

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Калининградской области

Администрация Советского городского округа

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Лицей № 10» г. Советска

(МАОУ «Лицей №10» г. Советска)

РАССМОТРЕНО

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

директор МАОУ

«Лицей №10» г. Советска

Педагогическим советом

МК эстетического

направления, ОБЖ и

физической культуры

Протокол №04

_____ Т.Н. Разыграева

Протокол № 05

Приказ № 200

от "29" марта 2024 г.

от "29" марта 2024 г.

от "24" марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

курса

«3D-моделирование и инженерное прототипирование, Уровень2»

для 8-9 класса основного общего образования

на 2022-2023 учебный год

Составитель: Зинченко Александр Григорьевич,

учитель технологий

Уровень общего образования: основное общее образование, 5-9 классы

Количество часов

35 часов в год

Авторы и авторы-составители: Алексашина И.Ю., Антошин М.К., Борисова О. А., Волкова С.И., Глаголева Ю.И., Гомулина Н.Н., Ковган Т. В., Лагутенко О.И., Лапина И. К., Леонтович А.В., Наместникова М. С., Приорова Е. М., Саввичев А.С., Смирнов И.А. Сборник рабочих программ внеурочной деятельности. – М.: «Просвещение».

Копосов Д.Г. «3D-моделирование и прототипирование, Уровень1». – М.: «Просвещение».

Советск, 2024

Документ подписан усиленной

квалифицированной электронной подписью

Разыграева Татьяна Николаевна

директор

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

"ЛИЦЕЙ №10" ГОРОДА СОВЕТСКА КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Серийный номер:

00СС231927DBV6A684F98E359981812F0B

Срок действия с 19.12.2023 до 13.03.2025

Подписано: 03.06.2024 14:20 (UTC)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

НАУЧНЫЙ, ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОНТЕНТ

Фундаментальной задачей общего образования является освоение учащимися наиболее значимых аспектов реальности. К таким аспектам, несомненно, относится и преобразовательная деятельность человека.

Деятельность по целенаправленному преобразованию окружающего мира существует ровно столько, сколько существует само человечество. Однако современные черты эта деятельность стала приобретать с развитием машинного производства и связанных с ним изменений в интеллектуальной и практической деятельности человека.

Было обосновано положение, что всякая деятельность должна осуществляться в соответствии с некоторым методом, причём эффективность этого метода непосредственно зависит от того, насколько он окажется формализуемым. Это положение стало основополагающей концепцией индустриального общества. Оно сохранило и умножило свою значимость в информационном обществе.

Стержнем названной концепции является технология как логическое развитие «метода» в следующих аспектах:

процесс достижения поставленной цели формализован настолько, что становится возможным его воспроизведение в широком спектре условий при практически идентичных результатах; открывается принципиальная возможность автоматизации процессов изготовления изделий (что постепенно распространяется практически на все аспекты человеческой жизни).

Развитие технологии тесно связано с научным знанием. Более того, конечной целью науки (начиная с науки Нового времени) является именно создание технологий.

В XX веке сущность технологии была осмыслена в различных плоскостях: были выделены структуры, родственные понятию технологии, прежде всего, понятие алгоритма; проанализирован феномен зарождающегося технологического общества; исследованы социальные аспекты технологии.

Информационные технологии, а затем информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) радикальным образом изменили человеческую цивилизацию, открыв беспрецедентные возможности для хранения, обработки, передачи огромных массивов различной информации. Изменилась структура человеческой деятельности — в ней важнейшую роль стал играть информационный фактор. Исключительно значимыми оказались социальные последствия внедрения ИТ и ИКТ, которые послужили базой разработки и широкого распространения социальных сетей и процесса информатизации общества. На сегодняшний день процесс информатизации приобретает качественно новые черты. Возникло понятие «цифровой экономики», что подразумевает превращение информации в важнейшую экономическую категорию, быстрое развитие информационного бизнеса и рынка. Появились и интенсивно развиваются новые технологии: облачные, аддитивные, квантовые и пр. Однако цифровая революция (её часто называют третьей революцией) является только прелюдией к новой, более масштабной четвёртой промышленной революции. Все эти изменения самым решительным образом влияют на школьный курс технологии, что было подчёркнуто в «Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы» (далее — «Концепция преподавания предметной области «Технология»).

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОТОТИПИРОВАНИЕ» В ОСНОВНОМ ОБЩЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Основной целью является формирование

технологической грамотности, глобальных компетенций, творческого мышления, необходимых для перехода к новым приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации, формирование и развитие обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей, освоение основных по трехмерному моделированию.

