

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа №2
с углублённым изучением отдельных предметов»
143968, Московская обл., г. Реутов, Победы, д. 32; т/ф: 8(495) 528-03-73;
school2reut@mail.ru

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
30 » 08 2018 г.



**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Студия конструирования и прототипирования»
(базовый уровень)**

Возраст обучающихся: 10- 13лет
Срок реализации: 1 год

Автор – составитель:
Третьяков
Владимир Иванович,
педагог
дополнительного образования

Московская область, г.о. Реутов
2018-2019 уч.год

1. Пояснительная записка

1.1. *Направленность программы*

Программы разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Об образовании в Российской Федерации" (ст.3), а именно необходимостью создания условий для свободного развития личности обучающихся и воспитания взаимоуважения.

«3-D прототипирование и изготовление элементов робототехнических систем» является частью сквозного курса по робототехнике для инженерных классов средней школы. Элементы обучения робототехнике вводятся с постепенным усложнением содержания соответственно возраста учеников.

Курс носит междисциплинарный характер.

1.2 *Актуальность 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.

1.3 *Цель программы* формируется 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. - формирование алгоритмического и структурного мышления учащихся, познавательных, интеллектуальных и творческих способностей

1.4 Задачи программы

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.

1.5 Отличительные особенности программы

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.

Раннее 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.

1.6 Адресат программы

Учащиеся 11-13 лет, ученики МБОУ «СОШ №2» г.о. Реутов

1.7 Объём и срок освоения программы

Объём – 34 часа, срок освоения – 1 год

1.8 Форма обучения

Применяется очная форма обучения в соответствии с Законом № 273-ФЗ, гл.2, ст. 17, п. 2 [8] .

1.9 Особенности организации образовательного процесса

Основу творческой группы «*Студии конструирования и прототипирования*» составляет постоянная группа учеников разного возраста. После выбора темы проекта учащиеся работают индивидуально, в парах или в группах, консультируясь с учителем по мере необходимости. Занятия строятся таким образом, что вновь прибывшие ученики или ученики, пропустившие несколько занятий, могут включиться в работу на любом этапе. Предусмотрены различные по сложности дифференцированные задания.

В качестве основной формы организации учебных занятий используются теоретические и практические занятия с учащимися. Роль учителя состоит в организации деятельности студии, в постановке задачи, в объяснении нового материала и консультировании учащихся в процессе выполнения ими практической работы.

1.10 Режим, периодичность и продолжительность занятий

Режим работы соответствует требованиям СанПиН (2.4.4.3172-14 от 04.07.2014г. №41) [7].

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу с физкультминуткой, гимнастикой для глаз при работе на компьютере. Продолжительность занятий: 45 минут.

В неделю – 1 часа, в год – 34 часа. 34 учебные недели с учётом каникул, праздничных дней.

1.11 Планируемые результаты

а) Знания и умения

- 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 умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

Компетенции и личностные качества

В результате работы обучающихся по курсу «Время Scratch» в рамках внеурочной деятельности будет обеспечено:

развитие инновационной творческой деятельности обучающихся в процессе решения прикладных учебных задач;

формирование ИКТ-компетентности обучающихся;

активное использование знаний, полученных при изучении других учебных предметов, и сформированных универсальных учебных действий;

знакомство с проектной деятельностью на основе создания индивидуальных и коллективных проектов в среде Scratch

с) Личностные результаты

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 индивидуально траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

□ формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной и учебно-исследовательской деятельности;

□ развитие эстетического сознания через освоение творческой деятельности эстетического характера.

Метапредметные результаты

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);

е) Предметные результаты освоения программы курса с учётом общих требований Федерального Государственного Стандарта, должны обеспечивать:

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;

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 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.

