

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Утверждаю
Первый проректор —
проректор по учебной работе
МГТУ им. Н.Э. Баумана
Б.В. Падалкин
_____ 201_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«3-D прототипирование и изготовление элементов робототехнических систем для 6-7 классов»

для направления «Сквозной междисциплинарный образовательный комплекс «Робототехника для инженерных классов в московских школах»»

Руководитель авторского коллектива:

Малинин В.Л., к.э.н., доцент кафедры "Менеджмент", mvl@bmstu.ru

Москва, 2016

Руководитель авторского коллектива:

Малинин В.Л., доцент кафедры ИБМ-4, к.э.н.

 _____ [подпись]

Список авторов:

Бышовец Б.Д., доцент кафедры ИБМ-4

 _____ [подпись]

Вельтищев В.В. доцент кафедры СМ-11, к.т.н.

 _____ [подпись]

Красникова А.С., ассистент кафедры ИБМ-4

 _____ [подпись]

Мартынов Л.М., профессор кафедры ИБМ-4, д.э.н.

 _____ [подпись]

Мынжасаров Р.И., доцент кафедры ИБМ-4, к.т.н.

 _____ [подпись]

Синникова Т.Н., доцент кафедры ИБМ-4, к.э.н.

 _____ [подпись]

Скобелев М.М., доцент кафедры СМ-11, к.т.н.

 _____ [подпись]

Шишкин О.В., старший преподаватель каф. ИБМ-4

 _____ [подпись]

Рецензенты:

Цибизова Т.Ю. профессор каф. ИУ-1, д-р пед. наук

 _____ [подпись]

Гузненков В.Н., профессор каф. РК-1, д-р пед. наук

 _____ [подпись]

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
ВВЕДЕНИЕ	4
ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО КУРСУ	4
ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОГРАММЫ	5
СОСТАВ УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....	5
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА	5
МЕСТО КУРСА В БАЗИСНОМ УЧЕБНОМ ПЛАНЕ	6
ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА	6
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	8
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА.....	8
ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.....	13
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	55
СПИСОК МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО КУРСУ	55
ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ	56
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА	56

Рабочая программа курса «3-D прототипирование и изготовление элементов
робототехнических систем для 6 – 7 классов»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ВВЕДЕНИЕ

«3-D прототипирование и изготовление элементов робототехнических систем» является частью сквозного курса по робототехнике для инженерных классов средней школы. Элементы обучения робототехнике вводятся со второго полугодия 1 класса с постепенным усложнением содержания соответственно возрасту обучающегося и заканчиваются в первом полугодии 11-го класса.

Курс носит междисциплинарный характер и может быть фактически разнесен между часами, отведенными на технологию и часами, отведенными на информатику. Курс предназначен для введения в основную образовательную программу и может быть использован в рамках преподавания дисциплин "технология", "информатика" или введения в рамках часов, выделяемых образовательному учреждению для усвоения программы, формируемой участниками образовательного процесса.

Предлагаемая программа соответствует положениям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, в том числе требованиям к результатам освоения основной образовательной программы.

Программа курса отражает программы формирования универсальных учебных действий, составляющих основу для саморазвития и непрерывного образования, выработки коммуникативных качеств, целостности общекультурного, личностного и познавательного развития учащихся.

Рабочая программа составлена на основе:

- Закона об образовании Российской Федерации
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (2010 г.).

Программа соответствует требованиям к структуре программ, заявленным в ФГОС, и включает следующие разделы:

- Пояснительная записка, в которой уточняются общие цели образования с учетом специфики курса по 3-D прототипированию как учебного предмета.
- Общая характеристика курса, содержащая ценностные ориентиры образования в области 3-D прототипирования.
- Место данного курса в учебном плане.
- Результаты освоения курса (личностные, метапредметные и предметные), соответствующие глобальным целям образования в области 3-D прототипирование и принципу развивающего обучения, лежащему в основе предлагаемой программы.
- Содержание курса «3-D прототипирование и изготовление элементов робототехнических систем».
- Тематическое планирование, которое дает представление об основных видах учебной деятельности в процессе освоения курса в 6-7- классах основной школы.
- Рекомендации по учебно-методическому и материально-техническому обеспечению образовательного процесса.
- Планируемые результаты освоения программы.

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО КУРСУ**

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 следующих 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.

ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОГРАММЫ

Стандарт второго поколения (ФГОС) в сравнении со стандартом первого поколения предполагает деятельностный подход к обучению, где главная цель: развитие личности учащегося. Система образования отказывается от традиционного представления результатов обучения в виде знаний, умений и навыков. Формулировки стандарта указывают реальные виды деятельности, которыми следует овладеть к концу обучения, т. е. обучающиеся должны уметь учиться, самостоятельно добывать знания, анализировать, отбирать нужную информацию, уметь контактировать в различных по возрастному составу группах.

Робототехника - междисциплинарный комплекс знаний и умений. Для того, чтобы обучающийся достиг приемлемого уровня знаний и умений в сфере робототехники, он должен владеть знаниями и умениями в следующих сферах конструирование (механика), электроника, программирование.

Ранее начало изучение практической робототехники по отношению к теоретическим знаниям, получаемым в рамках таких дисциплин, как физика, информатика, технологии, позволяют сформировать более высокий интерес к освоению этих теоретических дисциплин и показывают учащемуся практическое значение теоретических знаний.

СОСТАВ УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Программа основного общего образования рассчитана на реализацию в 6 - 7 классах общеобразовательных учреждений и учреждений с углубленным изучением отдельных предметов, и нацелена на возрастную категорию учащихся 10-13 лет.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА

Представленная программа "3-D прототипирование и изготовление элементов робототехнических систем (для 6-7 классов)" предназначена для практического освоения учащимися компьютерных программ 3-D проектирования и моделирования объектов, а также навыков работы с современной техникой по 3D-прототипированию.

Программа рассчитана на 2 года (6-7 класс), при этом обучение в 7 классе начинается с ускоренного повторения азов 3D-проектирования и носит характер повторения пройденного в прошлом (в 6 классе), но на более сложном уровне. Это делается для того, чтобы обучающиеся, перешедшие в 7 класс из других школ могли без значительных сложностей догнать остальных. При этом за счет усложнения содержания и изучения других элементов передачи движения в передачах основному контингенту лиц, обучающихся в 7 классе, представленный материал будет достаточно интересен. Во втором полугодии 7 класса производится обучение программированию роботов из наборов.

Содержание курса направлено на формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих развитие познавательных и коммуникативных качеств личности. Обучающиеся включаются в проектную и исследовательскую деятельность, основу которой составляют такие учебные действия, как умение видеть проблемы, ставить вопросы, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы, объяснять, доказывать, защищать свои идеи, давать определение понятиям, структурировать материал и др. обучающиеся включаются в коммуникативную учебную деятельность, где преобладают такие ее виды, как умение полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать информацию в устной и письменной форме, вступать в диалог и др.

Данная программа курса "3-D прототипирование и изготовление элементов робототехнических систем (для 6-7 классов)" для основной школы предусматривает решение следующих задач:

- Реализуя принцип «от общего к частному», последовательно из класса в класс переходить в познании общих законов от простого к сложному.
- Придать развитию знаний динамичный характер: использовать ранее полученные знания при овладении новыми понятиями, постепенно углублять и развивать ведущие понятия в процессе изучения всего курса.
- 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.
- Формировать у обучающихся системное мышление, сочетая его с активной познавательной и исследовательской деятельностью обучающихся.
- Учитывать возрастные, индивидуальные особенности и возможности обучающихся, предлагая им задания по выбору, самостоятельное проведение опытов и наблюдений в домашних условиях.

МЕСТО КУРСА В БАЗИСНОМ УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Если программа обучения робототехники для младшей школы направлено на формирование навыков программирования и конструирования роботов из готовых наборов, то данная программа для средних классов (6-7) предназначена для обучения современным технологиям конструирования изделий, которая может выступить хорошим дополнением к обучению традиционным технологиям (столярное и слесарное дело).

В старших классах предполагается развивать навыки самостоятельного проектирования и конструирования изделий, основанные на знаниях и умениях, полученных обучающимися в ходе освоения настоящей программы.

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Деятельность образовательного учреждения в обучении «3-D прототипированию и изготовлению элементов робототехнических систем» должна быть направлена на достижение обучающимися следующих *личностных результатов*:

- 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.

Метапредметными результатами освоения программы по «3-D прототипированию и изготовлению элементов робототехнических систем» являются:

- 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);

Предметными результатами освоения программы по «3-D прототипированию и изготовлению элементов робототехнических систем» являются:

- 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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, данная учебная программа удовлетворяет требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования по изучению курса технологии.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Рабочей программой предусмотрен следующий тематический план, который представлен в таблице 1.

