**Модуль «**3D-моделирование, прототипирование и макетирование» рабочей программы учебного предмета «Технология**»**

Программа модуля «3D-моделирование, прототипирование и макетирование» рабочей программы учебного предмета «Технология» учебного предмета «Технология» составлена на основе учебно-методического комплекта: Примерная рабочая программа авторы В.М. Казакевич, Г.В. Пичугина, Г.Ю. Семенова, которая разработана на основе Примерной основной образовательной программы основного общего образования по «Технологии», одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15) и вошедшей в Государственный реестр образовательных программ.

Модуль реализуется в 5-6 классах. 33ч.

Составитель: учитель технологии-Засолоцкий Николай Анатольевич

Место работы: МБОУ СШ № 51

1. Пояснительная записка

Модуль разработан с учетом следующих нормативных документов:

Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 (ФГОС ООО).

Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утвержденной протоколом заседания коллегии Министерства просвещения Российской Федерации от 24 декабря 2018 г. № ПК-1вн.

Примерной основной образовательной программой основного общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию 8 апреля 2015 г. № 1/15 (с изменениями от 04.02.2020 № 1/20).

Модуль «3D-моделирование, прототипирование и макетирование» включает в себя содержание, посвящённое изучению основ трёхмерного моделирования, макетирования и прототипирования, освоению навыков создания, анимации и визуализации 3D-моделей с использованием программного обеспечения графических редакторов, навыков изготовления и модернизации прототипов и макетов с использованием технологического оборудования.

Базовым программным обеспечением (далее – ПО) для модуля являются распространяемые на условиях свободного программного обеспечения (СПО) кросс платформенные Windows, Linux САПР FreeCAD или OpenSCAD. При этом программа модуля останется актуальной и при использовании коммерческого ПО 3D-моделирования Autodesk Fusion 360, SolidWorks, КОМПАС 3D.

2. Планируемые предметные результаты

Планируемые предметные результаты освоения модуля «3D-моделирование, прототипирование и макетирование» за уровень основного общего образования:

*Современные технологии и перспективы их развития:*

* адаптивность к изменению технологического уклада;
* формирование проектного, инженерного, технологического мышления обучающегося, соответствующего актуальному технологическому укладу;
* овладение современными 3D-технологиями для решения актуальных задач;
* понимание актуальности и перспектив развития современных технологий и возможностей их использования;
* формирование личностного качества рационального выбора в пользу современных 3D-технологий и их интеграции с другими традиционными и современными технологиями.

*Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся:*

* формирование технологической культуры и культуры труда;
* формирование культуры по работе с информацией, необходимой для решения учебных задач, и приобретение необходимых компетенций (например, поиск различными способами, верификация, анализ, синтез);
* выполнять базовые операции редактора компьютерного трехмерного проектирования;
* овладение методами решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда;
* формирование рационального выбора в пользу современных 3D-технологий для решения проектных задач.

*Построение образовательных траекторий и планов в области профессионального самоопределения:*

* формирование представлений о развитии мира профессий, связанных с изучаемыми в модуле технологиями, для осознанного выбора собственной траектории развития;
* формирование умений устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач;
* применение предметных знаний и формирование запроса у обучающегося к их получению для решения прикладных задач в своей текущей деятельности/реализации замыслов;
* формирование умений к планированию своей образовательной деятельности во время решения задач;
* формирование умений устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач.

Планируемые результаты изучения модуля «3D-моделирование, прототипирование и макетирование» определены по годам обучения. По итогу изучения модуля обучающийся:

**5 класс**

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

* + соблюдает безопасные приемы познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда, соблюдает нормы и правила культуры труда;
  + разъясняет содержание понятий «3D-моделирование», «3D-печать», «среда конструирования», «3D-модель», «алгоритм», «логические операции», «макет», «трафарет», «3D-редактор», «технический рисунок» и адекватно использует эти понятия;
  + классифицирует технологии 3Ding по способам создания;
  + использует ручной и электрифицированный инструмент (3D-ручка) в соответствии с задачей собственной деятельности (по назначению);
  + организовывает свою деятельность в соответствии с требованиями безопасного труда.

*Предметные результаты:*

* + читает информацию, представленную в виде инструкций;
  + имеет опыт проведения испытания, анализа 3D-модели и прототипа;
  + получает и анализирует опыт модификации информационного продукта;
* планирует этапы выполнения работ для достижения целей проектирования;
* создает модель, адекватную практической задаче.
* *Проектные компетенции (компетенции проектного управления и гибкие компетенции):*
  + использует 3D-редакторы в соответствии с проектной задачей;
  + конструирует прототип по заданному реальному объекту;
  + строит простые механизмы;
  + формулирует цель и задачи проекта;
  + умеет работать в команде в соответствии со своей проектной ролью.

