Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №32 имени 177 истребительного авиационного московского полка»

Г. о. Подольск

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  На заседании ШМО учителей технологии  Руководитель ШМО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. В. Давыдова  Протокол № 00100 от «0290» 00августа00 2018 г. | СОГЛАСОВАНО  Заместитель директора по УВР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М. В. Коваленко  «0290» 00августа00 2018 г. | УТВЕРЖДАЮ  Директор МОУ СОШ №32  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.И. Тухватулина  Приказ №308/ОД от «29» августа 2018 г. |

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности**

**«3-D прототипирование»**

**(Общеинтеллектуальное направление)**

Уровень общего образования:

основное общее образование

6 – 7 классы

Срок реализации: 2 года

Количество часов: 136

Составил: учитель технологии

I квалификационной категории

Хузиахметов Рафаэль Рустамович

2018-2019 учебный год

Рабочая программа «3-D прототипирование» для 6–7 классов разработана на основе ООП ООО МОУ СОШ №32, и рабочей программы курса «3-D прототипирование и изготовление элементов робототехнических систем для 6–7 классов» В. Малинин – М. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016.

**УМК:**

1. Асмолов, А. Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А. Г. Асмолов [и др.]; под ред. А. Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010. – 159 с.: ил. – (Стандарты второго поколения).
2. Григорьев, Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – М.: Просвещение, 2010. – 223 с. – (Стандарты второго поколения).
3. Малинин В. Л. Курс «3-D прототипирование и изготовление элементов робототехнических систем для 6–7 классов». / М. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. – 56 с.

В 6–7 классах на изучение курса отводится 136 часов из расчёта 2 часа в неделю.

В соответствии с этим курс «3-D прототипирование» реализуется в 6 классе в объеме 68 часов по 2 часа в неделю, в 7 классе в объеме 68 часов по 2 часа в неделю.

**Основные цели программы внеурочной деятельности:**

Глобальные цели и задачи формируются с учетом рассмотрения образования в области 3-D прототипирования как компонента системы образования в целом, поэтому они являются наиболее общими и социально значимыми.

Глобальными целями курса является формирование у обучающегося инженерного мышления и, соответственно, необходимых знаний и умений, необходимых для успешного развития в направлении дальнейшей инновационной и инженерной деятельности.

Для достижение поставленных целей образование в области 3-D прототипирования призвано обеспечить решение нижеуказанных задач:

* Формирование в процессе решения учебных задач у учащихся инновационной творческой активности;
* Развитие навыков моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий;
* Овладение пространственным мышлением и способностью графического отображения элементов робототехнических систем;
* Осознание роли информационных программ в современном обществе и их практическую применимость.

**Задачи программы внеурочной деятельности:**

Данная программа курса «3-D прототипирование» для основной школы предусматривает решение следующих задач:

1. Реализуя принцип «от общего к частному», последовательно из класса в класс переходить в познании общих законов от простого к сложному.
2. Придать развитию знаний динамичный характер: использовать ранее полученные знания при овладении новыми понятиями, постепенно углублять и развивать ведущие понятия в процессе изучения всего курса.
3. Сконцентрировать учебный материал, укрупнив комплектные единицы знаний, что создает дидактические условия для развития системного мышления у учащихся: освободить учебный материал от деталей, имеющих специальное значение, но излишних для общего образования, группируя при этом частные понятия, необходимые для общего образования, вокруг ведущих понятий.
4. Формировать у обучающихся системное мышление, сочетая его с активной познавательной и исследовательской деятельностью обучающихся.
5. Учитывать возрастные, индивидуальные особенности и возможности обучающихся, предлагая им задания по выбору, самостоятельное проведение опытов и наблюдений в домашних условиях.

**Планируемые результаты освоения курса «3-D прототипирование»**

Данная программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

***Личностные :***

* формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
* формирование осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных
* предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
* формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
* формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной и учебно-исследовательской деятельности;
* развитие эстетического сознания через освоение творческой деятельности эстетического характера.