Задачами

являются:

овладение знаниями, умениями и опытом деятельности по трехмерному моделированию как необходимым компонентом общей культуры человека цифрового социума и актуальными для жизни в этом социуме технологиями;

овладение трудовыми умениями и необходимыми технологическими знаниями по преобразованию материи, энергии и информации в соответствии с поставленными целями, исходя из экономических, социальных, экологических, эстетических критериев, а также критериев личной и общественной безопасности;

формирование у обучающихся культуры проектной и исследовательской деятельности, готовности к предложению и осуществлению новых технологических решений;

формирование у обучающихся навыка использования в трудовой деятельности цифровых инструментов и программных сервисов, а также когнитивных инструментов и технологий;

развитие умений оценивать свои профессиональные интересы и склонности в плане подготовки к будущей профессиональной деятельности, владение методиками оценки своих профессиональных предпочтений.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»

В основе программы лежит системно-деятельностный подход, который

создает основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности.

Программа «3d - моделирование» предназначена для обучающихся 10-14 лет. Направлена на формирование методологических качеств учащихся – умение поставить цель и организовать ее достижение, а также креативных качеств – вдохновенность, гибкость ума, критичность, наличие своего мнения, коммуникативных качеств, обусловленных необходимостью взаимодействовать с другими людьми, с объектами окружающего мира и воспринимать его информацию.

В ходе изучения данного курса у младших школьников могут быть сформированы следующие способности:

- использовать различные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации;
- готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением;
- соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В ООП

Учебный курс внеурочной деятельности изучается в 8-9 классе 1 час в неделю, общий объем составляет 35 часов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6 класс

Теоретические сведения. Изометрическое представление и объемное эскизирование в 3D-моделировании. Приборы и инструменты для измерения тел. Система координат в пространстве. Размерности тел. Привязки и ограничения в САПР. Методы построения твёрдотельных моделей. Формообразующие операции. Операции «вытягивание», «вращение», «вырез».

Лабораторно-практические и практические работы. Эскизирование по образцу. Снятие и нанесение размеров на эскиз. Исследование основных методов построения 3D модели простой детали: симметричное отображение, вытягивание, выдавливание, вращение, вырез. Симметрия, ось симметрии. Построение 3D-объекта по образцу. Построение трехмерной модели с использованием инструментов различных верстаков. Проработка идеи проекта и разработка 3D -модели изделия. Печать и постобработка изделия. Подведение итогов и презентация работ.

7 класс

Теоретические сведения. 3D принтер. Техника безопасности. Основные элементы конструкции. Правила обращения и обслуживания. Основные материалы. Зависимость области применения аддитивных материалов от их свойств. Профессии, связанные с созданием изделий из материалов искусственного происхождения. Понятие о многодетальном изделии и принципах его 3D -моделирования. Верстак «Assembly». Меню операций сборки.

Лабораторно-практические и практические работы. Соблюдение правил безопасности труда при работе ручными инструментами и на технологических машинах. Выбор технологии изготовления с учетом основных технологических и декоративных свойств, минимизации отходов. Анализ образца или изображения многодетального изделия: определение назначения, количества и формы деталей изделия, определение их взаимного расположения, способов и видов соединения деталей изделия. Сборка 3D-модели на основе библиотечных элементов. Работа над проектом: Выбор замысла и разработка 3D-моделей деталей изделия. Выполнение сборки 3D-модели, подключение необходимых библиотек элементов. Печать и постобработка изделия. Визуальный и инструментальный контроль качества деталей. Выявление дефектов и их устранение. Рефлексия. Подведение итогов и презентация работ.

8 класс

Теоретические сведения. Обзор предприятий региона проживания, применяющих технологии 3D -моделирования, макетирования и прототипирования. Параметризация. Параметрическое моделирование. Параметрическая модель. Особенности структурного программирования. Параметризация, установление взаимосвязей сборки многодетальной 3D -модели. Анимирование и визуализация механизмов.

Лабораторно-практические и практические работы. Создание модели «Вложенные кольца». Создание модели «Снежинка». Создание анимации 3D -модели динамической системы. Работа над проектом: Выбор замысла и разработка 3D -моделей деталей изделия. Выполнение сборки 3D -модели, подключение необходимых библиотек элементов. Параметрирование взаимосвязей, выполнение динамической визуализации. Рефлексия. Подведение итогов и презентация работ.

9 класс

Теоретические сведения. 3D САПР. Обобщение и повторение. FEM-анализ нагрузки и прочности конструкций методом конечных элементов. Средства создания компьютерной графики, технологии виртуальной и дополненной реальности. Развитие 3d-технологий. Профессии, связанные с 3D -моделированием, макетированием и прототипированием.

Лабораторно-практические и практические работы. Проведение анализа прочностных характеристик конструкций, модернизация конструкций. Подготовка доклада по перспективным технологиям виртуальной и дополненной реальности. Построение траекторий профессионального самоопределения, характеристика мира профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Патриотическое

воспитание:

проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии; ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных.

Гражданское

и

духовно-нравственное

воспитание:

готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности технологиями четвёртой промышленной революции;

осознание важности морально-этических принципов в деятельности, связанной с реализацией технологий;

освоение социальных норм и правил поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества.

Эстетическое

воспитание:

восприятие эстетических качеств предметов труда;

умение создавать эстетически значимые изделия из различных материалов.

