

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области средняя общеобразовательная школа с. Девлезеркино
муниципального района Челно-Вершинский Самарской области

Согласовано на заседании
педагогического совета
Протокол № 4 от 3.08.2023 г.

Утверждаю: Директор ГБОУ СОШ с.
Девлезеркино
_____ Е.А. Белов

Приказ № 436-од от 3. 08.2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности**

«3D-моделирование в конструировании»

Возраст обучающихся: 13-15 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Рябенко А.А.,
педагог дополнительного образования.

с. Челно-Вершины, 2023г.

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D-моделирование в конструировании» составлена на основе следующих нормативных документов и методических рекомендаций:

Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)

Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей"

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»

Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»

Приказ Департамента образования администрации г.о. Тольятти от 18.11.2019 г. № 443-пк/3.2 «Об утверждении Правил ПФДО детей в г.о.

Тольятти на основе сертификата ПФДО детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»

Постановление Администрации г.о. Самара от 30 декабря 2019 г. №1069 «О внедрении в г.о. Самара модели функционирования системы ПФДО детей на основе сертификатов ПФДО детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242.

«Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ)

Краткая аннотация

В современном мировом социуме утвердились новые тенденции формирования профессий и, как следствие, изменились запросы на подготовку профессиональных кадров. В связи с тем, что новейшие технологии внедряются повсеместно и небывалом ранее темпе, понятия «профессионал» и «специалист» теперь наполняются новыми смыслами. Обществу нужен не просто грамотный исполнитель, а человек, имеющий навыки самостоятельного обучения (способный к самообразованию), к самостоятельному приобретению информации, ориентированный на творческий подход к делу, обладающий высокой культурой мышления, способный принимать оптимальные решения, стремящийся к самосовершенствованию. Специалисты, которые способны приобретать новые навыки по мере необходимости, творчески мыслить и принимать нестандартные решения, будут более востребованы на рынке труда, чем узкие специалисты.

Направленность программы. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование в конструировании» имеет техническую направленность. В системе дополнительного образования

программы научно-технической направленности ориентированы на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности. Данная программа предназначена для детей в возрасте 13-15 лет.

Новизна программы заключается в том, что при реализации программы используются современное оборудование и программное обеспечение, которое позволяет не только создавать 3D-модель, но и реализовывать эти модели в материале и в проектах. В процессе создания трехмерных моделей обучающиеся приобретают навыки конструирования 3D-моделей, работы с оборудованием, работы с 3D-принтером и с обучающим набором Ampereka.

Актуальность данной программы состоит в том, что она направлена на развитие пространственного мышления, на овладение знаниями и умениями в области компьютерной трехмерной графики, конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения. Программа способствует развитию научно-технических, конструкторских, изобретательских компетентностей и нацеливает обучающихся на выбор профессий, таких как дизайнер, инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что знания и умения, полученные при изучении 3D-моделирования, учащиеся могут применить на практике для подготовки мультимедийных разработок (при помощи набора Arduino) по предметам естествознания, для создания заготовок для печати на 3D-принтере.

Цели и задачи программы:

Целью программы «3D-моделирование в конструировании» является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: 3D-моделирование, печать на 3D-принтере при помощи программ Autodesk 123D Design, Ultimaker Cura. Повышение мотивации к

изучению 3D-моделирования через создание творческих проектов при помощи набора Amperka.

Задачи:

В настоящей программе рассматриваются задачи по созданию трехмерных моделей с помощью программного обеспечения Autodesk 123D Design, печати созданных проектов на 3D-принтере, работой с программой Ultimaker Cura, а также конструирование и сборка деталей с использованием набора Amperka.

Задачи программы:

Воспитательные задачи:

- воспитывать аккуратность, целеустремленность, трудолюбие, чувство ответственности;
- привить навыки работы в группе, доброжелательного отношения друг к другу;
- распределять обязанности;
- сформировать творческое отношение к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;
- содействовать в сохранении и укреплении здоровья.

Развивающие задачи:

- развить психофизиологические качества учеников такие как: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- создавать благоприятную среду для раскрытия, развития индивидуальных способностей;

- формировать познавательный интерес, операционное мышление, направленное на выбор оптимальных решений.

Образовательные задачи:

- сформировать обще учебные и специальные умения и навыки у обучающихся;
- развитие навыков моделирования через разработку трехмерных моделей в предложенной среде 3D- конструирования;

способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других квантумов, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

Возраст обучающихся, которым адресована программа: дети среднего школьного возраста – 13-15 лет

Срок реализации программы – 1 год.