***Метапредметные*:**

* умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
* умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
* умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
* умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
* владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
* умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
* формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции).

***Предметные:***

* осознание значения информационных программ в современном мире;
* формирование представлений об информатике как универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
* развитие логического мышления;
* умение применять предметные знания при решении практических задач и оценивать полученные результаты;
* развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера;
* формирование информационной культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных программ по 3-D прототипированию;
* формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;
* формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами, умения соблюдать нормы информационной этики и права;
* развитие инновационной творческой деятельности обучающихся в процессе решения учебных задач;
* осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества; формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда; уяснение социальных и экологических последствий развития технологий;
* овладение методами решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий;
* овладение средствами и формами графического отображения объектов или процессов, правилами выполнения графической документации;
* развитие умений применять технологии представления, преобразования и использования информации, оценивать возможности и области применения средств и инструментов ИКТ в современном производстве;
* формирование представлений о мире профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованности на рынке труда.

**Планируемы результаты обучения**

***6 класс****.*

**Ученик научится:**

* использовать 3-d сканер для моделирования различных объектов;
* строить рассуждения об областях применения 3-d принтеров; делать выводы о полезности для человека этих приборов;
* разделять программы для 3-d печати по функционалу; выбирать подходящую;
* создавать геометрические примитивы;
* применять практические навыки по печати на 3d-принтере, характеризовать их практическую значимость;
* проектировать элементы робототехнических систем с помощью знаний принципов работы данных элементов и основных понятий моделирования;
* находить отличительные особенности при проектировании модели для печати на 3d-принтере, понимать какие детали возможно напечатать на данном принтере;
* применить изученные функции программы для реализации собственных идей;
* давать определение понятиям, устанавливать причинно-следственные связи.

**Ученик получит возможность научиться:**

* *инженерному мышлению и творческой инновационной активности в процессе решения учебных задач;*
* *пространственным мышлению и способностью графического отображения элементов робототехнических систем;*
* *анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе;*
* *развить коммуникативные свойства в ходе выполнения работы в парах;*
* *осуществлять простейшие исследования за счет анализа различных источников информации;*
* *понимать связь виртуального проектирования с непосредственной физической распечаткой модели;*
* *анализировать зависимость параметров настроек и выходного изделия в зависимости от параметров узлов конструкции;*
* *в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи и цели.*

***7 класс.***

**Ученик научится:**

* видеть проблему (проектирование в различных областях деятельности человека);
* строить рассуждения, использовать речевые средства для отстаивания своей точки зрения;
* классифицировать и различать 3d-принтеры; сопоставлять необходимость применения того или иного вида к поставленной задаче;
* объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;
* анализировать иллюстрации, строить рассуждения об областях и способах применения поддержек и подложек;
* анализировать блочную структуру устройства печати;
* проектировать деталь с учетом вспомогательных построений;
* различать узлы устройства, их отдельные функции и комбинировать под собственные нужды;
* анализировать зависимость параметров настроек и выходного изделия в зависимости от параметров узлов конструкции;
* понимать назначение элементов интерфейса программы 3-d дизайна;
* анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе.

**Ученик получит возможность научиться:**

* *применять изученные функции программы 3-d моделирования для реализации собственной идеи; самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия;*
* *избегать элементов, которые не способен напечатать выбранный 3d-принтер;*
* *учитывать особенности строения аппарата при проектировании модели;*
* *различать разные узлы машины и понимать, какие настройки от этого будут зависеть;*
* *работать со сложной техникой и анализировать результаты ее работы;*
* *спроектировать кулачковый механизм для конкретной цели;*
* *спроектировать кривошипно-шатунный механизм для конкретной цели;*
* *анализировать различные компоненты электротехнических устройств;*
* *создать модель для осуществления управления мобильным роботом.*

**Содержание курса внеурочной деятельности**

**«3-D прототипирование» 6 – 7 класс**

**6 класс**

**Раздел 1.**

**Введение в 3D моделирование.**

Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение. Стереоскопия. Примеры.