Ценности

научного

познания

и

практической

деятельности:

осознание ценности науки как фундамента технологий;

развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки.

Формирование

культуры

здоровья

и

эмоционального

благополучия:

осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасной работы с инструментами;

умение распознавать информационные угрозы и осуществлять защиту личности от этих угроз.

Трудовое

воспитание:

активное участие в решении возникающих практических задач из различных областей;

умение ориентироваться в мире современных профессий.

Экологическое

воспитание:

воспитание бережного отношения к окружающей среде, понимание необходимости соблюдения баланса между природой и техносферой;

осознание пределов преобразовательной деятельности человека.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Овладение

универсальными

познавательными

действиями

Базовые

логические

действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки природных и рукотворных объектов;

устанавливать существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к внешнему миру;

выявлять причинно-следственные связи при изучении природных явлений и процессов, а также процессов, происходящих в техносфере;

самостоятельно выбирать способ решения поставленной задачи, используя для этого необходимые материалы, инструменты и технологии.

Базовые

исследовательские

действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

формировать запросы к информационной системе с целью получения необходимой информации;

оценивать полноту, достоверность и актуальность полученной информации; опытным путём изучать свойства различных материалов; овладевать навыками измерения величин с помощью измерительных инструментов, оценивать погрешность измерения, уметь осуществлять арифметические действия с приближёнными величинами;

строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов; уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения; прогнозировать поведение технической системы, в том числе с учётом синергетических эффектов.

Работа с информацией:

выбирать форму представления информации в зависимости от поставленной задачи;

понимать различие между данными, информацией и знаниями;

владеть начальными навыками работы с «большими данными»;

владеть технологией трансформации данных в информацию, информации в знания.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями

Самоорганизация:

уметь самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

уметь 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;

делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов преобразовательной деятельности;

вносить необходимые коррективы в деятельность по решению задачи или по осуществлению проекта;

оценивать соответствие результата цели и условиям и при необходимости корректировать цель и процесс её достижения.

Принятие себя и других:

признавать своё право на ошибку при решении задач или при реализации проекта, такое же право другого на подобные ошибки.

Овладение универсальными коммуникативными действиями.

Общение:

в ходе обсуждения учебного материала, планирования и осуществления учебного проекта;

в рамках публичного представления результатов проектной деятельности;

в ходе совместного решения задачи с использованием облачных сервисов;

в ходе общения с представителями других культур, в частности в социальных сетях.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной работы при реализации учебного проекта;

понимать необходимость выработки знаково-символических средств как необходимого условия успешной проектной деятельности;

уметь адекватно интерпретировать высказывания собеседника — участника совместной деятельности;

владеть навыками отстаивания своей точки зрения, используя при этом законы логики; уметь распознавать некорректную аргументацию.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В познавательной сфере:

- 1) рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания объектов труда;
- 2) оценка технологических свойств материалов и областей их применения;
- 3) ориентация в имеющихся и возможных технических средствах и технологиях создания объектов труда;
- 4) владение алгоритмами и методами решения технических и технологических задач;
- 5) владение кодами и методами чтения и способами графического представления технической и технологической информации;
- 6) применение общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности;
- 7) владение способами научной организации труда, формами деятельности, соответствующими культуре труда и технологической культуре производства;
- 8) применение элементов прикладной экономики при обосновании технологий и проектов.

В трудовой сфере:

- 1) планирование технологического процесса изготовления изделия;
- 2) подбор материалов с учетом характера объекта труда и технологии;
- 3) проведение необходимых опытов и исследований при подборе материалов и проектировании объекта труда;
- 4) проектирование последовательности операций и составление операционной карты работ;
- 5) выполнение технологических операций с соблюдением установленных норм, стандартов и ограничений;
- 6) соблюдение норм и правил безопасности труда и пожарной безопасности;
- 7) соблюдение трудовой и технологической дисциплины;
- 8) контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям и показателям с использованием контрольных и мерительных инструментов;
- 9) выявление допущенных ошибок в процессе труда и обоснование способов их исправления;
- 10) расчет себестоимости продуктов труда;
- 11) экономическая оценка возможной прибыли с учетом сложившейся ситуации на рынке товаров и услуг.

В мотивационной сфере:

- 1) оценка своей способности и готовности к труду в конкретной предметной деятельности;
- 2) оценка своей способности и готовности к предпринимательской деятельности;
- 3) выраженная готовность к труду в сфере материального производства;
- 4) согласование своих потребностей и требований с другими участниками познавательно-трудовой деятельности;
- 5) осознание ответственности за качество результатов труда;
- 6) наличие экологической культуры при обосновании объекта труда и выполнении работ;
- 7) стремление к экономии и бережливости в расходовании времени, материалов, денежных средств и труда.