Таблица 1. Тематический план

№ п/п	Название раздела	Количество часов
1.	3d-печать — повсеместный инструмент	8
2.	Шатунный механизм, как основа будущего изделия	8
3.	Ременная передача — простой способ передачи вращения.	8
4.	От элементов к законченному устройству	8
5.	Проявление индивидуальности в 3D-печати	8
6.	Кулачковый механизм, как главный инструмент управления поступательным движением	8
7.	Анализ электротехнических компонентов набора и программной среды ROBO Pro	8
8.	От компонентов к созданию моделей	8

Тема 1. 3d-печать — повсеместный инструмент (8 ч)**3d-печать — технология будущего**

Техника безопасности. Знакомство с методическим пособием. История развития 3d-печати. Виды 3d-принтеров. Материалы, пригодные для печати. Перспективы развития направления. 3d-принтер, как помощник в быту. Примеры и демонстрация готовых изделий.

Роль проектирования детали для 3d-печати.

Роль проектирования при создании изделия. Виды программного обеспечения, участвующего в процессе изготовления. Примеры программ, их различия. Области применения разных программ. Форматы моделей. Начало знакомства с интерфейсом программы для моделирования.

Знакомство с программой для 3d-дизайна

Изучение новых функций программы проектирование. Ознакомление с элементами интерфейса. Выполнение учебных заданий по инструкции для создания геометрических примитивов.

Проектирование своей первой собственной детали.

Анализ изученных инструментов и составленного дома эскиза. Сопоставление инструментов поставленной задаче. Проектирование выбранной детали.

Устройство 3d-принтера.

Основные модули 3d-принтера. Строение нагревательного элемента, направляющих, контроллера, корпуса и т.п. Разновидности этих элементов. Обязательность использования отдельных элементов. Влияние параметров элементов на свойства изготавливаемой модели.

Подготовка деталей к первой печати

Дodelьвание ранее спроектированной детали. Изменение ранее подготовленной детали с учетом свойств, меняющихся в зависимости от комплектности 3d-принтера. Форматы сохранения файла модели. Сохранение файлов.

Изучение 3d-принтера на практике.

Изучение составляющих модулей 3d-принтера. Изучения ПО принтера. Распечатка заранее заготовленной модели.

Распечатка подготовленной детали

Распечатка заранее заготовленной модели. Анализ ошибок печати.

Демонстрация

Состав 3d-принтера.

Демонстрация моделей, распечатанных на 3d-принтере.

Тема 2. Шатунный механизм, как основа будущего изделия (8 ч)

Простейший кривошипно-шатунный механизм.

Изучение принципа работы кривошипно-шатунного механизма. Области его применения, возможности усложнения и модернизации. Виды кривошипно-шатунных механизмов. Примеры простых устройств, которые можно будет спроектировать с использованием кривошипно-шатунного механизма.

Проектирование колеса для кривошипно-шатунного механизма.

Анализ используемых инструментов для проектирования модели колеса кривошипно-шатунного механизма. Проектирование колеса для будущего устройства.

Поддержки, подложки, нависание деталей при печати

Назначение поддержки. Ее виды, методы формирования, возможные дефекты. Демонстрация примеров. Назначение подложки, ее виды, способы формирования, дефекты. Влияние угла нависания детали.

Проектирование шатуна для кривошипно-шатунного механизма

Анализ используемых инструментов для проектирования модели шатуна кривошипно-шатунного механизма. Анализ заготовленного дома проекта и совместимости шатуна с колесом. Проектирование шатуна для будущего устройства.

Внутренняя структура заполнения детали.

Варианты внутреннего заполнения печатаемой детали. Свойства различных вариантов заполнения. Области применения разных типов и возможности ПО-слайсеров по созданию структур автоматического заполнения пространства.

Подготовка деталей кривошипно-шатунного механизма к печати

Доделывание ранее спроектированных деталей. Изменение ранее подготовленных деталей с учетом свойств, меняющихся в зависимости от необходимости наличия подложки, поддержки, заполнения. Форматы сохранения файла модели. Сохранение файлов.

Распечатка подготовленных деталей кривошипно-шатунного механизма

Распечатка заранее заготовленных моделей. Изучение на практике методов формирования подложки, поддержки, структур заполнения.

Распечатка подготовленных деталей кривошипно-шатунного механизма

Распечатка заранее заготовленных моделей. Анализ ошибок печати. Сборка кривошипно-шатунного механизма.

Демонстрация

Принцип действия и модель кривошипно-шатунного механизма.

Подложки.

Поддержки.

Структуры заполнения детали.

Тема 3. Ременная передача — простой способ передачи вращения (8 ч)

Соединения деталей

Методы соединения деталей. Подвижные, неподвижные соединения. Методы и принципы разделением цельной детали на части. Склейки, сварка, спайка пластиковых деталей.

Проектирование пазов и стыков

Анализ используемых инструментов для проектирования набора необходимых стыков корпуса изделия. Анализ заготовленного дома проекта и выбор деления детали на части. Проектирование мест стыков для будущего устройства.

Ременная передача

Изучение принципа работы ременной передачи. Области ее применения, назначение, возможности усложнения и модернизации. Виды ремней. Примеры простых устройств, которые можно будет спроектировать с использованием ременной передачи.

Проектирование валов ременной передачи.

Анализ используемых инструментов для проектирования модели валов ременной передачи. Анализ заготовленного дома проекта и мест возможного применения ременной передачи. Проектирование валов ременной передачи для будущего устройства.

Постобработка деталей.

Методы постобработки деталей. Инструменты для постобработки изделия. Механическая, химическая, термическая постобработка. Дефекты, устраняемые разными видами обработки. Зависимость видов обработки от материала изготовления.

Подготовка деталей ременной передачи к печати

Доделывание ранее спроектированных деталей. Изменение ранее подготовленных деталей с учетом свойств, меняющихся в зависимости от необходимости постобработки. Сохранение файлов.

Распечатка подготовленных деталей ременной передачи

Распечатка заранее заготовленных моделей.

Распечатка подготовленных деталей ременной передачи

Распечатка заранее заготовленных моделей. Изучение на практике методов постобработки. Сборка ременной передачи. Анализ дефектов печати деталей.

Демонстрация

Принцип работы ременной передачи.

Методы стыковки и соединения деталей.

Варианты, способы и инструменты постобработки дефектов.

Тема 4. От элементов к законченному устройству (8 ч)

Постобработка деталей.

Анализ дефектов печати деталей. Подбор методов постобработки и постобработка.

Проектирование корпуса будущего устройства

Выбор размещения имеющегося механизма в конечном корпусе. Проектирование корпуса. Придание корпусу конечного внешнего вида.

Разделение корпуса на части

Анализ положения элементов в конечном изделии. Выбор методов крепления деталей. Выбор разделения больших деталей на части. Разделение спроектированного корпуса на части при помощи спроектированных стыков.

Подготовка презентации своего проекта

Подготовка текстовой и визуальной, графической части презентации своего финального проекта.

Презентация своего проекта

Презентация проектов. Анализ и обсуждение проектов других участников презентации.

Подготовка оставшихся деталей к печати

Доделывание всех ранее спроектированных деталей. Изменение ранее подготовленных деталей с учетом анализа чужих проектов. Сохранение файлов.

Распечатка всех подготовленных деталей

Распечатка заранее заготовленных моделей.

Финальная сборка и подгонка проектов

Распечатка заранее заготовленных моделей. Анализ дефектов печати деталей. Постобработка. Сборка конечного изделия.

Демонстрация

Презентации проектов.

Тема 5. Проявление индивидуальности в 3D-печати (8 ч)

3d-печать — технология будущего

Техника безопасности. Знакомство с методическим пособием. История развития 3d-печати.. Материалы, пригодные для печати. Перспективы развития направления. 3d-принтер, как помощник в быту. Примеры и демонстрация готовых изделий.

Устройство и принцип работы 3D-принтеров.

Основные модули 3d-принтера. Строение нагревательного элемента, направляющих, контроллера, корпуса и т.п. Разновидности этих элементов. Влияние параметров элементов на свойства изготавливаемой модели. Назначение поддержки. Ее виды, методы формирования, возможные дефекты. Демонстрация примеров. Назначение подложки, ее виды, способы формирования, дефекты.

Знакомство с программой для 3d-дизайна

Повторение функций программы проектирование. Ознакомление с элементами интерфейса. Выполнение учебных заданий по инструкции для создания геометрических примитивов.

Проектирование своего индивидуального брелка.

Анализ изученных инструментов и составленного дома эскиза. Сопоставление инструментов поставленной задаче. Проектирование выбранной детали.

Пользование внутренними библиотеками программы.

Уметь открывать библиотеку. Изучение ее содержимого. Уметь переносить из библиотеки элементы на рабочее поле, изменять, дополнять, комбинировать их.

Подготовка деталей к печати

Доделывание ранее спроектированной детали. Изменение ранее подготовленной детали с учетом свойств, меняющихся в зависимости от комплектности 3d-принтера. Форматы сохранения файла модели. Сохранение файлов.

Изучение 3d-принтера на практике.

Изучение составляющих модулей 3d-принтера. Изучения ПО принтера. Распечатка заранее заготовленной модели.