**Формы организации и виды деятельности:**

* фронтальная, групповая, индивидуальная работа, работа в парах;
* осуществляется взаимосвязь коллективной и самостоятельной работы обучающихся;
* аналитическая деятельность (называть примеры стереоскопии, области применения 3D моделей).

**Раздел 2.**

**Знакомство с 3D-сканером XYZ 3D Hand Scanner.**

3D сканер XYZ 3D Hand Scanner. Интерфейс приложения. Технология сканирования. Редактирование 3D моделей в приложении. Правка 3D объектов в Autodesk Meshmixer.

**Формы организации и виды деятельности:**

* фронтальная, групповая, индивидуальная работа, работа в парах;
* осуществляется взаимосвязь коллективной и самостоятельной работы обучающихся;
* аналитическая деятельность (называть приёмы 3D сканирования, и дополнительные приёмы редактирования отсканированных объектов);
* практическая деятельность (сканировать объекты при помощи 3D сканера на поворотной платформе и вручную; выполнять правку 3D объектов на ПК).

**Раздел 3.**

**Знакомство с 3D-принтером-конструктором BQ Kit Prusa i3 HEPHESTOS и PICASO 3D Designer.**

Устройство 3D принтера, его основные узлы и механизмы. Организация рабочего места для сборки 3D-принтера-конструктора. Правила безопасной работы. Анализ сборочного чертежа. Сборочные единицы.

**Формы организации и виды деятельности:**

* групповая работа;
* взаимосвязь коллективной и самостоятельной работы обучающихся;
* аналитическая деятельность (называть основные узлы и механизмы 3D-принтера; правила безопасной работы);
* практическая деятельность (выполнение сборки принтера и монтажа его электронных узлов и компонентов; проверка работоспособности принтера на примере печати простой детали).

**Раздел 4.**

**3D-моделирование объектов в среде XYZrobo.**

Знакомство с интерфейсом. Элементарные понятия: плоскость, грань, ребро, высота. Создание простых форм и манипуляции с объектами. Рисование плоских и объёмных фигур. Позиционирование новой плоскости относительно объектов. Позиционирование объектов относительно друг друга.

**Формы организации и виды деятельности:**

* фронтальная, групповая, индивидуальная работа, работа в парах;
* взаимосвязь коллективной и самостоятельной работы обучающихся;
* аналитическая деятельность (называть блоки интерфейса XYZrobo);
* практическая деятельность (отработка приемов ориентации и перемещения объектов в пространстве; построение 3D объектов с помощью набора примитивов; выбор материала и цвета; построение и трансформирование 3D объектов).

**Раздел 5.**

**Знакомство с лазерным гравёром-резаком ENDURANCE DIY.**

Устройство лазерного гравёра-резака, его основные узлы и механизмы. Правила безопасной работы. Программное обеспечение.

**Формы организации и виды деятельности:**

* групповая работа;
* взаимосвязь коллективной и самостоятельной работы обучающихся;
* аналитическая деятельность (называть основные узлы и механизмы гравёра-резака; правила безопасной работы);
* практическая деятельность (составление программ для вырезания фигурки из оргстекла и гравировки металлической поверхности медальона; подготовка к работе, включение, выполнение резания и гравирования на устройстве).

**Раздел 6.**

**Печать объектов на 3D-принтерах.**

Организация рабочего места для печати на 3D-принтере. Правила безопасной работы. Калибровка стола. Контроль печати. Снятие готового объекта со стола. Постобработка изделий. Нарезка объекта на отдельные детали при помощи ручного инструмента и лазерного гравёра-резака. Проверка работоспособности изделия.

**Формы организации и виды деятельности:**

* индивидуальная работа, работа в парах;
* взаимосвязь коллективной и самостоятельной работы обучающихся;
* аналитическая деятельность (называть правила безопасной работы на 3D-принтере и лазерном гравёре-резаке; порядок калибровки, включения и работы на них);
* практическая деятельность (выполнять подготовку к работе 3D-принтера, его включение, настройку интерфейса программы Polygon 2.0, калибровку печатающей головки; контролировать процесс печати; выполнять снятие и постобработку изделия; выполнять нарезку изделия на детали при помощи ручного инструмента и лазерного гравёра-резака; устанавливать электронные устройства и электротехнические изделия в корпус объекта; проверять работоспособность изделия).

