сортировать, называть детали конструктора Аналитическая деятельность: – анализировать взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции; – различать виды передач; – анализировать свойства передач. Практическая деятельность: – собирать модели передач по инструкции

			<p>Зубчатая передача, её свойства. Понижающая, повышающая передача. Сборка моделей передач.</p> <p>Практическая работа «Сборка модели с ременной или зубчатой передачей»</p>	
22	<p>Электронные устройства: двигатель и контроллер, назначение, устройство и функции</p> <p>Программирование робота</p>		<p>Механическая часть робота: исполнительный механизм, рабочий орган. Контроллер, его устройство, назначение, функции. Сборка робота по схеме, инструкции.</p> <p>Электродвигатели: назначение, функции, общие принципы устройства. Характеристика исполнителей и датчиков.</p> <p>Устройства ввода и вывода информации. Среда программирования.</p> <p>Практическая работа «Подключение мотора к контроллеру, управление вращением»</p> <p>Понятие «алгоритм»: Свойства алгоритмов, основное свойство алгоритма, исполнители алгоритмов (человек, робот).</p> <p>Блок-схемы. Среда программирования (среда разработки). Базовые принципы программирования. Визуальная среда программирования, язык для программирования роботов.</p> <p>Практическая работа «Сборка модели робота, программирование мотора»</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знакомиться с устройством, назначением контроллера;</li> <li>– характеризовать исполнителей и датчики;</li> <li>– изучать инструкции, схемы сборки роботов.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– управление вращением мотора из визуальной среды программирования</li> </ul> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать принципы программирования в визуальной среде;</li> <li>– изучать принцип работы мотора.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>собрать робота по схеме;</b></li> <li>– <b>программировать работу мотора</b></li> </ul>
23	<p>Датчики, их функции и принцип работы</p>		<p>Знакомство с датчиками, функции, принцип работы.</p> <p>Программирование датчиков. Изучение, применение и программирование датчика нажатия.</p> <p>Практическая работа «Сборка модели транспортного робота, программирование датчика нажатия».</p> <p>Использование датчиков нажатия для ориентирования в пространстве. Чтение схем.</p> <p>Сборка моделей роботов с двумя датчиками нажатия. Анализ конструкции. Возможности усовершенствования модели.</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризовать составные части роботов, датчики в современных робототехнических системах;</li> <li>– изучать принципы программирования в визуальной среде;</li> <li>– анализировать взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– собирать модель робота по инструкции;</li> <li>– <b>программировать работу датчика нажатия;</b></li> <li>– <b>составлять программу в</b></li> </ul>

			соответствии с конкретной задачей
24	Мобильная робототехника Роботы: конструирование и управление	<p>Практическая работа «Программирование модели робота с двумя датчиками нажатия»</p> <p>Мобильная робототехника. Функциональное разнообразие роботов. Общее устройство роботов. Механическая часть. Транспортные роботы. Назначение, особенности. Классификация транспортных роботов по способу перемещения грузов, способу управления, конструкции и др. Гусеничные и колёсные транспортные роботы. Роботы на гусеничном ходу. Сборка робототехнической модели. Управление робототехнической моделью из среды визуального программирования. Прямолинейное движение вперёд. Движение назад. Практическая работа «Конструирование робота. Программирование поворотов робота». Роботы на колёсном ходу. Понятие переменной. Оптимизация программ управления роботом с помощью переменных. Разнообразие конструктивных решений. Светодиоды: назначение и программирование. Практическая работа «Сборка робота и программирование нескольких светодиодов»</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть виды роботов;</li> <li>– описывать назначение транспортных роботов;</li> <li>– классифицировать конструкции транспортных роботов;</li> <li>– объяснять назначение транспортных роботов.</li> <li>– анализировать конструкции гусеничных и колесных роботов;</li> <li>– планировать управление моделью с заданными параметрами с использованием программного управления.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– собирать робототехнические модели с элементами управления;</li> <li>– определять системы команд, необходимых для управления;</li> <li>– осуществлять управление собранной моделью</li> </ul>
25	Датчики. Назначение и функции различных датчиков	<p>Датчики (расстояния, линии и др.), как элементы управления схемы робота. Датчик расстояния. Понятие обратной связи. Назначение, функции датчиков и принципы их работы. Практическая работа «Программирование работы датчика расстояния». Датчик линии, назначение,</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть и характеризовать датчики, использованные при проектировании транспортного робота;</li> <li>– анализировать функции датчиков.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>программировать работу датчика расстояния;</b></li> <li>– программировать работу</li> </ul>