Объем программы: Программа рассчитана на 108 академических часа.

Режим занятий: Занятия по дополнительной образовательной программе проводятся 3 раза в неделю по 1 часу (продолжительность учебного часа – 45 минут). Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Формы обучения: Обучение проводится в очно-заочной (дистанционной) форме.

Основным **методом обучения** является метод проектов. Проектно-исследовательские технологии обеспечивают системное включение ребенка в процесс самостоятельного построения нового знания и позволяют развивать исследовательские и творческие способности обучающихся.

При проведении занятий традиционно используются три **формы работы**:

- **демонстрационная**, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- **фронтальная**, когда обучающиеся работают синхронно под управлением педагога;
- **самостоятельная**, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Также используются практические работы, проектные работы, лекции, видео-лекции, практикумы. Кроме разработки проектов под руководством педагога учащимся предлагаются практические задания для самостоятельного выполнения.

Формы организации деятельности:

- практическое занятие;
- занятие с творческим заданием;
- викторина;
- выставка;
- экскурсия.

Виды учебной деятельности:

- решение поставленных задач;
- просмотр и обсуждение учебных презентаций, роликов;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;

- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- публичное выступление.

Критерии и способы определения результативности. Результативность отслеживается методом анализа практических и творческих работ, участия в мероприятиях (викторинах, выставках, олимпиадах).

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий. В конце обучения программы каждый обучающийся выполняет индивидуальный проект в качестве зачетной работы. На последнем занятии проводится защита проектов.

Прогнозируемые предметные результаты:

1. знание основных элементов трехмерной графики, форматов графических файлов, различных трехмерных редакторов;
2. навыки трехмерного моделирования и создания виртуальных 3D-объектов в трехмерном графическом редакторе Autodesk 123D Design, навыки работы с Ultimaker Cura и 3D-принтером;

3. навыки сборки и конструирования модели, работа с обучающим набором Ampetka;
4. совершенствование технических навыков работы с персональным компьютером, навыков использования сети Интернет для достижения поставленных целей и решения сопутствующих задач.

Планируемые личностные и метапредметные результаты освоения программы.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации оборудования.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной

деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно - графическую модель;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, исследовательской, творческой деятельности.

Итоговая оценка результатов проектной деятельности производится по трем уровням:

- «высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки;
- «средний»: учащийся выполнил основные цели проекта, но проект имеет недоработки и отклонения по срокам;
- «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуто.

Результатом усвоения учащимися программы по каждому уровню являются:

- Креативность;
- Умение решать проблемы;
- Умение работать в команде;
- Самоорганизация;
- Умение работать с информацией;
- Умение слушать;
- Умение договариваться;
- Чувство ответственности;

- Стремление к достижению цели;
- Уверенность в себе;
- Контактность;
- Сочувствие и переживание;
- Инициативность.

Учебно-методические средства обучения:

- документация в электронном виде по системе команд;
- образцы программ, выполненные обучающимися и педагогом;
- видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет.

Педагогические технологии

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа
- обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использовании его опыта;

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношении педагога и обучающегося;
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.
- В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Учебный план ДООП «3D-моделирование в конструировании» по модулям

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Основы моделирования в Autodesk 123D Design.	56	18	38
2	Принцип работы с 3D-принтером. 3D-печать.	16	5	11

3	Конструирование 3D-моделей с помощью обучающего набора Amperka.	36	12	24
	Итого	108	33	75

2.УЧЕБНО_ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПО МОДУЛЯМ

1. Модуль «Основы моделирования в Autodesk 123D Design».

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к 3D-моделированию, формирования базовых знаний, умений и навыков работы в Autodesk 123D Design.

Задачи модуля:

- познакомить с интерфейсом программы Autodesk 123D Design;
- научить выполнять основные операции и применять их при выполнении творческой работы;
- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить интерес к трехмерному моделированию, техническому творчеству.

Прогнозируемый результат:

- знание интерфейса программы Autodesk 123D Design;
- умение создавать виртуальные модели с помощью программы Autodesk 123D Design;
- планирование своих действий в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- составление пространственно-графических моделей реальных объектов.

Учебно-тематический план модуля «Основы моделирования в Autodesk 123D Design».