Выпускники научатся использовать приобретенные знания и умения для творческой самореализации;

познакомятся с возможностями использования в творчестве ИКТ-средств;

сотрудничать со взрослыми и сверстниками, вести диалог, участвовать в обсуждении значимых для человека явлений;

Выпускники получают возможность научиться реализовывать творческий потенциал, собственные творческие замыслы в различных видах деятельности, пользоваться средствами ИКТ в собственной художественнотворческой деятельности;

моделировать новые формы, различные ситуации путем трансформации известного, создавать новые образы и модели и компьютерной графики;

создавать собственные информационные.

1.12 Формы аттестации

Текущий контроль осуществляется периодически согласно учебному плану: выполнение открыток к праздникам, организация выставок, участие в фестивалях и конкурсах (представление выполненной работы)

1.13 Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Учитель регистрирует выполнение учащимися творческих практических работ. При наличии качественно выполненной, законченной работы выдаётся сертификат, диплом или грамота, которые фиксируются в Цифровом портфолио ИСКО.

1.14 Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов

Итоговый контроль осуществляется в форме защиты разработанных проектов. По итогам года проводится конференция, фестиваль. В качестве итоговой работы может быть представлена как групповая, так и индивидуальная работа.

1.15 Материально-техническое обеспечение

Помещение – классная комната, оборудованная под мастерскую для компьютерного моделирования, проектирования, прототипирования и робототехники: 11 компьютеров, локальная сеть с выходом в интернет; 1 компьютер, подключенный к 3-D принтеру; 2 3-D принтера; программное обеспечение для черчения на 11 компьютерах и для прототипирования на 1 компьютере; 30 учебных мест для лекционных занятий, программа *Scratch*, установленная на 11 компьютерах.

1.16 Информационное обеспечение

Телевизор, подключенный к учительскому компьютеру для вывода информации на аудиторию, сеть интернет по периметру на 11 компьютеров, аудиокolonки, 2 принтера для печати методического материала.

1.17 Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования.

2. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Всего часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Техника безопасности при работе с компьютерной техникой	1	1	0	Устный опрос Выполнение работ
2.	3d-печать— повсеместный инструмент	2	2	0	
3.	Шатунный механизм, как основа будущего изделия	8	1	7	
4.	Кулачковый механизм, как главный инструмент управления поступательным движением	8	1	7	
5.	Ременная передача— простой способ передачи вращения	3	1	2	
6.	От элементов к законченному устройству	4	2	2	

7.	От компонентов к созданию моделей	7	2	5	
8.	Презентация проектов Внесение информации в цифровое портфолио	1	0	1	Конференция Работа учителя в ИСКО
Итого:		34			

3. Содержание изучаемого курса

1. Введение (1 ч.)

Содержание предмета. Организация труда и оборудование рабочего места. Правила безопасности труда. Выполнение комплексных проектов. Ознакомление с основными разделами программы обучения. Демонстрация проектных изделий, изготовленных учащимися в предшествующие годы.

2. 3d-печать— повсеместный инструмент (2 часа)

3d-печать— технология будущего

История развития3d-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 для3d-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.

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 моделей, распечатанных на 3d-принтере.

3. Шатунный механизм, как основа будущего изделия (8 часов)

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.

Структуры заполнения детали.

4. Кулачковый механизм, как главный инструмент управления поступательным движением (8 часов)

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.

Подготовка деталей кулачкового механизма к печати.

5. Ременная передача— простой способ передачи вращения (3 часа)

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.

Принцип работы ременной передачи.

6. От элементов к законченному устройству (4 часов)

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.

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.

7. От компонентов к созданию моделей (7 часов)

Техника безопасности.

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 брелока.

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.

Распечатка подготовленной детали

Распечатка заранее заготовленной модели. Анализ ошибок печати.

8. Защита проектов (1 ч.)

Итоговая работа: презентация собственной модели, выполненной с применением изученных правил построения детали. Примерные задания: интерьер комнаты, звездолёт, робот, посуда, детские игрушки.

4.Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

4.1 Методы обучения

Методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, проектный.