Распечатка подготовленной детали

Распечатка заранее заготовленной модели. Анализ ошибок печати.

Демонстрация

Состав 3d-принтера.

Подложки.

Поддержки.

Структуры заполнения детали.

Демонстрация моделей, распечатанных на 3d-принтере.

Тема 6. Кулачковый механизм, как главный инструмент управления поступательным движением (8 ч)

Простейший кулачковый механизм.

Изучение принципа работы кулачкового механизма. Области его применения. Виды кулачковых механизмов. Примеры простых устройств, которые можно будет спроектировать с использованием кулачкового механизма.

Проектирование простого кулачка и штанги.

Анализ используемых инструментов для проектирования модели простейшего кулачка и штанги. Проектирование деталей для будущего устройства.

Сложные варианты кулачкового механизма.

Изучение принципа работы сложного кулачкового механизма. Области его применения. Примеры простых устройств, которые можно будет спроектировать с использованием сложного кулачкового механизма.

Проектирование сложного кулачка и штанги.

Анализ используемых инструментов для проектирования модели сложного кулачкового механизма. Проектирование механизма поступательного движения для будущего устройства.

Разные типы 3D-печати.

Виды принципов 3d-печати. Разновидности принтеров для них. Области применения различных видов печати. Перспективы развития области трехмерной печати.

Подготовка деталей кулачкового механизма к печати

Доделывание ранее спроектированных деталей. Изменение ранее подготовленных деталей с учетом свойств, меняющихся в зависимости от необходимости наличия подложки, поддержки, заполнения.

Распечатка подготовленных деталей кулачкового механизма

Распечатка заранее заготовленных моделей. Изучение на практике методов формирования подложки, поддержки, структур заполнения.

Распечатка подготовленных деталей кулачкового механизма

Распечатка заранее заготовленных моделей. Анализ ошибок печати. Сборка кулачкового механизма.

Демонстрация

Принцип действия и модель кулачкового механизма.

Тема 7. Анализ электротехнических компонентов набора и программной среды ROBO Pro (8 ч)

Введение. Компоненты

Понятие робота, робототехники. Анализ программной среды ROBO Pro. Формирование представления об электротехнических компонентах, входящих в набор. Изучение основных понятий, таких как исполнительные устройства, электродвигатель и светодиод.

Знакомство с компонентами набора.

Формирование представления об электротехнических компонентах, входящих в набор. Изучение основных понятий, таких как датчики, фототранзистор, камера, кнопочный переключатель. Анализ различных видов контактов. Применение датчиков температуры. Анализ необходимости в питании.

Программирование в среде ROBO Pro

Освоение процесс запуска программы. Изучение основных элементов программы.

Сушилка для рук

Построение модели сушилки для рук по описанию из инструкции по сборке. Умение изменять работу управляющей программы по необходимости.

Тема 8. От компонентов к созданию моделей (8 ч)

Видеооператор

Умение собрать модель видеооператора согласно инструкции. Проанализировать состояние программы при подключении видеокамеры к ПК. Программирование камеры так, чтобы она реагировала на движение.

Мобильный робот

Создание модели для осуществления управления мобильным роботом. Изучение способов, чтобы заставить модель двигаться. Изучение способов как управлять ее движением и можно ли улучшить точность ее перемещения.

Мобильный робот. Управление движением

Смена направления движения робота с помощью программирования и использования предыдущей модели. Организация движения робота по сложной траектории. Использование сервомоторов вместо обычных элементов управления.

Робот с датчиком препятствий и видеокамерой

Дополнение модели робота так, чтобы он реагировал на препятствия с использованием бампера. Проверка полученных результатов и внесение корректив в случае необходимости.

ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
Тема 1								
3-d печать — повсеместный инструмент (8 ч)								
1		3d-печать — технология будущего	Урок постановки учебной задачи. Изучение техники безопасности и. Знакомство с учебником, целями и задачами курса. Возможность применения 3-d принтеров, их виды, перспективы их распространения.	Изучить технику безопасности. Обсуждать область применения 3d-печати сейчас. Рассматривать перспективы развития область. Приводить примеры того, что можно сделать для улучшения быта с помощью 3d-печати. Классифицировать принтеры по различным характеристикам.	Индивидуальная, фронтальная, работа в группе, работа с учебником, дополнительно и литературой. Приобретение знаний: Словесный, наглядный, частично поисковый..	Л. формирование интеллектуальных умений: анализировать иллюстрации учебника, строить рассуждения об областях применения принтеров. Делать выводы о полезности для человека этих приборов. М. формирование умения видеть проблему (проектирование в различных областях деятельности человека), строить рассуждения, использовать речевые средства для отстаивания своей точки зрения, умение работать с понятиями. П. Знание классификации 3d-принтеров, умение их отличать. Анализ и		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
						оценка применения того или иного вида к поставленной задаче.		
2		Роль проектирования детали для 3d-печати.	Урок открытия нового знания. Ознакомление с программой 3d-моделирования, с ее ролью. Формирование представления о многообразии и взаимозаменяемости таких программ.	Рассматривать иллюстрации учебника. Обсуждать варианты применения тех или иных программ для 3-d моделирования в разных случаях. Следовать инструкциям раздела обучения программы проектирования.	Групповая, фронтальная Демонстрация. Характеризовать, сравнивать, анализировать, формулировать . Работа с компьютером.	Л. формирование интеллектуальных умений: умение работать с иллюстрациями. Формирование понимания связи виртуального проектирования с непосредственной физической распечаткой модели. М. умение работать с различными источниками информации (печатными и электронными) П. Знание разделения программ для печи по функционалу. Умение выбрать подходящей. Понимание возможности пропуска любого этапа разработки.		Задание: придумать и нарисовать маленькую простую полезную в быту вещь, состоящую из одной детали
3		Знакомство с программой	Урок развития практически	Соблюдать последовательность действий из	Индивидуальная. Самостоятельная	Л. Формирование умения работы с ПК и получение начальных		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
		й для 3d-дизайна	х навыков. Изучение интерфейса программы для проектирования. Выполнение стандартных заданий для моделирования простейших элементов.	инструкции. Начертить все требуемые элементы. Изучить Основные элементы интерфейса. Уметь строить примитивные фигуры, изменять их. Получать знания о том, как сохранять и загружать свою работу.	ая работа, изучение нового материала, контроль знаний. Работа с компьютером.	знаний об интерфейсе программы проектирования. М. умение работать с различными источниками информации (печатными и электронными) П. Умение создавать геометрические примитивы. Способность использовать основной инструментарий. Понимание назначения элементов интерфейса программы.		
4		Проектирование своей первой собственной детали.	Урок развития практически х навыков. Проектирование детали, согласно заготовленному дома эскизу под руководством	Рассмотреть эскиз детали из домашнего задания. Проанализировать изученный инструментарий и подобрать нужные для работы функции. Начертить необходимый элемент, соблюдая	Индивидуальная, работа в парах. Самостоятельная работа, контроль знаний. Работа с компьютером.	Л. Формирование умения анализировать имеющийся инструментарий и применять его к поставленной задаче. М. Умение грамотно применять полученные инструменты для реализации собственного проекта. П. Умение применить		Задание: Доделать модель детали

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			преподавателя, с использованием изученных инструментов.	все необходимые характеристики.		изученные функции программы для реализации собственной идеи.		
5		Устройство 3d-принтера.	Урок открытия нового знания. Изучение основных узлов 3d-принтера и принципа их совместного взаимодействия.	Изучить основные узлы 3d-принтера. Знать, какие бывают вариации этих узлов, их назначение. Проанализировать, когда и как можно отказаться от некоторых узлов. Выдвигать гипотезы, какие параметры надо соблюдать, в зависимости от конструкции печатающего устройства.	Индивидуальная, фронтальная: Приобретение знаний. Выдвижение гипотез, обсуждение, наблюдение, сравнение, обобщение	Л. формирование интеллектуальных умений: анализировать блочную структуру устройства печати. Приобретение знаний о функционале звеньев. М. умение извлекать информацию из различных источников (учебник, ЭОР, справочник, опыт), анализировать её, делать выводы. П. Развитие умения различать узлы устройства, различать их отдельные функции и комбинировать под собственные нужды. Умение анализировать		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
						зависимость параметров настроек и выходного изделия в зависимости от параметров узлов конструкции.		
6		Подготовка деталей к первой печати	Урок развития практически х навыков. Подготовка своей первой модели к печати с учетом особенносте й строения 3d-принтера.	Изменить начатый чертеж детали в соответствии с полученными знаниями. Завершить проектирование деталей и подготовить их в формат пригодный для печати. Научиться делать резервные копии файлов и различными способами доставлять их до 3d-принтера.	Индивидуальна я, работа в парах. Работа с компьютером, обсуждение, наблюдение..	Л. Формирование умения анализировать недостатки имеющейся конструкции и изменять ее в соответствии с изменившимися факторами. М. умение анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе. П. развитие умения учитывать особенности строения аппарата при проектировании модели. Умение избегать элементов, которые не способен напечатать выбранный 3d-принтер.		Задание: подготовить модели к распечатке
7		Изучение 3d-	Урок развития	Называть составляющие узлы	Индивидуальна я, работа в	Л. формирование интеллектуальных		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
		принтера на практике.	практических навыков. Осмотр основных узлов 3d-принтера. Начало печати подготовленной ранее модели.	3d-принтера. Уметь находить их на реальном аппарате. Уметь загрузить файл со своим проектом. Знать технику безопасности. Приступать к распечатки при помощи сотрудника лаборатории или учителя.	парах. Работа с 3d-принтером, обсуждение, наблюдение.	умений: анализ и сопоставление теоретических знаний с реальным устройством. М. развитие коммуникативных свойств в ходе выполнения работы в парах; умение осуществлять простейшие исследования; П. умение различать разные узлы машины и понимать, какие настройки от этого будут зависеть. Загрузка подготовленной модели в печать.		
8		Распечатка подготовленной детали	Урок развития практических навыков. Завершение печати всех заготовленных моделей.	Распечатывать детали на 3d-принтере. Анализировать и выдвигать гипотезы при возникновении дефектов печати.	Индивидуальная работа в парах Работа с 3d-принтером, обсуждение, наблюдение.	Л. Умение работать со сложной техникой и анализировать результаты ее работы. М. умение работать с разными источниками информации, анализировать информацию, классифицировать		Задание: Если что-то распечаталось не так, разобраться, что было не так и по возможности исправить