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	1	0,5	0,5	Входящая диагностика, анкетирование, наблюдение
2.	Основные понятия 3-хмерной графики.	2	1	1	Наблюдение, беседа
3.	Основы работы с Autodesk 123D Design.	8	5	3	Наблюдение, беседа, представление модели
4.	Примитивы и объекты.	3	1	2	Наблюдение, беседа, представление модели
5.	Работа с вкладками Transform, Sketch, Construct, Modify в Autodesk 123D Design.	9	4	5	Наблюдение, беседа, представление модели
6.	Работа с массивами, группировка и выдавливание объектов. Работа с вкладками Measure, Text, Snap в Autodesk 123D Design.	6	3	3	Наблюдение, беседа, представление модели
7.	Создание модели шестеренки	3	1	2	Модель
8.	Создание модели муфты	3	1	2	Модель
9.	Создание модели спиннера	3	1	2	Модель
20.	Проектная деятельность.	18	1,5	16,5	Беседа, модель, презентация проекта
	Итого:	56	19	37	

Содержание модуля «Основы моделирования в Autodesk 123D Design»

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Инструктаж по ТБ. Виды моделирования. Области использования 3-хмерной графики и ее назначение.

Практика: Создание памятки: «3-х мерная графика – ее особенности и назначение».

Тема 2. Основные понятия 3-хмерной графики.

Теория: Основные понятия 3-х мерной графики: модель, текстура, освещение. Области использования 3-хмерной графики. Назначение трехмерной графики.

Практика: Изображение 3-х мерных объектов. Создание памятки: «3-х мерная графика – ее особенности и назначение».

Тема 3. Основы работы с Autodesk 123D Design.

Теория: Обзорное знакомство с Autodesk 123D Design. Работа с файлами в Autodesk 123D Design. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса, панель инструментов Autodesk 123 D Design. Для чего нужна навигация?

Устройства ввода и их использование для навигации в Autodesk 123 D Design. Функциональные элементы Autodesk 123D Design. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов (вращение, масштабирование). Особенности инструмента «Копирование» и «Группировка».

Практика: Создание файла, открытие и сохранение файлов в Autodesk 123 D Design. Работа с интерфейсом, работа с панелью инструментов Autodesk 123 D Design. Навигация с помощью мыши, клавиатуры или сочетания клавиш.

Упражнения по работе с элементами. Построение различных объектов из примитивов. Выполнение базовых операций с объектами. Создание сложных графических объектов с повторяющимися и /или преобразованными фрагментами.

Тема 4. Примитивы и объекты.

Теория: Плоские и объемные фигуры.

Практика: Работа с примитивами: построение двумерных и трехмерных фигур. Изменение их линейных размеров- масштабирование.

Тема 5. Работа с вкладками Transform, Sketch, Construct, Modify в Autodesk 123D Design.

Теория: Знакомство с функциями вкладки Transform: Move/Rotate, Align, Scale, Smart Scale, Ruler, Smart Rotate. Прямая и ломаная линии. Техника сглаживания углов. Пунктирные линии и их назначение. Преобразование 3D-объектов. Знакомство с функциями вкладки Construct: Extrude, Sweep, Revolve, Loft. Преобразование 3D- объектов. Знакомство с функциями вкладки Modify: Press Pull, Tweak, Split Face, Fillet, Chamfer, Shell, Split Solid. Техника сглаживание углов у 3D-объектов и их различие.

Практика: Работа с вкладкой Transform в Autodesk 123D Design: применение функций Move/Rotate, Align, Scale, Smart Scale, Ruler, Smart Rotate.

Построение ломаных линий по нескольким точкам. Построение плоских фигур по точкам. Построение округленного угла по точкам. Работа с пунктирными линиями. Изменение геометрии 3D-объектов при помощи функций вкладки Construct: Extrude, Sweep, Revolve, Loft.

Изменение трехмерных объектов при помощи функций вкладки Modify: Press Pull, Tweak, Split Face, Fillet, Chamfer, Shell, Split Solid. Сглаживание углов у трехмерных объектов разными способами.

Тема 6. Работа с массивами, группировка и выдавливание объектов. Работа с вкладками Measure, Text, Snap в Autodesk 123D Design.

Теория: Что такое массив? Массив в моделировании. Какие бывают массивы? Действия над массивами в Autodesk 123D Design. Что такое выдавливание? Для чего оно нужно? Виды выдавливания. Текст в Autodesk 123D Design. Функции Measure, Snap в Autodesk 123D Design.

Практика: Работа с массивами: создание разных массивов 3D-объекта, группировка массива и зеркальное отображение. Работа с различными видами выдавливания объектов. Работа с текстом в Autodesk 123D Design. Работа с функциями Measure, Snap в Autodesk 123D Design.