**7 класс**

**Раздел 1.**

**Введение в мехатронику.**

Инструктаж по технике безопасности. Понятие мехатроника. Области применения и назначение. Связь мехатроники с робототехникой. Примеры.

**Формы организации и виды деятельности:**

* фронтальная, групповая, индивидуальная работа, работа в парах;
* осуществляется взаимосвязь коллективной и самостоятельной работы обучающихся;
* аналитическая деятельность (называть основные этапы механической технологии; определять области применения мехатроники; устанавливать связь мехатроники с робототехникой);

**Раздел 2.**

**Проектирование шатунного механизма.**

Изучение принципа работы кривошипно-шатунного механизма. Области его применения, возможности усложнения и модернизации. Виды кривошипно-шатунных механизмов. Варианты внутреннего заполнения печатаемой детали. Распечатка подготовленных моделей. Анализ ошибок печати. Сборка кривошипно-шатунного механизма

**Формы организации и виды деятельности:**

* фронтальная, групповая, индивидуальная работа, работа в парах;
* осуществляется взаимосвязь коллективной и самостоятельной работы обучающихся;
* аналитическая деятельность (называть области применения кривошипно-шатунного механизма; анализировать используемые инструменты для проектирования модели колеса и шатуна кривошипно-шатунного механизма; анализировать ошибки печати);
* практическая деятельность (проектировать колесо и шатун для будущего изделия; изменение подготовленных деталей с учетом свойств, меняющихся в зависимости от необходимости наличия подложки, поддержки, заполнения; форматы сохранения файла модели; сохранение файлов; распечатка подготовленных моделей; устранять ошибки печати сборка кривошипно-шатунного механизма)

**Раздел 3.**

**Проектирование ремённой передачи.**

Изучение принципа работы ременной передачи. Области ее применения, назначение, возможности усложнения и модернизации. Виды ремней. Проектирование валов ременной передачи. Распечатка подготовленных моделей. Практика методов постобработки. Анализ дефектов печати деталей с их устранением. Сборка ременной передачи.

**Формы организации и виды деятельности:**

* фронтальная, групповая, индивидуальная работа, работа в парах;
* взаимосвязь коллективной и самостоятельной работы обучающихся;
* аналитическая деятельность (называть области применения ремённой передачи; анализировать используемые инструменты для проектирования модели ремённой передачи; анализировать ошибки печати);
* практическая деятельность (проектировать валы (шкивы) для будущего изделия; изменение подготовленных деталей с учетом свойств, меняющихся в зависимости от необходимости наличия подложки, поддержки, заполнения; форматы сохранения файла модели; сохранение файлов; распечатка подготовленных моделей; устранять ошибки печати валов (шкивов) ремённой передачи).

**Раздел 4.**

**Кулачковый механизм, как главный инструмент управления поступательным движением робота.**

Изучение принципа работы кулачкового механизма. Области его применения. Виды кулачковых механизмов. Проектирование деталей для будущего устройства. Изучение принципа работы сложного кулачкового механизма. Области его применения. Распечатка подготовленных моделей. Анализ и устранение ошибок печати. Сборка кулачкового механизма.

**Формы организации и виды деятельности:**

* фронтальная, групповая, индивидуальная работа, работа в парах;
* взаимосвязь коллективной и самостоятельной работы обучающихся;
* аналитическая деятельность (объяснять принцип работы кулачкового механизма; различать виды кулачковых механизмов; анализировать используемые инструменты для проектирования модели простейшего кулачка и штанги; анализ дефектов печати деталей с их устранением);
* практическая деятельность (проектирование простого и сложного кулачкового механизма; проектирование механизма поступательного движения для будущего изделия; распечатка подготовленных моделей; изучение на практике методов формирования подложки, поддержки, структур заполнения; сборка кулачкового механизма).