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
						дефекты. П. умение печати на 3d-принтере. анализ дефектов получившейся при печати модели.		
Тема 2								
Шатунный механизм, как основа будущего изделия (8 ч)								
9		Простейший кривошипно-шатунный механизм.	Урок открытия нового знания. Анализ проблем, получившихся при предыдущем распечатывании. Изучение простейшего кривошипно-шатунного механизма. Актуализация и область его	Ознакомиться с принципом действия кривошипно-шатунного механизма. Знать область его применения. Уметь применить знания о шатунном механизме для реализации задуманного механизма	Индивидуальная, фронтальная: Приобретение знаний. Выдвижение гипотез, обсуждение, наблюдение, сравнение, обобщение. Анализ ошибок.	Л. формирование интеллектуальных умений: анализировать иллюстрации учебника, строить рассуждения об областях применения шатунов. М. умение работать с различными источниками информации (печатными и электронными) П. Знание принципов работы шатунного механизма. Умение спроектировать его для выполнения поставленной задачи.		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			применения.					
10		Проектирование колеса для кривошипного шатунного механизма.	Урок развития практически навыков. Проектирование и разработка колеса шатунного механизма с учетом нужд выбранного устройства.	Начертить колесо для шатунного механизма, которое станет основой для проекта.	Индивидуальная, работа в парах. Самостоятельная работа. Работа с компьютером.	Л. Формирование умения анализировать имеющийся инструментарий и применять его к поставленной задаче. М. Умение грамотно применять полученные инструменты для реализации собственного проекта. П. Умение применить изученные функции программы для реализации собственной идеи. Умение спроектировать колесо для конкретной цели.		Задание: придумать и нарисовать игрушку, которую планируется выполнить в качестве конечного годового проекта. Описать и нарисовать, что и как у нее будет двигаться.
11		Поддержки, подложки, нависание деталей при печати.	Урок открытия нового знания. Приобретение знаний о подложках и подложках в 3d-печати.	Получить знания о том, как и зачем формируется подложка и поддержка при печати деталей. Уметь спроектировать деталь с учетом минимизации	Индивидуальная. Самостоятельная работа, изучение нового материала, контроль знаний. Работа с	Л. формирование интеллектуальных умений: анализировать иллюстрации учебника, строить рассуждения об областях и способах применения поддержек и подложек. М. умение работать с различными		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
				вспомогательных опор без потери прочности.	компьютером.	источниками информации (печатными и электронными) П. Знание принципов построения поддержки и подложки. Умение спроектировать деталь с учетом вспомогательных построений.		
12		Проектирование шатуна для кривошипного-шатунного механизма.	Урок развития практически х навыков. Проектирование и разработка шатуна шатунного механизма с учетом нужд выбранного устройства.	Рассмотреть эскиз игрушки из домашнего задания. Проанализировать изученный инструментарий и подобрать нужные для работы функции. Спроектировать шатун в соответствии с необходимым движением механизма. Убедиться, что шатун подходит колесу..	Индивидуальная, работа в парах. Самостоятельная работа. Работа с компьютером.	Л. Формирование умения анализировать имеющийся инструментарий и применять его к поставленной задаче. М. Умение грамотно применять полученные инструменты для реализации собственного проекта. П. Умение применить изученные функции программы для реализации собственной идеи. Умение спроектировать шатун для конкретной цели.		Задание: Доделать модели детали.
13		Внутренняя структура	Урок открытия	Изучить основные способы	Индивидуальная, фронтальная:	Л. формирование интеллектуальных		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
		заполнения детали.	нового знания. Изучение вариантов внутреннего строения и заполнения фигуры. Физические характеристики, меняющиеся в зависимости от разных видов заполнения модели.	заполнения детали. Знать их назначение. Проанализировать, когда и как можно их применять. Выдвигать гипотезы, какие параметры надо соблюдать, в зависимости от конструкции печатающего устройства и назначения детали.	Приобретение знаний. Выдвижение гипотез, обсуждение, наблюдение, сравнение, обобщение	умений: структуру заполнения детали. Приобретение знаний о свойствах разных типов заполнения. М. умение извлекать информацию из различных источников (учебник, ЭОР, справочник, опыт), анализировать её, делать выводы. П. сформировать знание различных вариантов внутренней структуры. Умение применять их в нужном случае		
14		Подготовка деталей кривошипного-шатунного механизма к печати	Урок развития практически навыков. Подготовка своей модели механизма к печати с учетом особенностей	Изменить начатый чертеж детали в соответствии с полученными знаниями. Завершить проектирование деталей и подготовить их в формат пригодный для печати.	Индивидуальная, работа в парах. Работа с компьютером, обсуждение, наблюдение..	Л. Формирование умения анализировать недостатки имеющейся конструкции и изменять ее в соответствии с изменившимися факторами. М. умение анализировать результат своей предыдущей деятельности и		Задание: подготовить модели к распечатке

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			й поддержки, подложки и внутренней структуры.	Сделать резервные копии файлов и различными способами доставить их до 3d-принтера.		приводить его к виду, требуемому на следующем этапе. П. развитие умения учитывать особенности строения аппарата при проектировании модели. Умение избегать элементов, которые не способен напечатать выбранный 3d-принтер.		
15		Распечатка подготовленных деталей кривошипного механизма	Урок развития практически х навыков. Печать заранее заготовленных деталей. Изучение на практике поддержки, подложки, внутренней структуры.	Называть виды подложек и поддержек. Уметь находить их на реальном макете. Уметь загрузить файл со своим проектом. Знать, когда какие варианты применить. Уметь ориентировать модель в зависимости от требуемого результата. Приступать к	Индивидуальная, работа в парах. Работа с 3d-принтером, обсуждение, наблюдение.	Л. формирование интеллектуальных умений: анализ и сопоставление теоретических знаний с реальным строением получающейся детали. М. развитие коммуникативных свойств в ходе выполнения работы в парах; умение осуществлять простейшие исследования; П. умение различать разные типы подложек и поддержек и понимать,		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
				распечатки при помощи сотрудника лаборатории или учителя		какие настройки от этого будут зависеть.		
16		Распечатка подготовленных деталей кривошипного механизма	Урок развития практических навыков. Завершение печати всех заготовленных моделей.	Распечатывать детали на 3d-принтере. Анализировать и выдвигать гипотезы при возникновении дефектов печати.	Индивидуальная, работа в парах Работа с 3d-принтером, обсуждение, наблюдение.	Л. Умение работать со сложной техникой и анализировать результаты ее работы. М. умение работать с разными источниками информации, анализировать информацию, классифицировать дефекты. П. умение печати на 3d-принтере. анализ дефектов получившейся при печати модели.		Задание: Если что-то распечаталось не так, разобраться, что было не так и по возможности исправить
Тема 3								
Ременная передача — простой способ передачи вращения(8 ч)								
17		Соединения деталей	Урок открытия нового знания. Анализ проблем, получивших	Ознакомиться с принципом работы основных соединений. Знать области их применения. Уметь применить	Индивидуальная, фронтальная: Приобретение знаний. Выдвижение гипотез, обсуждение,	Л. формирование интеллектуальных умений: анализировать иллюстрации учебника, строить рассуждения об областях соединений. М. умение работать с		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			ся при предыдущем распечатывании. Изучение различных методов подвижного и неподвижного крепления. Знакомство с областью применения этих элементов.	знания о соединениях для реализации задуманного механизма	наблюдение, сравнение, обобщение. Анализ ошибок.	разными источниками информации, анализировать информацию П. Знание принципов построения соединений. Умение спроектировать деталь с учетом разделения на соединяющиеся части.		
18		Проектирование пазов и стыков	Урок развития практически навыков. Проектирование и разработка различных видов соединений для	Спроектировать ряд подвижных и неподвижных соединений, которые, в дальнейшем, будут использованы в проекте.	Индивидуальная, работа в парах. Самостоятельная работа. Работа с компьютером.	Л. Формирование умения анализировать имеющийся инструментальный и применять его к поставленной задаче. М. Умение грамотно применять полученные инструменты для реализации собственного проекта.		Задание: Доделать модели стыков.