В эстетической сфере:

- 1) дизайнерское проектирование технического изделия;
- 2) моделирование художественного оформления объекта труда;
- 3) разработка варианта рекламы выполненного технического объекта;
- 4) эстетическое и рациональное оснащение рабочего места с учетом требований эргономики и научной организации труда;
- 5) опрятное содержание рабочей одежды.

В коммуникативной сфере:

- 1) формирование рабочей группы для выполнения технического проекта с учетом общности и интересов и возможностей будущих членов трудового коллектива;
- 2) выбор знаковых систем и средств для кодирования и оформления информации в процессе коммуникации;
- 3) оформление коммуникационной и технологической документации с учетом требований действующих стандартов;
- 4) публичная презентация и защита проекта технического изделия;
- 5) разработка вариантов рекламных образов;
- 6) потребительская оценка зрительного ряда действующей рекламы.

В физической сфере:

- 1) развитие способностей к моторике и координации движений рук при работе с ручными инструментами;
- 2) достижение необходимой точности движений при выполнении различных технологических операций;
- 3) соблюдение требуемой скорости движений инструментом с учетом технологических требований;
- 4) сочетание образного и логического мышления в процессе проектной деятельности.

В результате обучения по данной программе учащиеся должны овладеть:

- трудовыми и технологическими знаниями и умениями по преобразованию и использованию материалов, энергии, информации, необходимыми для создания продуктов труда в соответствии с их предполагаемыми функциональными и эстетическими свойствами;
- умениями ориентироваться в мире профессий, оценивать свои профессиональные интересы и склонности к изучаемым видам трудовой деятельности, составлять жизненные и профессиональные планы;
- навыками самостоятельного планирования и ведения культуры труда, уважительного отношения к труду и результатам труда.

В результате изучения курса учащиеся должны

- **знать:** назначения и технологические свойства материалов, назначение и устройство применяемых ручных инструментов, приспособлений, машин и оборудования; виды, приёмы и последовательность выполнения технологических операций, влияния различных технологий обработки материалов и получения продукции на окружающую среду и здоровье человека; профессии и специальности, связанные с обработкой материалов, созданием изделий из них, получением продукции;
- **уметь:** рационально организовывать рабочее место; находить необходимую информацию в различных источниках, применять конструкторскую и технологическую документацию; составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления изделия или получения продукта; выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения работ; выполнять по заданным критериям технологические операции с использованием ручных инструментов, приспособлений, машин и оборудования; соблюдать требования безопасного труда и правила пользования инструментами; находить и устранять допущенные дефекты; планировать работы с учетом имеющихся ресурсов и условий; распределять работу при коллективной деятельности;
- **использовать:** приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для получения технико-технологических сведений из разнообразных источников информации; организации индивидуальной и коллективной трудовой деятельности; изготовления и ремонта изделий из пластика; создания изделий или получения продукта с использованием 3Dручек, 3D принтеров и приспособлений; контроля качества выполняемых работ с применением мерительных, контрольных и разметочных инструментов; обеспечение безопасности труда; оценки затрат, необходимых для создания объекта труда или услуги.

6 класс

По завершении учебного года обучающийся:

Культура труда (знания в рамках предметной области и бытовые навыки):

- соблюдает правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- разъясняет содержание понятий «чертеж», «форма», «макет», «прототип», «3D-модель», «программа» и адекватно использует эти понятия;
- может охарактеризовать два-три метода поиска и верификации информации в соответствии с задачами собственной деятельности;

Предметные результаты:

- читает элементарные чертежи;
- анализирует формообразование промышленных изделий;

- выполняет базовые операции редактора компьютерного трехмерного проектирования;
- характеризует основные методы/способы/приемы изготовления объемных деталей из различных материалов, в том числе с применением технологического оборудования;
- получил и проанализировал собственный опыт применения различных методов изготовления объемных деталей (послойный синтез);
- получил и проанализировал опыт изготовления макета или прототипа;
- получил и проанализировал опыт модификации механизмов для получения заданных свойств (решение задачи);
- применяет простые механизмы для решения поставленных задач по модернизации/проектированию процесса изготовления материального продукта;
- может охарактеризовать технологии разработки информационных продуктов (приложений/компьютерных программ), в том числе технологии виртуальной и дополненной реальности;
- характеризует свойства конструкционных материалов;
- характеризует основные технологические операции, виды/способы/приемы обработки конструкционных материалов;
- характеризует оборудование, приспособления и инструменты для ручной обработки конструкционных материалов;
- применяет безопасные приемы обработки конструкционных материалов с использованием ручного и электрифицированного инструмента;
- имеет опыт подготовки деталей под окраску.

Проектные компетенции (компетенции проектного управления и гибкие компетенции):

- может назвать инструменты выявления потребностей и исследования пользовательского опыта;
- может охарактеризовать методы генерации идей по модернизации/проектированию материальных продуктов или технологических систем;
- умеет разделять технологический процесс на последовательность действий;
- получил опыт выделения задач из поставленной цели по разработке продукта;
- получил и проанализировал опыт разработки, моделирования и изготовления оригинальных конструкций (материального продукта) по готовому заданию, включая поиск вариантов (альтернативные решения), отбор решений, проектирование и конструирование с учетом заданных свойств.