Методы воспитания: упражнение, стимулирование, мотивация.

4.2 Формы организации образовательного процесса. Категории обучающихся

Развивающие ситуации игрового и учебного типа. Программа дифференцированная, рассчитанная на детей, работающих с разной скоростью, адаптирована для детей с ОВЗ.

4.3 Формы организации учебного занятия

Объяснение материала, организация выставки работ, участие в конференции, защита проектов, практическое занятие, творческая мастерская, участие в фестивалях и семинарах.

4.4 Педагогические технологии

- a) Системы развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности (И. П. Волков, Г. С. Альтшуллер, И. П. Иванов)
- b) Компьютерные технологии (И.В. Роберт)
- c) Технология личностно-ориентированного развивающего обучения (И.С.Якиманская)
- d) Технология проектной деятельности (Дж. Дьюи)
- e) Объяснительно-иллюстративные технологии (в основе дидактические принципы Я.А. Коменский).

4.5 Алгоритм учебного занятия

Курс построен следующим образом: весь курс включает теоретическую часть и практическую часть.

4.6. Дидактические материалы

1. авторская программа;
2. учебные пособия;
3. раздаточный материал.

5. Список литературы и интернет - ресурсов

1. Федеральные законы «Об образовании», «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
 2. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года
 3. Концепция модернизации Российского образования на период до 2015 г.
 4. Федеральная программа развития образования до 2015 г.
 5. Национальный проект «Информатизация системы образования»
 6. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт начального общего образования.
 7. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт основного общего образования. Минобрнауки РФ. – М.: Просвещение, 2011. – 48 с. – (Стандарты второго поколения)
 8. Примерная основная образовательная программа начального общего образования. [сост. Е.С.Савинов]. – М.: Просвещение, 2011. – 342с. - <http://fgosreestr.ru/>
-
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. Доступная3D печать: для науки, образования и устойчивого развития– Издательство Станция трёхмерной печати, 2014 г. - 194 с.
 3. Дмитрий Горьков Студия3d-печати с нуля– Издательство3D-Print-nt.ru, 2016 г.
 4. Дмитрий Горьков3D-печать с нуля– Издательство3D-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 I. — М.: Наука, 1985.
8. Халамов В.Н., Сагритдинова В.Н. Fischertechnik — основы образовательной робототехники. — Челябинск, 2012.

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://расрас.ru/>.
6. <http://www.fischertechnik.de/home/downloads/Computing.aspx>.

6. Календарный учебный график

См. Приложение 1

Приложение 1

Утверждаю:

Директор МБОУ «СОШ №2»

_____ Головина Н. Е.

« _____ » _____ 20 ____ г.

Календарный учебный график**Дополнительная общеобразовательная программа****«Студия конструирования и прототипирования»
(базовый уровень)**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<i>Техника безопасности при работе с компьютерной техникой (1 час)</i>								
1.	Сентябрь	3-7	17.30-18.30	Лекционное занятие.	1	Организационное занятие. Знакомство с платформой курса, регистрация на курсе, знакомство с оборудованием. Постановка целей работы. Инструктаж по технике безопасности.	Каб. №29а	Опрос
		<i>3d-печать— повсеместный инструмент (2 часа)</i>						
2.		10-14	17.30-18.30	Объяснение.	1	3d-печать— технология будущего История развития3d-печати.	Каб. №29а	Опрос
3.		17-21	17.30-18.30	Лекционное занятие.	1	Основные модули 3d-принтера.	Каб. №29а	Выполнение работы
<i>Шатунный механизм, как основа будущего изделия (8 часов)</i>								