**Раздел 5.**

**Проявление индивидуальности в 3D-печати.**

Техника безопасности. История развития 3D-печати. Материалы, пригодные для печати. Перспективы развития направления. 3D-принтер, как помощник в быту. Примеры и демонстрация готовых изделий. Знакомство с программой для 3D-дизайна Autodesk 123D Design. Проектирование индивидуального геральдического знака для робота своей команды.

**Формы организации и виды деятельности:**

* индивидуальная работа, работа в парах;
* взаимосвязь коллективной и самостоятельной работы обучающихся;
* аналитическая деятельность (рассуждать о перспективах развития направления 3D-печати; называть основные модули 3D-принтера; называть элементы интерфейса программы для 3D-дизайна Autodesk 123D Design);
* практическая деятельность (выполнение учебных заданий по инструкции для создания геометрических примитивов в программе Autodesk 123D Design; изучение содержимого библиотеки программы; получение навыка переноса элементов на рабочее поле, а также изменения, дополнения и их комбинирования; создание индивидуального геральдического знака своего командного робота).

**Раздел 6.**

**Проектирование многофункциональных роботов.**

Техника безопасности. Формирование представления об электротехнических и электронных компонентах, входящих в состав многофункционального робота. Применение датчиков и устройств отображения информации для проектирования многофункциональных роботов. Улучшение точности движения робота. Использование сервомоторов вместо коллекторных двигателей. Проектирование роботов с заданными параметрами.

**Формы организации и виды деятельности:**

* фронтальная, групповая, индивидуальная работа, работа в парах;
* взаимосвязь коллективной и самостоятельной работы обучающихся;
* аналитическая деятельность (анализ различных видов датчиков, и возможностей по их применению; рассуждение о необходимых источниках питания сложного робота; умение описать подготовительные операции перед распечаткой робота; анализ полученных результатов);
* практическая деятельность (изучение и применение датчиков: температуры, освещённости, цвета, влажности, расстояния, касания, шума, движения, газа, положения, давления, ионизирующих излучений, и устройств отображения информации: светодиодов, LCD-матриц, устройств воспроизведения голоса и отправки сообщений, в процессе создания многофункционального робота; сборка модели видеооператора; программирование WEB-камеры так, чтобы она реагировала на движение; распечатка отдельных деталей робота и их сборка; проверка полученных результатов и внесение корректив при необходимости).

**Тематическое планирование 6 класс (68 ч)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Название раздела/темы | Количество часов на изучение |
|  | **Введение в 3D прототипирование.** | **4** |
|  | **Знакомство с 3D-сканером XYZ 3D Hand Scanner.** | **18** |
|  | **Знакомство с 3D-принтером-конструктором BQ Kit Prusa i3 HEPHESTOS и PICASO 3D Designer.** | **8** |
|  | **3D-моделирование объектов в среде XYZrobo.** | **10** |
|  | **Знакомство с лазерным гравёром-резаком ENDURANCE DIY.** | **8** |
|  | **Печать объектов на 3D-принтере.** | **20** |

**Тематическое планирование 7 класс (68 ч)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Название раздела/темы | Количество часов на изучение |
|  | **Введение в мехатронику.** |  |
|  | **Проектирование шатунного механизма.** |  |
|  | **Проектирование ремённой передачи.** |  |
|  | **Кулачковый механизм, как главный инструмент**  **управления поступательным движением робота.** |  |
|  | **Проявление индивидуальности в 3D-печати.** |  |
|  | **Проектирование многофункциональных роботов.** |  |