7 класс

По завершении учебного года обучающийся:

Культура труда (знания в рамках предметной области и бытовые навыки):

- соблюдает правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

- разъясняет содержание понятий «станок», «оборудование», «машина», «сборка», «модель», «моделирование», «слой» и адекватно использует эти понятия;
- следует технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;
- получил и проанализировал опыт оптимизации заданного способа (технологии) получения материального продукта на собственной практике;

Предметные результаты:

- выполняет элементарные технологические расчеты;
- называет и характеризует актуальные и перспективные информационные технологии;
- получил и проанализировал опыт проведения виртуального эксперимента по избранной обучающимся тематике;
- создает 3D-модели, применяя различные технологии, используя неавтоматизированные и/или автоматизированные инструменты;
- анализирует данные и использует различные технологии их обработки посредством информационных систем;
- использует различные информационно-технические средства для визуализации и представления данных в соответствии с задачами собственной деятельности;
- выполняет последовательность технологических операций по подготовке цифровых данных для учебных станков;
- характеризует свойства конструкционных материалов искусственного происхождения;
- применяет безопасные приемы выполнения основных операций слесарно-сборочных работ;
- характеризует основные виды механической обработки конструкционных материалов;
- характеризует основные виды технологического оборудования для выполнения механической обработки конструкционных материалов;
- имеет опыт изготовления изделия средствами учебного станка, в том числе с симуляцией процесса изготовления в виртуальной среде;

Проектные компетенции (компетенции проектного управления и гибкие компетенции):

- использует методы генерации идей по модернизации/проектированию материальных продуктов или технологических систем, направленных на достижение поставленных целей;
- самостоятельно решает поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для ее решения;
- использует инструмент выявления потребностей и исследования пользовательского опыта;
- получил и проанализировал опыт определения характеристик и разработки материального или информационного продукта, включая планирование, разработку концепции, моделирование, конструирование и разработку документации в информационной среде, на основе самостоятельно проведенных исследований потребительских интересов.

8 класс

По завершении учебного года обучающийся:

Культура труда (знания в рамках предметной области и бытовые навыки):

- организует рабочее место в соответствии с требованиями безопасности и правилами эксплуатации используемого оборудования и/или технологии, соблюдает правила безопасности и охраны труда при работе с оборудованием и/или технологией;

- называет предприятия региона проживания, работающие на основе современных производственных технологий;

- называет характеристики современного рынка труда, описывает цикл жизни профессии, характеризует новые и умирающие профессии, в том числе на предприятиях региона проживания.

Предметные результаты:

- описывает жизненный цикл технологии, приводя примеры;

- объясняет простейший технологический процесс по технологической карте, в том числе характеризуя негативные эффекты;

- получил и проанализировал опыт разработки (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам и т. п.) технологии получения материального/информационного продукта с заданными свойствами;

- получил и проанализировал опыт оптимизации заданного способа (технологии) получения материального продукта на собственной практике;

- описывает технологическое решение с помощью текста, эскизов, схем, чертежей;

- составляет техническое задание, памятку, инструкцию, технологическую карту;

- создает модель, адекватную практической задаче;

- проводит оценку и испытание полученного продукта;

- производит настройку, наладку и контрольное тестирование технического устройства, созданного в рамках учебной деятельности;

- получил и проанализировал опыт моделирования и/или конструирования движущейся модели;

- характеризует произвольно заданный материал в соответствии с задачей деятельности, называя его свойства (внешний вид, механические, электрические, термические, возможность обработки), экономические характеристики, экологичность (с использованием произвольно избранных источников информации);

- характеризует применимость материала под имеющуюся задачу, опираясь на его свойства (внешний вид, механические, электрические, термические, возможность обработки), экономические характеристики, экологичность;

- отбирает материал в соответствии с техническим решением или по заданным критериям;

- называет и характеризует актуальные и перспективные технологии получения материалов с заданными свойствами;

- называет и характеризует актуальные и перспективные технологии для прогрессивного развития общества (в том числе в следующих отраслях: робототехника, микроэлектроника, интернет вещей, беспилотные летательные аппараты, технологии геоинформатики, виртуальная и дополненная реальность и др);

Проектные компетенции (компетенции проектного управления и гибкие компетенции):

- имеет опыт подготовки презентации полученного продукта различным типам потребителей.