			<p>функции датчиков и принципы их работы.</p> <p>Практическая работа «Программирование работы датчика линии»</p>	датчика линии
26	Управление движущейся моделью робота в компьютерно-управляемой среде		<p>Понятие широтно-импульсной модуляции. Изучение интерфейса визуального языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов.</p> <p>Практическая работа «Программирование модели транспортного робота»</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– программирование транспортного робота;</li> <li>– изучение интерфейса конкретного языка программирования;</li> <li>– изучение основных инструментов и команд программирования роботов.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– собирать модель робота по схеме;</li> <li>– <b>программировать датчики модели робота</b></li> </ul>
27	Программирование управления одним сервомотором		<p>Знакомство с сервомотором. Программирование управления одним сервомотором.</p> <p>Практическая работа «Управление несколькими сервомоторами». Разработка программы для реализации движения транспортного робота с использованием датчиков.</p> <p>Практическая работа «Проведение испытания, анализ разработанных программ»</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– программирование управления одним сервомотором;</li> <li>– изучение основных инструментов и команд программирования роботов.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>собрать робота по инструкции;</b></li> <li>– <b>программировать датчики и сервомотор модели робота;</b></li> <li>– <b>проводить испытания модели</b></li> </ul>
28	Промышленные и бытовые роботы		<p>Промышленные роботы, их классификация, назначение, использование.</p> <p>Классификация роботов по характеру выполняемых технологических операций, виду производства, виду программы и др.</p> <p>Преимущества применения промышленных роботов на предприятиях.</p> <p>Взаимодействие роботов.</p> <p>Бытовые роботы.</p> <p>Назначение, виды. Роботы, предназначенные для работы внутри помещений. Роботы, помогающие человеку вне дома.</p> <p>Инструменты программирования роботов: интегрированные среды разработки</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризовать назначение промышленных роботов;</li> <li>– классифицировать промышленных роботов по основным параметрам;</li> <li>– классифицировать конструкции бытовых роботов по их функциональным возможностям, приспособляемости к внешним условиям и др.;</li> <li>– приводить примеры интегрированных сред разработки.</li> </ul> <p><b>Практическая деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>изучать (составлять) схему сборки модели роботов;</b></li> <li>– строить цепочки команд с использованием операторов ввода- вывода</li> </ul>
29	Программирование		Программирование контроллера, в среде конкретного языка	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать готовые</li> </ul>

	управления роботизированными моделями		<p>программирования, основные инструменты и команды программирования роботов. Виртуальные и реальные исполнители. Конструирование робота. Подключение к контроллеру, тестирование датчиков и моторов, загрузка и выполнение программ. Языки программирования роботизированных систем. Практическая работа «Составление цепочки команд»</p>	<p>программы; выделять этапы решения задачи. Практическая деятельность: осуществлять настройку программы для работы с конкретным контроллером;  <b>– тестировать подключенные устройства;</b>  <b>– загружать программу на робота;</b>  <b>– преобразовывать запись алгоритма из одной формы в другую</b></p>
30	Алгоритмизация и программирование роботов		<p>Реализация на визуальном языке программирования базовых понятий и алгоритмов, необходимых для дальнейшего программирования управления роботизированных систем. Алгоритмические структуры «Цикл», «Ветвление». Практическая работа «Составление цепочки команд». Логические операторы и операторы сравнения. Применение ветвления в задачах робототехники. Практическая работа «Применение основных алгоритмических структур. Контроль движения при помощи датчиков»</p>	<p>Аналитическая деятельность:  – анализировать готовые программы;  – выделять этапы решения задачи;  – анализировать алгоритмические структуры «Цикл», «Ветвление»;  – анализировать логические операторы и операторы сравнения.  Практическая деятельность:  – строить цепочки команд, дающих нужный результат при конкретных исходных данных;  – программировать управление собранными моделями</p>
31	Программирование управления роботизированными моделями		<p>Генерация голосовых команд. Виды каналов связи. Практическая работа «Программирование дополнительных механизмов». Дистанционное управление. Каналы связи дистанционного управления. Механические и электрические каналы связи. Практическая работа «Программирование пульта дистанционного управления. Дистанционное управление роботами». Взаимодействие нескольких</p>	<p>Аналитическая деятельность:  – анализировать виды каналов связи;  – изучать способы генерации голосовых команд;  – анализировать каналы связи дистанционного управления;  – изучать способы проводного и радиуправления;  – анализировать особенности взаимодействия нескольких роботов.  Практическая деятельность:  – осуществлять управление собранными моделями, определяя системы команд, необходимые</p>

			<p>роботов. Взаимодействие с помощью Wi-Fi точки доступа одного из контроллеров. Практическая работа «Программирование группы роботов для совместной работы. Выполнение общей задачи</p>	<p>для управления</p>
32	Беспилотные воздушные суда		<p>История развития беспилотного авиационного строения. Классификация беспилотных воздушных судов. Виды мультикоптеров. Применение беспилотных воздушных судов. Конструкция беспилотного воздушного судна. Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом. «Практическая работа «БВС в повседневной жизни.»</p>	<p>Аналитическая деятельность: – анализировать перспективы развития беспилотного авиационного строения; – классифицировать БВС; – анализировать конструкции БВС; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БВС. Практическая деятельность: – управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения</p>
33	Подводные робототехнические системы		<p>Необитаемые подводные аппараты. История развития подводной робототехники в России. Классификация необитаемых подводных аппаратов. Где получить профессии, связанные с подводной робототехникой. Беспроводное управление роботом. Практическая работа «Использование подводных роботов. Идеи для проекта»</p>	<p>Аналитическая деятельность: – анализировать перспективы развития необитаемых подводных аппаратов; – классифицировать подводные робототехнические устройства; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с подводной робототехникой. Практическая деятельность: – <b>разрабатывать идеи проекта по робототехнике</b></p>
34	Основы проектной деятельности. Проект по робототехнике		<p>Варианты реализации учебного проекта по модулю «Робототехника». Определяем состав команды. Уровень решаемых проблем Методы поиска идей для проекта. Определяем идею проекта.</p>	<p>Аналитическая деятельность: – анализировать сферы применения робототехники; – анализировать методы поиска идей для проекта. Практическая деятельность: – разрабатывать проект в соответствии с общей схемой</p>