**6 класс**

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

* соблюдает безопасные приемы познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда, соблюдает нормы и правила культуры труда;
* разъясняет содержание понятий «чертеж», «технологическая карта», «3D-моделирование», «дизайн», «текстура», «прототип», «скульптинг», «режим правки», «массивы», «рендеринг» и адекватно использует эти понятия;
* классифицирует 3D-редакторы по особенностям применения;
* использует электрифицированный инструмент (3D-принтер) в соответствии с задачей собственной деятельности (по назначению);
* организовывает свою деятельность в соответствии с требованиями безопасного труда.

*Предметные результаты:*

* может моделировать сложные 3D-модели с помощью 3D-редакторов по алгоритму;
* может проектировать прототипы реальных объектов с помощью 3D-скульптинга;
* получает и анализирует опыт модификации модели;
* может считывать проектную документацию и требования к проектированию модели;
* определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения проектных задач.

*Проектные компетенции (компетенции проектного управления и гибкие компетенции):*

* может охарактеризовать технологии разработки информационных продуктов (компьютерных программ);
* получает опыт выделения задач из поставленной цели по разработке программного продукта;
* может выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
* ставит цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
* получает и анализирует опыт участия в соревнованиях по 3D-технологиям.

**Метапредметными результатами** освоения программы по направлению «Моделирование и прототипирование» являются:

* умение строить модели и анализировать их;
* объектное восприятие окружающего мира и развитие пространственного мышления;
* умение выделять из проблем задачи;
* умение строить исследовательскую работу, нацеленную на конечный практический результат;
* умение формализовать получаемый опыт и встраивать его в существующую картину мира;
* познания в способах производства изделия и выделение основных производственных процессов.

4. Краткое содержание тем модуля

5 класс

* Современные и перспективные технологии (2ч)

*Урок 1-2 Информационные технологии в 3D моделировании*

*Краткое содержание:* Информация. Информационные технологии. 3-D принтер. Знакомство с профессиями: 3D-моделлер, инженер 3D-печати, проектировщик. Основные термины моделирования.

* Техника и техническое творчество (12ч)

*Техническое конструирование и моделирование (8ч)*

*Урок 3-6. Окно документа. Геометрические тела и их элементы.*

*Краткое содержание:* Эскизы, контуры, операции, Дерево моделей. Редактирование дерева модели.

Практическая работа: Создание геометрических групп. Многогранники

*Урок 7- 11 Редактирование 3D моделей. Формообразующие операции*

*Краткое содержание:* Операции «вытягивание», «вращение», «вырез». Массив по сетке; Массив по концентрической сетке; Массив вдоль кривой; Зеркальный массив; Массив по точкам. Операции зеркальный массив, ребро жесткости.

Практическая работа: Создание тел вращения

Практическая работа: Создание модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием»

Практическая работа: Создание модели с Массивов

Практическая работа: Детали с ребром жесткости с элементами скругления и фасками.

*Основы начального технического моделирования (4ч)*

*Урок 12-15 Начальное техническое моделирование. Сечение в моделировании.*

*Краткое содержание:*. Отсечение детали плоскостью. Отсечение детали по эскизу. Создание сборки. Моделирование резьбового соединения

Практическая работа: Моделирование резьбового соединения

Практическая работа: Моделирование болтового и шпилечного соединения.

*Технологии творческой, проектной и исследовательской деятельности (2ч)*

*Урок 16-17 Проектная деятельность*

Работа над проектом «Создание модели по наглядному изображению в САПР Компас 3D».: Выбор замысла и разработка 3d-моделей в Компас-3D. Защита проекта

6 класс

* Техника и техническое творчество (12ч)

*Урок 1-2. Деление окружности на равные части.*

*Краткое содержание:*. Деление окружности на 2, 3, 4 и т.д. части. Инструментальная панель «Геометрия»

Практическая работа: Создание модели «Пластина»

*Урок 3-4 Создание ассоциативного чертежа*

*Краткое содержание:*. Создание трех стандартных видов в документах: Фрагмент, Чертеж.

Практическая работа: Построение трех стандартных видов в документе Фрагмент и ассоциативных видов в документе Чертеж.

*Урок 5-6 Построение разреза*

*Краткое содержание:*. Построение разреза в трехмерных моделях и в ассоциативных видах. Установка размеров.