9 класс

По завершении учебного года обучающийся:

Культура труда (знания в рамках предметной области и бытовые навыки):

- организует рабочее место в соответствии с требованиями безопасности и правилами эксплуатации используемого оборудования и/или технологии, соблюдает правила безопасности и охраны труда при работе с оборудованием и/или технологией;
- получил и проанализировал опыт наблюдения (изучения) и/или ознакомления с современными производствами в различных технологических сферах и деятельностью занятых в них работников;
- получил опыт поиска, структурирования и проверки достоверности информации о перспективах развития современных производств в регионе проживания;
- анализирует свои возможности и предпочтения, связанные с освоением определенного уровня образовательных программ и реализацией тех или иных видов деятельности, и планирует дальнейшую образовательную траекторию;
- имеет опыт публичных выступлений (как индивидуальных, так и в составе группы) с целью демонстрации и защиты результатов проектной деятельности.

Предметные результаты:

- анализирует возможные технологические решения, определяет их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- оценивает условия использования технологии, в том числе с позиций экологической защищенности;
- в зависимости от ситуации оптимизирует базовые технологии (затратность — качество), проводит анализ альтернативных ресурсов, соединяет в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта.

Проектные компетенции (компетенции проектного управления и гибкие компетенции):

- выявляет и формулирует проблему, требующую технологического решения;
- получил и проанализировал опыт разработки и/или реализации командного проекта по жизненному циклу на основании самостоятельно выявленной проблемы;
- имеет опыт использования цифровых инструментов коммуникации и совместной работы (в том числе почтовых сервисов, электронных календарей, облачных сервисов, средств совместного редактирования файлов различных типов);
- имеет опыт использования инструментов проектного управления;
- планирует продвижение продукта.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

8 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Дата изучения	Виды деятельности	Виды, формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	практические работы				
Модуль 1. «Знакомство с 3D ручкой»								
1.1.	Преобразовательная деятельность человека	1				выделять простейшие элементы различных моделей;	Практическая	
1.2.	Алгоритмы и начала технологии	1				выделять алгоритмы среди других предписаний;	Практическая	
1.3.	Простейшие механические роботы-исполнители	1				планирование пути достижения целей, выбор наиболее эффективных способов решения поставленной задачи;	Практическая работа;	
1.4.	Простейшие машины и механизмы	1				называть способы передачи движения с заданными усилиями и скоростями;	Практическая работа;	
1.5.	Механические, электротехнические и робототехнические конструкторы	1				конструирование простейших соединений с помощью деталей конструктора;	Практическая работа;	
1.6.	Простые механические модели	1				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая	
1.7.	Простые модели с элементами управления	1				осуществление управления собранной моделью, определение системы команд, необходимых для управления;	Практическая работа;	
Итого по модулю		7						
Модуль 2. «Приемы построения плоских фигур»								
2.1.	Графическое представление плоских фигур на чертеже.	1				называть основные элементы технологической цепочки;	Практическая работа;	
2.2.	Построение окружностей и овалов. Создание	1				называть основные свойства ткани и области её использования;	Практическая работа;	
2.3.	Геометрические построения, необходимые при создании моделей	1				называть основные свойства современных материалов и области их использования;	Практическая работа;	
2.4.	Деление окружности на равные части.	1				называть назначение инструментов для работы с данным материалом;	Практическая работа;	
2.5.	Деление окружности на равные части.	1				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	

2.6.	Применение сопряжений в моделировании	1				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	
2.7.	Сопряжение окружности и прямой дугой	1				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	
	Итого по модулю	7						
Модуль 3. «Приемы построения объемных фигур»								
3.1.	Создание объемных фигур, состоящих из плоских деталей	2				выделять простейшие элементы различных моделей;	Практическая работа;	
3.2.	Конструирование и моделирование объемных фигур	5				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	
3.3.	Конструирование и моделирование игрушки	5				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	
	Итого по модулю	12				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;		
Модуль 4. «Создание фигур животных»								
4.1	Моделирование и конструирование фигур	5				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	
	Итого по модулю	5						
Модуль 5. «Основы инженерного 3D моделирования»								
5.1.	Построение объемных фигур, содержащих пустотелые цилиндрические поверхности	4				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	
	Итого по модулю	4						
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	35		17				

9 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Дата изучения	Виды деятельности	Виды, формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	практические работы				
Модуль 1. «Знакомство с 3D-моделированием»								

1.1.	Теоретические сведения.	1				выделять простейшие элементы различных моделей;	Практическая работа;	
1.2.	Обзор предприятий региона проживания, применяющих технологии 3D - моделирования, макетирования и прототипирования.	1				выделять алгоритмы среди других предписаний;	Практическая работа;	
1.3.	Параметризация. Параметрическое моделирование.	1				планирование пути достижения целей, выбор наиболее эффективных способов решения поставленной задачи;	Практическая работа;	
1.4.	Параметрическая модель	1				называть способы передачи движения с заданными усилиями и скоростями;	Практическая работа;	
1.5.	Особенности структурного программирования.	1				конструирование простейших соединений с помощью деталей конструктора;	Практическая работа;	
1.6.	Параметризация, установление взаимосвязей сборки многодетальной 3D - модели	1				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	
1.7.	Анимирование и визуализация механизмов.	1				осуществление управления собранной моделью, определение системы команд, необходимых для управления;	Практическая работа;	
Итого по модулю		7						
Модуль 2. «Приемы построения плоских фигур»								
2.1.	Создание модели «Вложенные кольца».	1				называть основные элементы технологической цепочки;	Практическая работа;	
2.2.	Создание модели «Снежинка».	1				называть основные свойства ткани и области её использования;	Практическая работа;	
2.3.	Создание анимации 3D - модели динамической системы.	1				называть основные свойства современных материалов и области их использования;	Практическая работа;	
2.4.	Выбор замысла и разработка 3D - моделей деталей изделия.	1				называть назначение инструментов для работы с данным материалом;	Практическая работа;	
2.5.	Выполнение сборки 3D - модели, подключение необходимых библиотек элементов.	1				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	
2.6.	Параметрирование взаимосвязей, выполнение динамической визуализации. Рефлексия.	1				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	
2.7.	Подведение итогов и презентация работ	1				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	