Тема 7. Создание модели шестеренки.

Теория: Шестеренки: виды и применение.

Практика: Создание модели шестеренки в Autodesk 123D Design.

Тема 8. Создание модели муфты.

Теория: Муфты: виды и применение.

Практика: Создание модели муфты в Autodesk 123D Design.

Тема 9. Создание модели спиннера.

Теория: Что такое спиннер? Характеристики спиннера и размеры.

Практика: Создание модели спиннера в Autodesk 123D Design.

Тема 10. Проектная деятельность.

Теория: Выбор темы и модели проекта. Выбор инструментов и методов для создания модели. Выбор и обоснование темы проекта, целей проекта, подбор информации по темам.

Практика: Создание 3D-модели. Выполнение 3D-модели по теме проекта.

Создание презентации модели и оформление технической документации проекта. Презентация индивидуального проекта.

2. Модуль «Принцип работы с 3D-принтером. 3D-печать».

Цель модуля: Освоение навыков, методов работы с 3D-принтером. Умение работать в программе Ultimaker Cura. Знание процесса 3D-печати.

Задачи модуля:

- умение работать в программе Ultimaker Cura для подготовки задания для печати на 3D принтере;
- умение работать с 3D-принтером, знать порядок процесса выполнения 3D-печати;
- развитие творческого подхода при выполнении работ по 3D печати;
- освоение основных приемов работы при создании 3D моделей.
- воспитание чувства ответственности за качество работ при проектировании;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

Прогнозируемый результат:

- знание типов расширения файлов для 3D-печати;

- знание основных параметров, управляющих качеством печати на 3D-принтере;
- знание программы Ultimaker Cura для подготовки задания для 3D-печати;
- умение разрабатывать задания для печати на 3D-принтере;
- подготавливать 3D-принтер к печати и запускать программы печати;
- соблюдение техники безопасности при работе с 3D-принтером;
- подготовка 3D-принтера к работе и контроля за качеством печати.

Учебно-тематический план модуля «Принцип работы с 3D-принтером. 3D-печать»

№ п/ п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	1	0,5	0,5	Входящая диагностика, наблюдение, анкетирование
2.	Классификация 3D-принтеров.	2	1	1	Беседа, конспект
3.	Виды пластика.	1	0,5	0,5	Беседа, конспект
4.	Основы работы в программе Ultimaker Cura.	2	1	1	Беседа, файл для печати
5.	Понятие о G-code.	1	0,5	0,5	Беседа, файл для печати
6.	Принципы работы 3D-принтера.	1	0,5	0,5	Беседа, файл для печати

7.	Базовые настройки 3D-принтера для освоения печати.	2	1	1	Беседа, файл для печати
8.	Адгезия стола.	1	0,5	0,5	Наблюдение, беседа
9.	Подготовка принтера к печати.	2	1	1	Наблюдение, беседа
10.	Загрузка файлов и запуск принтера на печать. Процесс 3D-печати.	3	0	3	
	Итого:	16	6,5	9,5	

Содержание модуля «Принцип работы с 3D-принтером. 3D-печать».

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Техника безопасности при работе с 3D-принтером.

Практика: Памятка по ТБ.

Тема 2. Классификация 3D-принтеров.

Теория: Виды 3D-принтеров. Характеристики 3D-принтеров: их различия, плюсы и минусы.

Практика: Конспект: «Классификация 3D-принтеров».

Тема 3. Виды пластика.

Теория: Какой бывает пластик для 3D-принтера? Характеристики пластика: их свойства, плюсы и минусы.

Практика: Конспект «Виды пластика».

Тема 4. Основы работы в программе Ultimaker Cura.

Теория: Знакомство с программой Ultimaker Cura для подготовки задания для печати.

Практика: Работа с Ultimaker Cura для подготовки задания для печати.

Изменение настроек печати.

Тема 5. Понятие о G-code.

Теория: Что такое G-код? Для чего он нужен? Как с ним работать?

Практика: Просмотр готовых файлов для печати. Составление заданий для печати.

Тема 6. Принципы работы 3D-принтера.

Теория: Как работает 3D-принтер? Типы загрузки задания для печати.

Практика: Освоение комплекса приемов работ по самостоятельной работе на 3D-принтере.

Тема 7. Базовые настройки 3D-принтера для освоения печати.

Теория: Изучение базового меню и настроек принтера.

Практика: Освоение комплекса приемов работ по изменению настроек принтера.

Тема 8. Адгезия стола.

Теория: Изучение приемов создания оптимальной адгезии стола.