**Календарно-тематическое планирование 6 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема** | **Характеристика основных видов деятельности учащихся** | **Дата** | |
| **План** | **Факт** |
| **Раздел 1. Введение в 3D прототипирование.** | | | | |
| 1-2 | 3D-печать – технология  будущего. ИОТ-050-2017 | *аналитическая деятельность:*  называть примеры стереоскопии, области применения 3D моделей; определять роль проектирования детали для 3D-печати. | 03.09-07.09 |  |
| 3-4 | Роль проектирования детали для 3D-печати. Стереоскопия. | 10.09-14.09 |  |
| **Раздел 2. Знакомство с 3D-сканером XYZ 3D Hand Scanner.** | | | | |
| 5-6 | Назначение и возможности 3D сканера XYZ 3D Hand Scanner. ИОТ-029-2017. | *аналитическая деятельность:*  называть приёмы 3D-сканирования, и дополнительные приёмы редактирования отсканированных объектов;  *практическая деятельность:*  сканировать объекты при помощи 3D- сканера на поворотной платформе и вручную; выполнять правку 3D-объектов на ПК. | 17.09-21.09 |  |
| 7-8 | Интерфейс приложения XYZ. | 24.09-28.09 |  |
| 9-10 | Технология сканирования. | 01.10-05.10 |  |
| 11-14 | Сканирование подготовленных объёмных моделей. | 08.10-12.10  15.10-19.10 |  |
| 15-18 | Редактирование 3D-моделей в приложении XYZ. | 22.10-26.10  05.11-09.11 |  |
| 19-22 | Правка 3D объектов в Autodesk Meshmixer. | 12.11-16.11  19.11-23.11 |  |
| **Раздел 3. Знакомство с 3D-принтером-конструктором BQ Kit Prusa i3 HEPHESTOS и PICASO 3D Designer.** | | | | |
| 23-24 | Устройство 3D-принтера, его основные узлы и механизмы. | *аналитическая деятельность:*  называть основные узлы и механизмы 3D-принтера; правила безопасной работы;  *практическая деятельность:*  выполнение сборки принтера и монтажа его электронных узлов и компонентов; проверка работоспособности принтера на примере печати простой детали. | 26.11-30.11 |  |
| 25-26 | Организация рабочего места для сборки 3D-принтера-конструктора. | 03.12-07.12 |  |
| 27-30 | Сборка 3D-принтера-конструктора. | 10.12-14.12  17.12-21.12 |  |
| **Раздел 4. 3D-моделирование объектов в среде XYZrobo.** | | | | |
| 31-32 | Знакомство с интерфейсом. Элементарные понятия. | *аналитическая деятельность:*  называть блоки интерфейса XYZrobo. *практическая деятельность:*  отработка приемов ориентации и перемещения объектов в пространстве; построение 3D-объектов с помощью набора примитивов; выбор материала и цвета; построение и трансформирование 3D-объектов. | 24.12-28.12 |  |
| 33-34 | Создание простых форм и манипуляции с объектами. | 14.01-18.01 |  |
| 35-36 | Рисование плоских и объёмных фигур. | 21.01-25.01 |  |
| 37-38 | Позиционирование новой плоскости относительно объектов. | 28.01-01.02 |  |
| 39-40 | Позиционирование объектов относительно друг друга. | 04.02-08.02 |  |
| **Раздел 5. Знакомство с лазерным гравёром-резаком ENDURANCE DIY.** | | | | |
| 41-42 | Устройство лазерного гравёра-резака, его основные узлы и механизмы. | *аналитическая деятельность:*  называть основные узлы и механизмы гравёра-резака, правила безопасной работы. *практическая деятельность:*  составление программы для вырезания фигурки из оргстекла и гравировки металлической поверхности медальона; подготовка к работе, включение, выполнение резания и гравирования на устройстве. | 11.02-15.02 |  |
| 43-44 | Программное обеспечение ENDURANCE DIY. | 18.02-22.02 |  |
| 45-48 | Резание и гравирование на устройстве. | 25.02-01.03  04.03-08.03 |  |
| **Раздел 6. Печать объектов на 3D-принтерах.** | | | | |
| 49-50 | Организация рабочего места для печати на 3D-принтере. | *аналитическая деятельность:*  называть правила безопасной работы на 3D-принтере и лазерном гравёре-резаке; порядок калибровки, включения и работы на них;  *практическая деятельность:*  выполнять подготовку к работе 3D-принтера, его включение, настройку интерфейса программы Polygon 2.0; калибровку печатающей головки; контролировать процесс печати; выполнять снятие и постобработку изделия; выполнять нарезку изделия на детали при помощи ручного инструмента и лазерного гравёра-резака; устанавливать электронные устройства и электротехнические изделия в корпус объекта; проверять работоспособность изделия | 11.03-15.03 |  |
| 51-52 | Калибровка стола 3D-принтеров. | 18.03-22.03 |  |
| 53-58 | Печать объектов на 3D-принтерах. Контроль печати. | 01.04-05.04  08.04-12.04  15.04-19.04 |  |
| 59-60 | Снятие готового объекта со стола. Постобработка изделий. | 22.04-26.04 |  |
| 61-63 | Нарезка объекта на отдельные детали при помощи ручного инструмента и лазерного гравёра-резака. | 29.04-03.05  06.05-10.05 |  |
| 64-66 | Установка электронных устройств и электротехнических изделий в корпус объекта. | 06.05-10.05  13.05-17.05 |  |
| 67-68 | Проверка работоспособности изделия. | 20.05-24.05 |  |