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			последующего их применения в проекте.			П. Умение применить изученные функции программы для реализации поставленной задачи. Умение спроектировать пазы для конкретной цели.		
19		Ременная передача	Урок открытия нового знания. Изучение ременной передачи. Приобретение знаний о методах и области применения ременной передачи.	Получить знания о том, как и зачем используется ременная передача. Уметь спроектировать деталь с учетом используемого ремня и необходимых параметров передачи вращения.	Индивидуальная. Самостоятельная работа, изучение нового материала, контроль знаний. Работа с компьютером.	Л. формирование интеллектуальных умений: анализировать иллюстрации учебника, строить рассуждения об областях и способах применения ременных передач. М. умение работать с различными источниками информации (печатными и электронными) П. Знание принципов работы ременной передачи. Умение спроектировать ее для выполнения поставленной задачи.		
20		Проектирование	Урок развития	Проанализировать изученный	Индивидуальная, работа в	Л. Формирование умения анализировать		Задание: Нарисовать

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
		валов ременной передачи.	практических навыков. Проектирование и разработка валов ременной передачи с учетом нужд выбранного устройства.	инструментарий и подобрать нужные для работы функции. Спроектировать валы в соответствии с необходимым движением механизма. Убедиться, что к валам подходит выбранный тип ремня	парах. Самостоятельная работа. Работа с компьютером.	имеющийся инструментарий и применять его к поставленной задаче. М. Умение грамотно применять полученные инструменты для реализации собственного проекта. П. Умение применить изученные функции программы для реализации собственной идеи. Умение спроектировать валы для конкретной цели.		финальный вариант крепления механизмов в корпусе.
21		Постобработка деталей.	Урок открытия нового знания. Приобретение знаний о постобработке деталей после 3d-печати.	Изучить основные способы постобработки детали. Знать их назначение. Проанализировать, когда и как можно их применять. Выдвигать гипотезы, какие параметры надо соблюдать, в	Индивидуальная, фронтальная: Приобретение знаний. Выдвижение гипотез, обсуждение, наблюдение, сравнение, обобщение	Л. формирование интеллектуальных умений: понимание значения постобработки. М. умение извлекать информацию из различных источников (учебник, ЭОР, справочник, опыт), анализировать её, делать выводы. П. сформировать знание различных методов		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
				зависимости от конструкции печатающего устройства и назначения детали.		постобработки. Умение применять их в нужном случае		
22		Подготовка деталей ременной передачи к печати	Урок развития практически х навыков. Подготовка своей модели механизма к печати с учетом особенносте й постобработ ки.	Изменить начатый чертеж детали в соответствии с полученными знаниями. Завершить проектирование деталей и подготовить их в формат пригодный для печати. Сделать резервные копии файлов и различными способами доставить их до 3d-принтера	Индивидуальна я, работа в парах. Работа с компьютером, обсуждение, наблюдение..	Л. Формирование умения анализировать недостатки имеющейся конструкции и изменять ее в соответствии с изменившимися факторами. М. умение анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе. П. развитие умения учитывать особенности постобработки при проектировании модели. Умение избегать элементов, которые не способен напечатать выбранный 3d-принтер.		Задание: подготовить модели к распечатке
23		Распечатка подготовле	Урок развития	Называть методы, инструменты,	Индивидуальна я, работа в	Л. формирование интеллектуальных		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
		нных деталей ременной передачи	практически х навыков. Печать заранее заготовленн ых деталей. Изучение на практике возможность ей постобработ ки.	материалы постобработки. Уметь находить их на реальном макете. Уметь загрузить файл со своим проектом. Знать, когда какие варианты применить. Приступить к распечатки при помощи сотрудника лаборатории или учителя.	парах. Работа с 3d-принтером, обсуждение, наблюдение.	умений: анализ и сопоставление теоретических знаний с реальным строением получающейся детали. М. развитие коммуникативных свойств в ходе выполнения работы в парах; умение осуществлять простейшие исследования; П. умение находить необходимые участки для постобработки и понимать, какие настройки от этого будут зависеть.		
24		Распечатка подготовле нных деталей ременной передачи	Урок развития практически х навыков. Завершение печати всех заготовленн ых моделей.	Распечатывать детали на 3d-принтере. Анализировать и выдвигать гипотезы при возникновении дефектов печати.	Индивидуальна я, работа в парах Работа с 3d-принтером, обсуждение, наблюдение.	Л. Умение работать со сложной техникой и анализировать результаты ее работы. М. умение работать с разными источниками информации, анализировать информацию, классифицировать		Задание: Если что-то распечаталос ь не так, разобраться, что было не так и по возможности исправить

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
						дефекты. П. умение печати на 3d-принтере. анализ дефектов получившейся при печати модели.		
Тема 4								
От элементов к законченному устройству(8 ч)								
25		Постобработка деталей.	Урок развития практически х навыков. Анализ проблем, получившихся при предыдущем распечатывании. Физическая постобработка всех получившихся деталей по изученным принципам.	Производить анализ дефектов. Сопоставлять дефекты с методом постобработки. Различать разные варианты исправления одного дефекта. Производить постобработку деталей.	Индивидуальная, работа в парах. фронтальная: Работа с инструментами. Анализ ошибок.	Л. Формирование умения анализировать имеющийся инструментарий и применять его к поставленной задаче. М. Умение грамотно применять полученные инструменты для реализации собственного проекта. П. Умение применить изученные инструменты для реализации собственной идеи. Умение спроектировать неточности печати для удовлетворительного использования деталей в общем проекте..		
26		Проектиро	Урок	Спроектировать	Индивидуальная	Л. Формирование		Задание:

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
		вание корпуса будущего устройства	развития практически х навыков. Проектирование и разработка корпуса для изделия без разделения на части. Придание корпусу эстетически надлежащего вида.	цельный корпус финального изделия..	я, работа в парах. Самостоятельная Работа. Работа с компьютером.	умения анализировать имеющийся инструментарий и применять его к поставленной задаче. М. Умение грамотно применять полученные инструменты для реализации собственного проекта. П. Умение применить изученные функции программы для реализации поставленной задачи. Умение спроектировать эстетичный корпус для конкретной цели.		Доделать модель корпуса.
27		Разделение корпуса на части.	Урок развития практически х навыков. Разделение корпуса на отдельные элементы при помощи спроектиров	Уметь определить песто разделения детали, тип возможного соединения. Спроектировать разделяемый корпус.	Индивидуальная, работа в парах. Самостоятельная Работа. Работа с компьютером.	Л. Формирование умения анализировать имеющийся инструментарий и применять его к поставленной задаче. М. Умение грамотно применять полученные инструменты для реализации собственного проекта.		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			анных соединений			П. Умение применить изученные функции программы для реализации поставленной задачи. Умение разделить корпус имеющимися соединениями для конкретной цели.		
28		Подготовка презентации и своего проекта	Урок развития практических навыков. Создание презентации нового комплекта материалов для демонстрации своей работы.	Анализировать принцип работы, использованные механизмы, цели, средства, внешний вид устройства. Создать на основе этого ряд графических и текстовых материалов для презентации проекта.	Индивидуальная, работа в парах. Самостоятельная работа. Работа с компьютером.	Л. Формирование умения разделять проект на составляющие и доступно их описывать. М. Умение грамотно анализировать подготовленный материал и представлять его в грамотной форме.. П. Умение применить изученные функции программы для реализации собственной идеи. Знание правильной терминологии, способность четко выражать свои мысли с применением правильных технических терминов.		Задание: подготовить презентацию своего проекта

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
29		Презентация своего проекта	Урок развивающего контроля. Презентация своего проекта со всеми завершены на данный момент этапами перед аудиторией.	Представление собственной подготовленной презентации проекта. Изучение чужих презентаций. Проведение сравнительного анализа проектов.	Индивидуальная, групповая, фронтальная. Сообщения учащихся. Приобретение и углубление знаний. Анализ и обсуждение.	Л. формирование интеллектуальных умений: строить рассуждения, анализировать, делать выводы М. умение аргументировать свою точку зрения, связано излагать материал. П. уметь отвечать на уточняющие вопросы с применением правильных терминов.		
30		Подготовка оставшихся деталей к печати	Урок развития практически навыков. Подготовка своей модели механизма к печати.	Изменить начатый чертеж детали в соответствии с полученными знаниями. Завершить проектирование деталей и подготовить их в формат пригодный для печати. Сделать резервные копии файлов и различными	Индивидуальная, работа в парах. Работа с компьютером, обсуждение, наблюдение..	Л. Формирование умения анализировать недостатки имеющейся конструкции и изменять ее в соответствии с изменившимися факторами. М. умение анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе.		Задание: подготовить модели к распечатке