Практическая работа: Создание фронтального разреза в документе «Чертеж»

*Урок 7-10 Построение 3D модели*

*Краткое содержание:*.Построение 3Д модели по трем изображениям и аксонометрической проекции предмета по его описанию

Практическая работа: Построение 3Д модели по трем изображениям и аксонометрической проекции предмета по его описанию

* Современные и перспективные технологии (2ч)

*Урок 11-12 Устройство 3D-принтера.*

*Краткое содержание:*. Устройство 3D-принтера. Разновидности 3D-принтеров. Подготовка задания для печати в «слайсере». Сохранение G-кода.

Подготовка 3D принтера к печати. Печать 3D-моделей.

**•**Технологии творческой, проектной и исследовательской деятельности (4ч)

*Урок 13-16 Проектная деятельность.*

Работа над проектом «Создание твердотельной модели в САПР Компас 3D»: Выбор замысла и разработка 3d-моделей в Компас-3D. Печать на 3D-принтере. Постобработка. Защита проекта

Календарно-тематическое планирование

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **урока** | **Тема урока** | **Дата  проведения** | **Корректировка  даты проведения** | **Тип урока** |
| 5 класс | | | | |
| 1-2 | Информационные технологии в 3D моделировании. Информация. Информационные технологии. 3-D принтер. |  |  | урок открытия новых знания |
|  |  | урок открытия новых знания |
| 3-6 | Окно документа. Геометрические тела и их элементы. |  |  | комбинированный |
| Окно документа. Геометрические тела и их элементы. |  |  | комбинированный |
| Окно документа. Геометрические тела и их элементы. |  |  | комбинированный |
| **Практическая работа**: Создание геометрических групп. Многогранники |  |  | комбинированный |
| 7-  11 | Редактирование 3D моделей. Формообразующие операции.  **Практическая работа:** Создание тел вращения |  |  | комбинированный |
| Редактирование 3D моделей. Формообразующие операции.  **Практическая работа:** Создание модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием» |  |  | комбинированный |
| Редактирование 3D моделей. Формообразующие операции.  **Практическая работа:** Создание модели с Массивов» |  |  | комбинированный |
| Редактирование 3D моделей. Формообразующие операции.  **Практическая работа** Детали с ребром жесткости с элементами скругления и фасками. |  |  | комбинированный |
| **Практическая работа** Детали с ребром жесткости с элементами скругления и фасками. |  |  | комбинированный |
| 12-15 | Начальное техническое моделирование. Сечение в моделировании. |  |  | комбинированный |
| Начальное техническое моделирование. Сечение в моделировании.  **Практическая работа**: Моделирование резьбового соединения |  |  | комбинированный |
| Начальное техническое моделирование. Сечение в моделировании. |  |  | комбинированный |
| Начальное техническое моделирование. Сечение в моделировании.  **Практическая работа:** Моделирование болтового и шпилечного соединения. |  |  | комбинированный |
| ***Технологии творческой, проектной и исследовательской деятельности*** | | | | |
| 16-17 | Работа над проектом: Выбор замысла и разработка 3d-моделей в Компас-3D. Защита проекта |  |  | Проектный |
| 6 класс | | | | |
| **Техника и техническое творчество** | | | | |
| 1-2 | Деление окружности на равные части. Изготовление детали с отверстиями. |  |  | урок открытия новых знания |
| **Практическая работа**: Создание модели «Пластина» |  |  | комбинированный |
| 3-4 | Создание ассоциативного чертежа  **Практическая работа:** Построение трех стандартных видов в документе Фрагмент и ассоциативных видов в документе Чертеж. |  |  | комбинированный |
|  |  | комбинированный |
| 5-6 | Построение разреза  **Практическая работа:** Создание фронтального разреза в документе «Чертеж» |  |  | комбинированный |
| 7-10 | Построение 3Д модели по трем изображениям и аксонометрической проекции предмета по его описанию |  |  | Урок применения знаний и умений |
|  |  | Урок применения знаний и умений |
|  |  | Урок применения знаний и умений |
|  |  | Урок применения знаний и умений |
| **Современные и перспективные технологии** | | | | |
| 11-12 | Устройство 3D-принтера. |  |  | комбинированный |
| **Технологии творческой, проектной и исследовательской деятельности** | | | | |
| 13-16 | Работа над проектом: Выбор замысла и разработка 3d-моделей деталей изделия. |  |  | Проектный |
| Работа над проектом: Выполнение 3D-модели |  |  | проектный |
| Работа над проектом: Печать и постобработка изделия. Работа над ошибками |  |  | проектный |
| Подведение итогов |  |  |  |