	Итого по модулю	7						
Модуль 3. «Приемы построения объемных фигур»								
3.1.	3D САПР	2				выделять простейшие элементы различных моделей;	Практическая работа;	
3.2.	FEM-анализ нагрузки и прочности конструкций методом конечных элементов.	5				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	
3.3.	Средства создания компьютерной графики, технологии виртуальной и дополненной реальности	5				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	
	Развитие 3d-технологий.	12				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;		
Модуль 4. «Создание фигур объемных»								
4.1	Моделирование и конструирование фигур животных	5				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	
	Итого по модулю	5						
Модуль 5. «Основы инженерного 3D моделирования»								
5.1.	Построение объемных фигур, содержащих пустотелые цилиндрические поверхности	4				сборка простых механических моделей с использованием цилиндрической передачи, конической передачи, червячной передачи, ременной передачи, кулисы;	Практическая работа;	
	Итого по модулю	4						
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	35		17				

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

8 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Виды деятельности, отличные от урочной
		всего	КР	практические работы		
1.	Введение. Ознакомительное занятие. Ознакомление с правилами безопасности и техническим устройством 3D-ручки	1				Практикум
2.	Георетические сведения.	1				Практикум
3.	Обзор предприятий региона проживания, применяющих технологии 3D -моделирования, макетирования и прототипирования.	1				Практикум
4.	Параметризация. Параметрическое моделирование.	1				Практикум
5.	Параметрическая модель	1				Практикум
6.	Особенности структурного программирования.	1				Практикум
7.	Параметризация, установление взаимосвязей сборки многодетальной 3D -модели	1				Практикум
8.	Анимирование и визуализация механизмов.	1				Практикум
9.	3D САПР	1				Практикум
10.	FEA-анализ нагрузки и прочности конструкций методом конечных элементов.	1				Практикум
11.	Средства создания компьютерной графики, технологии виртуальной и дополненной реальности	1				Практикум
12.	Развитие 3d-технологий.	1				Практикум
13.	Построение объемных фигур, содержащих пустотелые цилиндрические поверхности	1				Практикум
14.	Построение объемных фигур, содержащих пустотелые цилиндрические поверхности	1				Практикум
15.	Построение объемных фигур, содержащих пустотелые цилиндрические поверхности	1				Практикум
16.	Построение объемных фигур, содержащих пустотелые цилиндрические поверхности	1				Практикум
17.	Общие сведения. Компактная панель инструментов.	1				Практикум
18.	Чертёж детали в Autodesk Inventor	1				Практикум

19.	Чертёж детали в Autodesk Inventor. Построение прямоугольника. Построение окружностей.	1				Практикум
20.	Создание сборочной единицы.	1				Практикум
21.	Выдавливание без эскиза. Добавление опорной площадки. Создание ребра жесткости. Редактирование компонента на месте. Редактирование компонента в окне.	1				Практикум
22.	Построение отверстий с помощью библиотеки Стандартные изделия. Копирование элементов по сетке. Добавление стандартных изделий.	1				Практикум
23.	Создание чертежа. Как исключить компоненты из разреза. Дерево чертежа. Оформление вида Сверху.	1				Практикум
24.	Создание сборок. Создание файла сборки. Добавление детали Ось.	1				Практикум
25.	Сопряжение компонентов	1				Практикум
26.	Создание сборок. Добавление компонента Маслёнка.	1				Практикум
27.	Создание сборок. Добавление компонента Маслёнка.	1				Практикум
28.	Создание сборок. Добавление компонента Маслёнка.	1				Практикум
29.	Создание сборок. Добавление компонента Маслёнка.	1				Практикум
30.	Построение отверстий с помощью библиотеки Стандартные изделия. Копирование элементов по сетке. Добавление стандартных изделий.	1				Практикум
31.	Создание сборочного чертежа	1				Практикум
32.	Вращение модели мышью. Создание конструктивной	1				Практикум

	плоскости.					
33.	Создание зеркального массива.	1				Практикум
34.	Редактирование эскизов и операций.	1				Практикум
35.	Редактирование эскизов и операций.	1	1			Практикум
	Общее количество часов по программе	35	1			