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
				способами доставить их до 3d-принтера.		П. развитие умения учитывать все изученные особенности при проектировании модели. Умение избегать элементов, которые не способен напечатать выбранный 3d-принтер.		
31		Распечатка всех подготовленных деталей	Урок развития практических навыков. Печать заранее заготовленных деталей.	Уметь загрузить файл со своим проектом. Приступить к распечатке при помощи сотрудника лаборатории или учителя. Распечатывать детали на 3d-принтере.	Индивидуальная, работа в парах. Работа с 3d-принтером, обсуждение, наблюдение.	Л. формирование интеллектуальных умений: анализ и сопоставление теоретических знаний с реальным строением получающейся детали. М. развитие коммуникативных свойств в ходе выполнения работы в парах; умение осуществлять простейшие исследования; П. умение находить необходимые участки для постобработки и понимать, какие настройки от этого		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
						будут зависеть.		
32		Финальная сборка и подгонка проектов	Урок развития практически х навыков. Завершение печати всех заготовленн ых моделей. Сборка.	Распечатывать детали на 3d-принтере. Анализировать и выдвигать гипотезы при возникновении дефектов печати.	Индивидуальна я, работа в парах Работа с 3d-принтером, обсуждение, наблюдение.	Л. Умение работать со сложной техникой и анализировать результаты ее работы. М. умение работать с разными источниками информации, анализировать информацию, классифицировать дефекты. П. умение печати на 3d-принтере. анализ дефектов получившейся при печати модели.		Задание: Подумать, что еще можно было бы создать полезного
Тема 5								
Проявление индивидуальности в 3D-печати (8 ч)								
33		3d-печать — технология будущего	Урок постановки учебной задачи. Изучение техники безопасности.	Изучить технику безопасности. Обсуждать область применения 3d-печати сейчас. Рассматривать перспективы развития область.	Индивидуальна я, фронтальная, работа в группе, работа с учебником, дополнительно й литературой. Приобретение	Л. формирование интеллектуальных умений: анализировать иллюстрации учебника, строить рассуждения об областях применения принтеров. Делать выводы о полезности		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			<p>Знакомство с учебником, целями и задачами курса. Возможность и применения 3-d принтеров, их виды, перспективы их распространения.</p>	<p>Приводить примеры того, что можно сделать для улучшения быта с помощью 3d-печати. Классифицировать принтеры по различным характеристикам.</p>	<p>знаний: Словесный, наглядный, частично поисковый..</p>	<p>для человека этих приборов. М. формирование умения видеть проблему (проектирование в различных областях деятельности человека), строить рассуждения, использовать речевые средства для отстаивания своей точки зрения, умение работать с понятиями. П. Знание классификации 3d-принтеров, умение их отличать. Анализ и оценка применения того или иного вида к поставленной задаче.</p>		
34		Устройство и принцип работы 3D-принтеров	Урок повторения пройденного знания. Повторение основных узлов 3d-	Изучить основные узлы 3d-принтера. Знать, какие бывают вариации этих узлов, их назначение. Проанализировать,	Индивидуальная. Самостоятельная работа, изучение нового материала,	Л. формирование интеллектуальных умений: анализировать иллюстрации учебника, строить рассуждения об областях и способах применения поддержек		Задание: придумать и нарисовать индивидуальный дизайн брелка со сложной

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			<p>принтера и принципа их совместного взаимодействия. Повторение материала о положках, подержках и внутренней структуре деталей</p>	<p>когда и как можно отказаться от некоторых узлов. Выдвигать гипотезы, какие параметры надо соблюдать, в зависимости от конструкции печатающего устройства. Получить знания о том, как и зачем формируется подложка и поддержка при печати деталей. Уметь спроектировать деталь с учетом минимизации вспомогательных опор без потери прочности.</p>	<p>контроль знаний.</p>	<p>и подложек, анализировать блочную структуру устройства печати. М. умение работать с различными источниками информации (печатными и электронными) П. Знание принципов построения поддержки и подложки. Умение спроектировать деталь с учетом вспомогательных построений. Развитие умения различать узлы устройства, различать их отдельные функции и комбинировать под собственные нужды. Умение анализировать зависимость параметров настроек и выходного изделия в зависимости от параметров узлов конструкции.</p>		<p>формой рисунка или надписи.</p>

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
35		Знакомство с программой для 3d-дизайна	Урок развития практически х навыков. Повторение элементов интерфейса программы для проектирования. Выполнение стандартных заданий для моделирования простейших элементов.	Соблюдать последовательность действий из инструкции. Начертить все требуемые элементы. Изучить Основные элементы интерфейса. Уметь строить примитивные фигуры, изменять их. Получать знания о том, как сохранять и загружать свою работу.	Индивидуальная работа, самостоятельная работа, изучение нового материала, контроль знаний. Работа с компьютером.	Л. Формирование умения работы с ПК и получение начальных знаний об интерфейсе программы проектирования. М. умение работать с различными источниками информации (печатными и электронными) П. Умение создавать геометрические примитивы. Способность использовать основной инструментарий. Понимание назначения элементов интерфейса программы.		
36		Проектирование своего индивидуального брелка.	Урок развития практически х навыков. Проектирование детали, согласно заготовленному дому	Рассмотреть эскиз детали из домашнего задания. Проанализировать изученный инструментарий и подобрать нужные для работы функции.	Индивидуальная работа в парах. Самостоятельная работа, контроль знаний. Работа с	Л. Формирование умения анализировать имеющийся инструментарий и применять его к поставленной задаче. М. Умение грамотно применять полученные инструменты для		Задание: Доделать модель детали.

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			эскизу под руководством преподавателя, с использованием изученных инструментов.	Начертить необходимый элемент, соблюдая все необходимые характеристики.	компьютером.	реализации собственного проекта. П. Умение применить изученные функции программы для реализации собственной идеи.		
37		Использование внутренних библиотек программы	Урок развития практических навыков. Изучение возможности и использования встроенной библиотеки.	Изучить возможности встроенной библиотеки. Уметь находить нужные детали, изменять и компоновать их. Добавлять новые элементы к старой работе.	Индивидуальная работа в парах. Работа с компьютером, обсуждение, наблюдение..	Л. Формирование умения анализировать имеющийся инструментальный и применять его к поставленной задаче. М. Умение грамотно применять полученные инструменты для реализации собственного проекта. П. Умение применить изученные функции программы для реализации собственной идеи.		
38		Подготовка деталей к	Урок развития	Изменить начатый чертеж детали в	Индивидуальная работа в	Л. Формирование умения анализировать		Задание: подготовить

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
		печати	практических навыков. Подготовка своей модели к печати с учетом особенностей строения 3d-принтера.	соответствии с полученными знаниями. Завершить проектирование деталей и подготовить их в формате пригодном для печати. Научиться делать резервные копии файлов и различными способами доставлять их до 3d-принтера.	парах. Работа с компьютером, обсуждение, наблюдение..	недостатки имеющейся конструкции и изменять ее в соответствии с изменившимися факторами. М. умение анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе. П. развитие умения учитывать особенности строения аппарата при проектировании модели. Умение избегать элементов, которые не способен напечатать выбранный 3d-принтер.		модели к распечатке
39		Изучение 3d-принтера на практике.	Урок развития практических навыков. Осмотр основных узлов 3d-принтера. Начало	Называть составляющие узлы 3d-принтера. Уметь находить их на реальном аппарате. Уметь загрузить файл со своим проектом.	Индивидуальная, работа в парах. Работа с 3d-принтером, обсуждение, наблюдение.	Л. формирование интеллектуальных умений: анализ и сопоставление теоретических знаний с реальным устройством. М. развитие коммуникативных свойств в ходе		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			печати подготовленной ранее модели.	Знать технику безопасности. Приступать к распечатки при помощи сотрудника лаборатории или учителя.		выполнения работы в парах; умение осуществлять простейшие исследования; П. умение различать разные узлы машины и понимать, какие настройки от этого будут зависеть. Загрузка подготовленной модели в печать.		
40		Распечатка подготовленной детали	Урок развития практических навыков. Завершение печати всех заготовленных моделей.	Распечатывать детали на 3d-принтере. Анализировать и выдвигать гипотезы при возникновении дефектов печати.	Индивидуальная, работа в парах Работа с 3d-принтером, обсуждение, наблюдение.	Л. Умение работать со сложной техникой и анализировать результаты ее работы. М. умение работать с разными источниками информации, анализировать информацию, классифицировать дефекты. П. умение печати на 3d-принтере. анализ дефектов полученной модели при печати модели.		Задание: Если что-то распечаталось не так, разобраться, что было не так и по возможности исправить
Тема 6								