Практика: Освоение комплекса приемов работ по созданию оптимальной адгезии стола.

Тема 9. Подготовка 3D-принтера к печати.

Теория: Основы работы по подготовке принтера к печати.

Практика: Освоение приемов настройки принтера для печати.

Тема 10. Загрузка файлов и запуск принтера на печать. Процесс 3D-печати.

Практика: Проведение работ по загрузке файлов и запуску принтера на печать. Сопровождение процесса печати.

3. Модуль «Конструирование 3D-моделей с помощью обучающего набора Amperka».

Цель модуля: создание условий для формирования проектной работы, ознакомление учащихся с основами проектирования и конструирования электрических схем и цепей различных устройств с помощью обучающего набора Amperka. развитие у обучающихся технического и логического мышления.

Задачи модуля:

- научить основам организации труда;

- развить внимание, память, наблюдательность, познавательный интерес;
- способствовать развитию системного творческого мышления;
- развить навыки работы с программным обеспечением;
- воспитать доброжелательное отношение к окружающим;
- сформировать навыки подключения электронных компонентов к плате Arduino;
- сформировать умение работать в команде;
- сформировать навыки проектной деятельности.

Прогнозируемый результат:

- навыки сборки трехмерной модели и электрических устройств в соответствии со схемой;
- подключение к плате Arduino, демонстрация работы устройств;
- умение демонстрировать и защищать творческий проект.

Учебно-тематический план модуля «Конструирование 3D-моделей с помощью обучающего набора Amperka».

№ п/ п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	контроля
1.	Вводное занятие.	1	0,5	0,5	Входящее наблюдение, анкетирование
2.	Знакомство с платой набора Amperka и программой Arduino.	2	1	1	Наблюдение, беседа, сборка набора
3.	Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka. Макетная плата, резисторы,	2	1	1	Наблюдение, беседа, сборка набора

	светодиоды.				
4.	Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka. Фоторезистор, пьезопищалка, LC-дисплей.	2	1	1	Наблюдение, беседа, сборка набора
5.	Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka. Мотор, сервопривод, кнопка.	4	2	2	Наблюдение, беседа, сборка набора
6.	Проект «Шлагбаум».	6	2	4	Беседа, модель, печать модели, сборка моделей
7.	Проект «Метеостанция».	6	2	4	Беседа, модель, печать модели, сборка моделей
8.	Индивидуальная проектная деятельность. Выбор темы проекта.	1	1	0	Беседа
9.	Индивидуальная проектная деятельность. 3D-моделирование. 3D-печать модели.	6	0	6	Модель
10.	Индивидуальная проектная деятельность. Сборка схемы и отладка. Презентация проекта.	6	0	6	Беседа, сборка моделей, презентация проекта
	Итого	36	12	24	

Содержание программы модуля «Конструирование 3D-моделей с помощью обучающего набора Amperka».

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Техника безопасности с набором Amperka.

Практика: Памятка по технике безопасности.

Тема 2. Знакомство с платой набора Amperka и программой Arduino.

Теория: Знакомство с платой обучающего набора Amperka, применение, принцип работы и подключение к ПК. Знакомство с программой Arduino.

Практика: Работа с набором Amperka: подключение платы. Работа с программой Arduino.

Тема 3. Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka. Макетная плата, резисторы, светодиоды.

Теория: Знакомство с компонентами обучающего набора Amperka: Макетная плата, резисторы, светодиоды. Их применение и принцип работы, программирование.

Практика: Работа с набором Amperka: подключение компонентов: Макетная плата, резисторы, светодиоды, платы. Программирование.

Тема 4. Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka. Фоторезистор, пьезопищалка, LC-дисплей.

Теория: Знакомство с компонентами обучающего набора Amperka: Фоторезистор, пьезопищалка, LC-дисплей. Их применение и принцип работы, программирование.

Практика: Работа с набором Amperka: подключение компонентов: Фоторезистор, пьезопищалка, LC-дисплей. Программирование.

Тема 5. Знакомство с различными компонентами обучающего набора Amperka. Мотор, сервопривод, кнопка.

Теория: Знакомство с компонентами обучающего набора Amperka: Мотор, сервопривод, кнопка. Их применение и принцип работы, программирование.

Практика: Работа с набором Amperka: подключение компонентов: Мотор, сервопривод, кнопка. Программирование.

Тема 6. Проект «Шлагбаум».

Теория: Изучение принципа работы шлагбаума. Изучение принципа работы сервопривода. Описание трехмерной модели.