**Календарно-тематическое планирование 7 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема** | **Характеристика основных видов деятельности учащихся** | **Дата** | |
| **План** | **Факт** |
| **Раздел 1. Введение в мехатронику.** | | | | |
| 1-2 | Понятие мехатроника и её связь с робототехникой. ИОТ-050-2017. | *аналитическая деятельность:*  называть основные этапы механической технологии; определять области применения мехатроники; устанавливать связь мехатроники с робототехникой. |  |  |
| **Раздел 2. Проектирование шатунного механизма.** | | | | |
| 3-4 | Принцип работы кривошипно-шатунного механизма. Области его применения. | *аналитическая деятельность:*  называть области применения кривошипно-шатунного механизма; анализировать используемые инструменты для проектирования модели колеса и шатуна кривошипно-шатунного механизма; анализировать ошибки печати;  *практическая деятельность:*  проектировать колесо и шатун для будущего изделия; изменение подготовленных деталей с учетом свойств, меняющихся в зависимости от необходимости наличия подложки, поддержки, заполнения; форматы сохранения файла модели; сохранение файлов; распечатка подготовленных моделей; устранять ошибки печати; сборка кривошипно-шатунного механизма. |  |  |
| 5-6 | Виды кривошипно-шатунных механизмов. |  |  |
| 7-8 | Проектирование кривошипно-шатунного механизма в XYZrobo. |  |  |
| 9-10 | Варианты внутреннего заполнения детали. |  |  |
| 11-14 | Распечатка подготовленных моделей. Анализ ошибок печати. |  |  |
| 15-18 | Сборка кривошипно-шатунного механизма. |  |  |
| **Раздел 3. Проектирование ремённой передачи.** | | | | |
| 19-20 | Изучение принципа работы ременной передачи. Области ее применения. | *аналитическая деятельность:*  называть области применения ремённой передачи; анализировать используемые инструменты для проектирования модели ремённой передачи; анализировать ошибки печати;  *практическая деятельность:*  проектировать валы (шкивы) для будущего изделия; изменение подготовленных деталей с учетом свойств, меняющихся в зависимости от необходимости наличия подложки, поддержки, заполнения; форматы сохранения файла модели; сохранение файлов; распечатка подготовленных моделей; устранять ошибки печати валов (шкивов) ремённой передачи. |  |  |
| 21-22 | Виды ремней. Проектирование валов (шкивов) ременной передачи в XYZrobo. |  |  |
| 23-26 | Распечатка подготовленных моделей. |  |  |
| 27-28 | Анализ дефектов печати деталей с их устранением. |  |  |
| 29-30 | Практика методов постобработки. |  |  |
| 31-34 | Сборка ремённой передачи. |  |  |
| **Раздел 4. Кулачковый механизм, как главный инструмент управления поступательным движением робота.** | | | | |
| 35-36 | Изучение принципа работы кулачкового механизма. Области его применения. | *аналитическая деятельность:*  объяснять принцип работы кулачкового механизма; различать виды кулачковых механизмов; анализировать используемые инструменты для проектирования модели простейшего кулачка и штанги; анализ дефектов печати деталей с их устранением; *практическая деятельность:*  проектирование простого и сложного кулачкового механизма; проектирование механизма поступательного движения для будущего изделия; распечатка подготовленных моделей; изучение на практике методов формирования подложки, поддержки, структур заполнения; сборка кулачкового механизма. |  |  |