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
Кулачковый механизм, как главный инструмент управления поступательным движением (8 ч)								
41		Простейший кулачковый механизм.	Урок открытия нового знания. Анализ проблем, получившихся при предыдущем распечатывании. Изучение простейшего кулачкового механизма. Актуализация и область его применения.	Ознакомиться с принципом действия кулачкового механизма. Знать область его применения. Уметь применить знания о кулачковом механизме для реализации задуманного механизма	Индивидуальная, фронтальная: Приобретение знаний. Выдвижение гипотез, обсуждение, наблюдение, сравнение, обобщение. Анализ ошибок.	Л. формирование интеллектуальных умений: анализировать иллюстрации учебника, строить рассуждения об областях применения кулачков. М. умение работать с различными источниками информации (печатными и электронными) П. Знание принципов работы кулачкового механизма. Умение спроектировать его для выполнения поставленной задачи.		
42		Проектирование простого кулачка и штанги.	Урок развития практически навыков. Проектирование и разработка	Начертить кулачок и штангу кулачкового механизма, который станет основой для проекта.	Индивидуальная, работа в парах. Самостоятельная работа. Работа с	Л. Формирование умения анализировать имеющийся инструментальный и применять его к поставленной задаче. М. Умение грамотно		Задание: придумать и нарисовать устройство которое планируется выполнить в

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			кулачкового механизма с учетом нужд выбранного устройства.		компьютером.	применять полученные инструменты для реализации собственного проекта. П. Умение применить изученные функции программы для реализации собственной идеи. Умение спроектировать кулачок для конкретной цели.		качестве конечного годового проекта. Описать и нарисовать, что и как у нее будет двигаться.
43		Сложные варианты кулачкового механизма.	Урок открытия нового знания. Приобретение знаний о сложных кулачковых механизмах.	Получить знания о том, как и зачем требуется сложный вариант кулачка. Уметь спроектировать деталь с учетом особенностей поведения штанги в конечной детали.	Индивидуальная. Самостоятельная работа, изучение нового материала, контроль знаний. Работа с компьютером.	Л. формирование интеллектуальных умений: анализировать иллюстрации учебника, строить рассуждения об областях и способах применения сложных кулачковых механизмов. М. умение работать с различными источниками информации (печатными и электронными) П. Знание принципов работы сложного кулачкового механизма. Умение спроектировать деталь с учетом		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
						вспомогательных построений.		
44		Проектирование сложного кулачка и штанги.	Урок развития практически х навыков. Проектирование и разработка сложного кулачкового механизма с учетом нужд выбранного устройства.	Рассмотреть эскиз игрушки из домашнего задания. Проанализировать изученный инструментарий и подобрать для работы функции. Спроектировать кулачок в соответствии с движением механизма.	Индивидуальная, работа в парах. Самостоятельная работа. Работа с компьютером.	Л. Формирование умения анализировать имеющийся инструментарий и применять его к поставленной задаче. М. Умение грамотно применять полученные инструменты для реализации собственного проекта. П. Умение применить изученные функции программы для реализации собственной идеи. Умение спроектировать кулачок для конкретной цели.		Задание: Доделать модели детали.
45		Разные типы 3D-печати.	Урок открытия нового знания. Изучение разных принципов 3D-печати. Различные	Изучить разные принципы печати детали. Знать их области применения. Проанализировать перспективы развития методов. Выдвигать	Индивидуальная, фронтальная. Приобретение знаний. Выдвижение гипотез, обсуждение, наблюдение, сравнение,	Л. формирование интеллектуальных умений: анализировать иллюстрации учебника, строить рассуждения об областях и способах применения разных видов 3D-печати. М. умение работать с		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			виды 3D-принтеров.	гипотезы, какие параметры надо соблюдать, в зависимости от конструкции печатающего устройства и назначения детали.	обобщение	различными источниками информации (печатными и электронными) П. Знание принципов построения трехмерной печати. Умение спроектировать деталь с учетом особенностей этих методов.		
46		Подготовка деталей кулачкового механизма к печати	Урок развития практически х навыков. Подготовка своей модели механизма к печати с учетом особенностей поддержки, подложки и внутренней структуры.	Изменить начатый чертеж детали в соответствии с полученными знаниями. Завершить проектирование деталей и подготовить их в формат пригодный для печати. Сделать резервные копии файлов и различными способами доставить их до 3d-принтера.	Индивидуальная, работа в парах. Работа с компьютером, обсуждение, наблюдение..	Л. Формирование умения анализировать недостатки имеющейся конструкции и изменять ее в соответствии с изменившимися факторами. М. умение анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе. П. развитие умения учитывать особенности строения аппарата при проектировании модели. Умение избегать		Задание: подготовить модели к распечатке

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
						элементов, которые не способен напечатать выбранный 3d-принтер.		
47		Распечатка подготовленных деталей кулачкового механизма	Урок развития практически х навыков. Печать заранее заготовленных деталей.	Уметь находить их на реальном макете. Уметь загрузить файл со своим проектом. Знать, когда какие варианты применить. Уметь ориентировать модель в зависимости от требуемого результата. Приступать к распечатки при помощи сотрудника лаборатории или учителя.	Индивидуальная, работа в парах. Работа с 3d-принтером, обсуждение, наблюдение.	Л. формирование интеллектуальных умений: анализ и сопоставление теоретических знаний с реальным строением получающейся детали. М. развитие коммуникативных свойств в ходе выполнения работы в парах; умение осуществлять простейшие исследования; П. умение различать разные типы подложек и поддержек и понимать, какие настройки от этого будут зависеть.		

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
48		Распечатка подготовленных деталей кулачкового механизма	Урок развития практических навыков. Завершение печати всех заготовленных моделей.	Распечатывать детали на 3d-принтере. Анализировать и выдвигать гипотезы при возникновении дефектов печати.	Индивидуальная, работа в парах Работа с 3d-принтером, обсуждение, наблюдение.	Л. Умение работать со сложной техникой и анализировать результаты ее работы. М. умение работать с разными источниками информации, анализировать информацию, классифицировать дефекты. П. умение печати на 3d-принтере. анализ дефектов получившейся при печати модели.		Задание: Если что-то распечаталось не так, разобраться, что было не так и по возможности исправить
Тема 7.								
Анализ электротехнических компонентов набора и программной среды ROBO Pro (8 ч)								
49		Введение. Компоненты	Урок открытия нового знания. Понятие робота, робототехники. Анализ программной среды ROBO Pro.	Контроль знания об электротехнических компонентах, входящих в набор. Анализировать различные понятия из области электротехники. Отличать данных понятия друг от друга.	Индивидуальная, фронтальная: Приобретение знаний. Выдвижение гипотез, обсуждение, наблюдение, сравнение, обобщение.	Л. Формирование интеллектуальных умений: анализировать информацию, строить рассуждения об основных понятиях из области электротехники. М. Умение работать с различными источниками информации (печатными	набор первооткрывателя производства компании Fisher-Technik или аналогичные	

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			Формирование представления об электротехнических компонентах, входящих в набор. Изучение основных понятий, таких как исполнительные устройства, электродвигатель и светодиод.			и электронными) П. Знание принципов работы программы. Умение анализировать различные компонентами электротехнических устройств.		
50		Знакомство с компонентами набора.	Урок открытия нового знания. Формирование представления об электротехнических	Контроль знания об электротехнических компонентах, входящих в набор. Анализировать различные понятия из области электротехники. Отличать данных понятия друг от	Индивидуальная, фронтальная: Приобретение знаний. Выдвижение гипотез, обсуждение, наблюдение, сравнение, обобщение.	Л. Формирование интеллектуальных умений: анализировать информацию, строить рассуждения об основных понятиях из области электротехники. М. Умение работать с различными источниками	набор первооткрывателя производства компании Fisher-Technik или аналогичн	

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			компонентах, входящих в набор. Изучение основных понятий, таких как датчики, фототранзистор, камера, кнопочный переключатель. Анализ различных видов контактов. Применение датчиков температуры. Анализ необходимости в питании.	друга.		информации (печатными и электронными) П. Умение анализировать различные компонентами электротехнических устройств.	ые	
51		Программирование в среде ROBO Pro	Урок развития практических навыков. Освоение процесса	Освоить процесс запуска программы. Идентифицировать все основные элементы программы.	Индивидуальная, работа в парах. Самостоятельная работа. Работа	Л. Формирование умения анализировать имеющийся инструментарий и применять его к поставленной задаче.	набор первооткрывателя производителя ва компании	