Практика: Моделирование шлагбаума на Autodesk 123D Design.

3D-печать шлагбаума на 3D-принтере. Сборка схемы при помощи компонентов Amperka. Написание программы, отладка.

Тема 7. Проект «Метеостанция».

Теория: Принцип работы метеостанции. Принцип работы с LC-дисплеем.

Описание трехмерной модели лопастей.

Практика: 3D-моделирование подставки/рамки для LC-дисплея на Autodesk 123D Design. 3D-печать подставки/рамки на 3D-принтере. Сборка схемы при помощи компонентов Amperka. Написание программы, отладка.

Тема 8. Индивидуальная проектная деятельность. Выбор темы проекта.

Теория: Выбор темы проекта, поиск информации по проекту, описание этапов работы над проектом.

Тема 9. Индивидуальная проектная деятельность. 3D-моделирование. 3D-печать модели.

Практика: 3D-моделирование модели проекта на Autodesk 123D Design.

3D-печать модели проекта на 3D-принтере.

Тема 10. Индивидуальная проектная деятельность. Сборка схемы и отладка. Презентация проекта.

Практика: Сборка схемы при помощи компонентов Amperka. Написание программы, отладка. Разработка презентации проекта и защита проекта.

Методическое обеспечение программы

Раздел или тема программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
Основы работы с Autodesk 123D Design.	Лекция, дискуссия, практическое занятие	Беседа по теме занятия, индивидуальная работа с ПО	Ссылка на задания: https://disk.yandex.ru/i/TUqbXHLASudrNQ Ссылки на	Компьютер с установленной программой	Выполнение задания.

			видео: https://www.youtube.com/playlist?list=PLdF-ObI6Qmeu4GXQ8ItpXcvWiJtpqLYtw		
Создание модели шестеренки.	Лекция, дискуссия практическое занятие	Беседа по теме занятия, работа с ПО	Ссылка на задания: https://disk.yandex.ru/i/zdJa_u_Trz73BdA Ссылки на видео: https://www.youtube.com/watch?v=7SRqmmbvgrM	Компьютер с установленной средой	Выполнение задания.
Классификация 3D-принтеров	Лекция, дискуссия практическое занятие	Работа в группах, индивидуальная работа с ПО	Ссылка на задания: https://disk.yandex.ru/i/ixBKWGBcvqrCqg Ссылки на источники: https://habr.com/ru/post/208906/ https://3dtool.ru/stati/kakiesushchestvuyut-vidy-3d-printerov/	Компьютер с установленной средой	Выполнение задания.
Знакомство с различными компонентами обучающего набора Амперка.	Лекция, дискуссия практическое занятие	Работа в группах, индивидуальная работа с ПО	Ссылка на задания: https://disk.yandex.ru/i/211LsnooTtE9zg Ссылки на источник: http://wiki.amperka.ru/ https://www.tinkercad.com/circuits	Компьютер с установленной средой	Выполнение задания.

Материально-техническое обеспечение программы

Занятия проводятся в кабинете 3D-моделирования и кабинете робототехники. Кабинет должен быть обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, шкафами для моделей, стеллажами и шкафами для строящихся моделей, шкафами для хранения инструмента, столом для руководителя.

Техническое обеспечение программы

1. Ноутбуки или персональные компьютеры с установленным программным обеспечением.
2. 3D-принтер с расходными материалами.
3. Мультимедийный проектор.
4. Средства доступа в сеть Интернет.
5. Обучающие наборы Амперка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буске. М. «3D Модерирование, снаряжение и анимация в Autodesk»
2. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие /Л.А. Залогова. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 г.
3. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013
4. Брошюра «Конспект хакера: 20 мини-проектов». ООО «Амперка», 84 стр.

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Видеоуроки по Autodesk 123D Design
<http://cosmoport.club/post/video-uroki-po-autodesk-123d-design>.
2. Видеоуроки по Autodesk 123D Design (Youtube):
https://www.youtube.com/watch?v=uNg55ofOJlQ&list=PLY6VRz9TL2VHdXWZ_4uddwNcLB1gLZB7x
<https://www.youtube.com/watch?v=L6I0YMwkNQ0>

http://www.youtube.com/watch?v=iYIgp_vOugo

<http://www.youtube.com/watch?v=DQC3YmReWzU>

<http://www.youtube.com/watch?v=1wAR3to7SUc>

3. Сайт Константина Полякова. Arduino.

[<http://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/arduino.htm>]

Список ссылок на сайте Arduino, do it! <https://sites.google.com/site/arduino>