9 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Виды деятельности, отличные от урочной
		всего	КР	практические работы		
1.	Введение. Ознакомительное занятие. Ознакомление с правилами безопасности и техническим устройством 3D-ручки	1				Практикум
2.	Общие сведения. Основные компоненты системы.	1				Практикум
3.	Основные элементы интерфейса. Основные типы документов.	1				Практикум
4.	Общие сведения. Компактная панель инструментов. Изучают основные компоненты панели инструментов.	1				Практикум
5.	Общие сведения. Компактная панель инструментов. Изучают основные компоненты панели инструментов.	1				Практикум
6.	Общие сведения. Создание и настройка чертежа.	1				Практикум
7.	Общие сведения. Создание и настройка чертежа. Изучают	1				Практикум

	основные правила создания чертежа.					
8.	Общие сведения. Создание чертежа. Изучают правила создания чертежа.	1				Практикум
9.	Общие сведения. Создание чертежа. Изучают правила создания чертежа.	1				Практикум
10.	Общие сведения. Панель свойств и параметры объектов. Изучают основные понятия. Применяют новые знания на практике.	1				Практикум
11.	Общие сведения. Панель свойств и параметры объектов	1				Практикум
12.	История возникновения FDM технологии и 3D моделирования Обучение базовым навыкам работы Приемы рисования 3D ручкой плоских фигур.	1				Практикум
13.	Приемы построения формы предметов. Приемы заполнения плоских фигур	1				Практикум
14.	Создание плоской фигуры по трафарету	1				Практикум
15.	Создание плоской фигуры по трафарету	1				Практикум
16.	Создание плоской фигуры по трафарету	1				Практикум
17.	Графическое представление плоских фигур на чертеже. Построение плоских фигур. Создание плоской фигуры по чертежу	1				Практикум
18.	Построение окружностей и овалов. Создание	1				Практикум

	плоских фигур с окружностями и овалами				
19.	Геометрические построения, необходимые при создании моделей	1			Практикум
20.	Деление окружности на равные части. Приемы создания плоских геометрических фигур	1			Практикум
21.	Деление окружности на равные части. Приемы создания плоских геометрических фигур	1			Практикум
22.	Применение сопряжений в моделировании изделий. Сопряжение двух прямых дугой заданного радиуса	1			Практикум
23.	Сопряжение окружности и прямой дугой заданного радиуса	1			Практикум
24.	Создание объемных фигур, состоящих из плоских деталей	1			Практикум
25.	Создание объемных фигур, состоящих из плоских деталей	1			Практикум
26.	Конструирование и моделирование объемных фигур	1			Практикум
27.	Конструирование и моделирование объемных фигур	1			Практикум
28.	Конструирование и моделирование объемного дерева	1			Практикум
29.	Конструирование и моделирование объемной ёлочки	1			Практикум
30.	Конструирование и моделирование игрушки-автомобиль	1			Практикум
31.	Конструирование и моделирование игрушки-автомобиль	1			Практикум
32.	Конструирование и моделирование игрушки «Качели»	1			Практикум
33.	Конструирование и моделирование игрушки «Качели»	1			Практикум
34.	Конструирование и моделирование игрушки «Самолет»	1			Практикум

35.	Конструирование и моделирование игрушки «Самолет»	1	1			Практикум
	Общее количество часов по программе	35	1			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Копосов Д.Г. «3D-моделирование и прототипирование, Уровень1». – М.: «Просвещение».

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Петров М. Н., Молочков В. П. /Компьютерная графика (+CD). – СПб: Питер, 2012 – 736 с.: ил.
2. Ботвинников А. Д. Черчение : учеб. для 7-8-х кл. общеобразоват. учреждений / А. Д. Ботвинников, В. Н. Виноградов, И. С. Вышнепольский. – М. : АСТ: Астрель 2006 г. – 221 с.: ил.
3. Технология : рабочие программы 5 – 8 классы : учебно-методическое пособие / сост Е. Ю. Зеленецкая. – 4-е изд., стереотип. – М. : Дрофа 2015. – 150, [10] с.
4. Григорьев, Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор [Текст] : пособие для учителя / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – М. : Просвещение, 2010. – 223 с. – (Стандарты второго поколения).
5. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий [Текст] : пособие для учителя / под ред. А. Г. Асмолова. – М. : Просвещение, 2010. – 159 с. – (Стандарты второго поколения).

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. <http://www.tiuu.ru/content/pages/228.htm> - Григорьев Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов.
2. <http://www.3dstudy.ru/> - Рабочая программа дополнительного образования «3D моделирование». Автор – Костюков А. Г.
3. https://lmn.su/images/svedenie_ob_obraz_ych/obrazovanie/programmi2017/3d_ruchki.pdf - дополнительная общеразвивающая программа «Объемное рисование». Автор – педагог дополнительного образования Лихачева Е. А.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Компьютер; проектор; принтер; 3D ручки.