| 37-38 | Виды кулачковых механизмов. |  |  |
| 39-40 | Проектирование деталей для будущего устройства. |  |  |
| 41-42 | Изучение принципа работы сложного кулачкового механизма. Области его применения. |  |  |
| 43-46 | Распечатка подготовленных моделей. Анализ и устранение ошибок печати. |  |  |
| 47-50 | Сборка кулачкового механизма. |  |  |
| **Раздел 5. Проявление индивидуальности в 3D-печати.** | | | | |
| 51 | История развития 3D-печати. Перспективы развития направления. ИОТ-050-2017. | *аналитическая деятельность:*  рассуждать о перспективах развития направления 3D-печати; называть основные модули 3D-принтера; называть элементы интерфейса программы для 3D-дизайна Autodesk 123D Design;  *практическая деятельность:*  выполнение учебных заданий по инструкции для создания геометрических примитивов в программе Autodesk 123D Design; изучение содержимого библиотеки программы; получение навыка переноса элементов на рабочее поле, а также изменения, дополнения и их комбинирования; создание индивидуального геральдического знака своего командного робота. |  |  |
| 52 | Материалы, пригодные для 3D-печати. Примеры и демонстрация готовых изделий. |  |  |
| 53-54 | Знакомство с программой для 3D-дизайна Autodesk 123D Design. |  |  |
| 55-58 | Проектирование и распечатка индивидуального геральдического знака для робота своей команды. |  |  |
| **Раздел 6. Проектирование многофункциональных роботов.** | | | | |
| 59 | Формирование представления об электротехнических и электронных компонентах, входящих в состав многофункционального робота. ИОТ-050-2017. | *аналитическая деятельность:*  называть правила безопасной работы на 3D-принтере и лазерном гравёре-резаке; порядок калибровки, включения и работы на них;  *практическая деятельность:*  выполнять подготовку к работе 3D-принтера, его включение, настройку интерфейса программы Polygon 2.0; калибровку печатающей головки; контролировать процесс печати; выполнять снятие и постобработку изделия; выполнять нарезку изделия на детали при помощи ручного инструмента и лазерного гравёра-резака; устанавливать электронные устройства и электротехнические изделия в корпус объекта; проверять работоспособность изделия |  |  |
| 60 | Применение датчиков и устройств отображения информации для проектирования многофункциональных роботов. |  |  |
| 61-62 | Улучшение точности движения робота. |  |  |
| 63-64 | Использование сервомоторов вместо коллекторных двигателей. |  |  |
| 65-68 | Проектирование и распечатка роботов с заданными параметрами. |  |  |

**Материально-техническое обеспечение**

1. Ноутбук «Lenovo V-310» = 16 шт.
2. Робототехнический набор «СКАРТ-1» = 5 шт.
3. Робототехнический набор «СКАРТ-2» = 5 шт.
4. Робототехнический набор «СКАРТ-3» = 6 шт.
5. 3D-сканер «XYZ 3D Hand Scanner» = 1 шт.
6. 3D-принтер-конструктор «BQ Kit Prusa i3 HEPHESTOS» = 1 шт.
7. 3D-принтер «PICASO 3D Designer» = 1 шт.
8. Лазерный гравёр-резак «ENDURANCE DIY» = 1 шт.
9. Компьютер «IN WIN» = 1 шт.
10. Мультимедийный проектор «Benq» = 1 шт.
11. Мультимедийная доска «Screenmedia» =1 шт.

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания ШМО учителей художественно-эстетического цикла, технологии и ОБЖ

от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_ года № \_\_\_

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УВР Коваленко М. В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_ года