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			запуска программы. Изучение основных элементов программы.		с компьютером.	М. Умение грамотно применять полученные инструменты для осуществления бесперебойной работы программы. П. Умение применить изученные функции программы для реализации поставленной задачи.	Fisher-Technik или аналогичные	
52		Сушилка для рук	Урок развития практических навыков. Построение модели сушилки для рук по описанию из инструкции по сборке. Умение изменять работу управляющей программы по	Построить модель сушилки для рук по описанию из инструкции по сборке. Изменять работу управляющей программы по необходимости.	Индивидуальная, работа в парах. Самостоятельная работа. Работа с компьютером. Оценивание, внесение корректив, обобщение.	Л. Формирование интеллектуальных умений: анализ и сопоставление теоретических знаний с их практической применимостью в работе программы. М. Умение анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе. П. Умение построить модель сушилки для рук и изменять ее при	набор первооткрывателя производства компании Fisher-Technik или аналогичные	

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			необходимости.			изменении учебного задания.		
Тема 8.								
От компонентов к созданию моделей (8 ч)								
53		Видеооператор	Урок развития практических навыков. Умение собрать модель видеооператора согласно инструкции. Анализ состояния программы при подключении и видеокамеры к ПК. Программирование камеры так, чтобы она реагировала на	Собрать модель видеооператора согласно инструкции. Проанализировать состояние программы при подключении видеокамеры к ПК. Программировать камеру так, чтобы она реагировала на движение.	Индивидуальная, работа в парах. Самостоятельная работа. Работа с компьютером. Оценивание, внесение корректив, обобщение.	Л. Формирование интеллектуальных умений: анализ и сопоставление теоретических знаний с их практической применимостью в работе программы. М. Умение анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе. П. Развитие умения учитывать особенности работы программы для конкретной цели.	набор первооткрывателя производителя компания Fisher-Technik или аналогичные	

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			движение.					
54		Мобильный робот	Урок развития практических навыков. Создание модели для осуществления управления мобильным роботом. Изучение способов, чтобы заставить модель двигаться. Изучение способов как управлять ее движением и можно ли улучшить точность ее перемещения.	Создать модель для осуществления управления мобильным роботом. Изучить способы, чтобы заставить модель двигаться. Изучить способы как управлять ее движением и можно ли улучшить точность ее перемещения.	Индивидуальная работа в парах. Самостоятельная работа. Работа с компьютером.	Л. Формирование интеллектуальных умений: анализ и сопоставление теоретических знаний с их практической применимостью в работе программы. М. Умение анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе. П. Развитие умения учитывать все изученные особенности при создании модели. Умение создать модель для осуществления управления мобильным роботом.	набор первооткрывателя производителя компании Fisher-Technik или аналогичные	

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
55		Мобильный робот. Управление движением	Урок развития практически х навыков. Смена направления движения робота. Организация движения робота по сложной траектории. Использование сервомоторов.	Умение изменять направление движение робота. Выполнять организацию движения робота по сложной траектории. Уметь заменять обычные элементы управления робота на сервомоторы.	Индивидуальная, работа в парах. Самостоятельная Работа. Работа с компьютером. Оценивание, внесение корректив, обобщение.	Л. Формирование умения анализировать недостатки имеющейся модели робота и изменять ее в соответствии с изменившимися факторами. М. Умение анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе. П. Развитие умения учитывать все изученные особенности при создании модели. Умение заменять элементы управления роботом.	набор первооткрывателя производителя компании Fisher-Technik или аналогичные	
56		Робот с датчиком препятствий и видеочкамерой	Урок развития практически х навыков. Дополнение модели	Достроить модель робота так, чтобы он реагировал на препятствия с использованием бампера.	Индивидуальная, работа в парах. Самостоятельная Работа. Работа	Л. Формирование умения анализировать недостатки имеющейся программы и изменять ее в соответствии с изменившимися	набор первооткрывателя производителя компании	

№ п/п	Дата проведения	Тема урока	Тип урока, форма проведения	Формы организации учебно-познавательной деятельности	Формы организации деятельности. Методы обучения.	Планируемые результаты (личностные, УУД, предметные)	Средства обучения	Примечание, дом. задание
			<p>робота так, чтобы он реагировал на препятствия с использованием бампера. Проверка полученных результатов и внесение корректив в случае необходимости.</p>	<p>Проверить полученные результаты и внести коррективы в случае необходимости.</p>	<p>с компьютером. Оценивание, внесение корректив, обобщение.</p>	<p>факторами. М. Умение анализировать результат своей предыдущей деятельности и приводить его к виду, требуемому на следующем этапе. П. Развитие умения учитывать все изученные особенности при создании модели. Умение создать модель, реагирующую на препятствия.</p>	<p>Fisher-Technik или аналогичные</p>	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В настоящей методике для печати может быть использован ABS и PLA пластик. Это распространенные виды пластика, используемые в 3D-печати, поэтому может быть использован любой совместимый с ними 3D-принтер. В данном случае используется Picasso 3D Designer 250

В связи с тем, что Правительство Москвы создало сеть Центров молодежного инновационного творчества (далее ЦМИТ), в рамках программы деятельности которых стоит задача обучение школьников, становится возможным проводить учебных процесс без закупки собственного оборудования, а сотрудничая с ЦМИТ.

Настоящая методика рассчитана на использование ПО фирмы Autodesk 123D Design. Это бесплатная, простая и удобная среда для 3D-разработки. Ссылки на ПО в среде интернет: <https://habrahabr.ru/post/157903/>, <http://www.123dapp.com/design>.

Leopoly – простое онлайн-приложение для создания 3D-фигур. Оно создано компанией Leonar3Do, у которой есть богатый опыт в области технологий виртуальной реальности.

Уникальность Leopoly – в его простоте. С его помощью, при минимальном навыке, можно легко и быстро создавать 3D-скульптуры. У программы очень дружелюбный интерфейс, поэтому она может быть использована в школе. Режим доступа: <http://leopoly.com/#apps>.

На данный момент доступна бесплатная версия, информация о ней на сайте: <http://www.3dindustry.ru/article/760/>.

Во втором полугодии седьмого класса необходим набор: «ROBOTICS TXT Набор первооткрывателя» производства компании Fisher-Technik или аналогичные. В качестве дополнения понадобятся ящики с крышками для сортировки и аккумуляторные наборы.

Каждый комплект рассчитан на учебную группу из 24 учеников и 1 преподавателя. Для работы с конструкторами ученики организуются в группы по два человека. Для блоков наборов, которые используются в 4 классе дополнительно нужны компьютеры (компьютерный класс).

Более подробная информация о комплекте для проектирования и изучения робототехники, поставщиком которого является ООО «ПАКПАК» находится на сайте: <http://market.zakupki.mos.ru/Offer/Offer?offerId=33373487>.

СПИСОК МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО КУРСУ

В связи с тем, что изучаемая техника появилась сравнительно недавно, дидактических материалов по теме издано еще недостаточно.

Для преодоления этой проблемы, в рамках выполнения обязательств по субсидии, авторами были подготовлены дидактические материалы, являющиеся приложениями к настоящей рабочей программе. 3D-моделирование и печать - достаточно новое направление в школе, поэтому дидактические материалы составлены таким образом, что позволят вести уроки по методике преподавателю, который сам делает первые шаги в 3D-моделировании и печати.

Дидактические материалы содержат исчерпывающую информацию об устройстве 3D-принтеров, существующих технологиях 3D-печати, приемах моделирования простых механизмов, а также полезные практические рекомендации.

Кроме того, можно рекомендовать следующие материалы для изучения настоящей программы:

1. Гузенков В.Н., Журбенко П.А. Autodesk Inventor 2013. Трёхмерное моделирование деталей и создание чертежей – Издательство ДКМ-Пресс, 2013 г.
2. Канесса Э., Фонда К., Дзеннаро М. Доступная 3D печать: для науки, образования и устойчивого развития – Издательство Станция трёхмерной печати, 2014 г. - 194 с.
3. Дмитрий Горьков Студия 3d-печати с нуля – Издательство 3D-Print-nt.ru, 2016 г.
4. Дмитрий Горьков 3D-печать с нуля – Издательство 3D-Print-nt.ru, 2016 г.
5. Каширин Д.А. Курс «Робототехника». Внеурочная деятельность в условиях внедрения федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. — Курган: ИРОСТ, 2013.

6. Крайнев А. Ф. Словарь-справочник по механизмам. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1987.
7. Ландсберг Г. С. Элементарный учебник физики. Том 1. – М.: Наука, 1985.
8. Халамов В.Н., Сагритдинова В.Н. Fischertechnik – основы образовательной робототехники. — Челябинск, 2012.
9. Chang G. K., Fan S. Y., Shue R. L., Lu W. S. Incorporating the fischertechnik bricks into undergraduate mechatronics courses. EE, 2006.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://top3dshop.ru/wiki/3d-print-main-problems-and-solution>
2. <http://www.it-aspect.ru/3D/Troubleshooting/>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Fischertechnik>.
4. <http://www.fischertechnik.de/en/Home.aspx>.
5. <http://расрар.ru/>.
6. <http://www.fischertechnik.de/home/downloads/Computing.aspx>.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Выпускник научится:

- 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.

Выпускник 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.