4.		24-28	17.30-18.30	Объяснение. Практическая работа в парах	2	Простейший кривошипно-шатунный механизм. Изучение принципа работы кривошипно-шатунного механизма.	Каб. №29а	Опрос		
5.	Октябрь	1-5	17.30-18.30							
6.		15-19	17.30-18.30	Повторение	4	Анализ используемых инструментов для проектирования модели колеса кривошипно-шатунного механизма. Проектирование колеса для будущего устройства. Распечатка модели	Каб. №29а	Опрос		
7.		22-26	17.30-18.30	Самостоятельна						
8.		29-3	17.30-18.30	я работа Анализ						
9.	5-9	17.30-18.30								
10.	Ноябрь	12-16	17.30-18.30	Анализ работы	2	Сборка кривошипно-шатунного механизма. Демонстрация Принцип действия и модель кривошипно-шатунного механизма.	Каб. №29а	Опрос		
11.		26-30	17.30-18.30							
		<i>Кулачковый механизм, как главный инструмент управления поступательным движением (8 часов)</i>								
12.	Декабрь	3-7	17.30-18.30	Повторение. Практическая работа в парах	2	Простейший кулачковый механизм. Изучение принципа работы кулачкового механизма. Области его применения. Виды кулачковых механизмов.	Каб. №29а	Проверочная работа Опрос		
13.		10-14	17.30-18.30							
14.		17-21	17.30-18.30	Работа с программой	2			Проектирование простого кулачка и штанги. Анализ используемых инструментов для проектирования модели простейшего кулачка и штанги.	Каб. №29а	Мини-проект Защита проекта
15.		24-28	17.30-18.30							
16.	Январь	14-18	17.30-18.30	Лекция. Самостоятельна я работа	2	Примеры устройств с использованием сложного кулачкового механизма. Проектирование сложного кулачка и штанги.	Каб. №29а	Взаимоконтроль		
17.		21-25	17.30-18.30	Индивидуальная работа.						
18.		28-2	17.30-18.30	Индивидуальная и групповая работа.	2				Проектирование механизма поступательного движения для будущего устройства. Подготовка деталей кулачкового механизма к печати.	Каб. №29а
19.	Февраль	4-8	17.30-18.30							

<i>Ременная передача— простой способ передачи вращения (3 часа)</i>									
20.		11-15	17.30-18.30	Лекция	1	Изучение принципа работы ременной передачи.	Каб. №29а	Опрос	
21.		25-29	17.30-18.30	Самостоят. практическая работа	2	Распечатка подготовленных деталей ременной передачи Распечатка заранее заготовленных моделей.	Каб. №29а	Взаимоконтроль	
22.		4-8	17.30-18.30						
<i>От элементов к законченному устройству (4 часов)</i>									
23.	Март	11-15	17.30-18.30	Самостоят. работа	3	Выбор размещения имеющегося механизма в конечном корпусе. Проектирование корпуса.	Каб. №29а	Защита мини-проектов Взаимоконтроль	
24.		18-22	17.30-18.30	Объяснение.					
25.		25-29	17.30-18.30						
26.		1-5	17.30-18.30	Практическая работа	1	Распечатка всех подготовленных деталей	Каб. №29а	Взаимоконтроль	
<i>От компонентов к созданию моделей (7 часов)</i>									
27.		Апрель	15-19	17.30-18.30	Объяснение. Самостоят. работа	4	Влияние параметров элементов на свойства изготавливаемой модели. Назначение поддержки. Печать и обработка моделей.	Каб. №29а	Взаимоконтроль Защита мини-проектов
28.	22-26		17.30-18.30						
29.	29-3		17.30-18.30						
30.		6-10	17.30-18.30	Практическая работа	3	Анализ изученных инструментов и составленного дома эскиза. Сопоставление инструментов поставленной задаче. Проектирование выбранной детали.	Каб. №29а	Защита мини-проектов Выставка	
31.		13-17	17.30-18.30						
32.		20-24	17.30-18.30						
33.		27-30	17.30-18.30						
<i>Защита проекта (1 час)</i>									
34	Май	31	13.00-14.00	Защита проекта.	1	Защита проекта.	Каб. №29а	Оформлен. Портфолио	