**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Нижегородской области**

**Департамент образования администрации г. Нижний Новгород**

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей № 82»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  на научно-методическом совете  Протокол № 1  от «28» августа 2022 г. | СОГЛАСОВАНО  на педагогическом совете  Протокол № 14  от « 30» августа2022 г. | УТВЕРЖДЕНО  приказом директора  Н.Г. Говоровой  Приказ № 262-о  от «30» августа 2022 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

элективного курса «**Основы инженерного проектирования»**

для  **10-11**классов

Учитель: Погодин Е.В.

г. Нижний Новгород **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО); требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (личностным, метапредметным, предметным); основными подходами к развитию и формированию универсальных учебных действий (УУД) для основного общего образования.

Элективный курс реализуется в 10-11 классах технологического (инженерного) профилей на основании запросов и интересов обучающихся и их родителей (законных представителей).

Предлагаемый элективный курс представляет процесс создания любой трёхмерной модели объекта называется «3D-моделирование». В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется 3D-моделированию. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трёхмерных моделей объекта при помощи специальных компьютерных программ. Программа «КОМПАС» - графический пакет, предназначенный для любого специалиста, работающего с проектной графикой и документацией. Данная версия программы ориентирована на работу, как с двумерными, так и трёхмерными объектами.

Эта графическая программа помогает развивать у школьников образное мышление, творческие способности, логику, фантазию. На занятиях школьники учатся изображать средствами компьютерной графики простейшие геометрические образы. Узнают, как правильно оформить чертеж, проставить размеры и работать с трёхмерной графикой. Приобретают знания и умения работы на современных профессиональных ПК и программных средствах, включая графический редактор КОМПАС-3D. С помощью трехмерного графического чертежа и рисунка разрабатывается визуальный объемный образ желаемого объекта: создается как точная копия конкретного предмета, так и разрабатывается новый, еще не существующий объект. 3D-моделирование применяется как в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественно-графических образов и объектов. Изготовление объектов может осуществляться с помощью 3D-принтера.

Технологии, используемые в организации предпрофильной подготовки по информатике, должны быть деятельностно-ориентированными. Основой проведения занятий служат проектно-исследовательские технологии. Таким образом, данный курс способствует развитию познавательной активности учащихся; творческого и операционного мышления; повышению интереса к информатике, а самое главное, профориентации в мире профессий, связанных с использованием знаний этих наук.

*Цели и задачи курса.*

**Цель курса:**

Формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 2D и 3D технологий. Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 2D и 3D -моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

**Задачи курса:**

использование компьютер для решения практических задач;

* освоение программного обеспечения для дальнейшего обучения в ВУЗах;
* развитие алгоритмического мышления;
* - научить обучающихся создавать модели в программах по 3D моделированию;
* - выполнять и разрабатывать авторские творческие проекты с применением 2D и 3D моделирования;
* - профориентация обучающихся;
* - подготовить обучающихся к выступлениям на соревнованиях по 3 D моделированию.

Данная программа основана на учебно-методическом комплекте, обеспечивающем обучение в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (далее — ФГОС), который включает в себя:

1. Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник : в 2 ч. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
2. Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник: в 2 ч.

М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.

1. Компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещённый на сайте авторского коллектива: <http://kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm>
2. Электронный задачник-практикум с возможностью автоматической проверки решений задач по программированию: <http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=666>
3. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 c. Методическое пособие для учителя: <https://lbz.ru/metodist/iumk/informatics/files/polyakov-10-11-bu-uu-met.pdf>;
4. Комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещенный в коллекцию ФЦИОР (http://[www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru/)).

Программа ориентирована, прежде всего, на получение фундаментальных знаний, умений и навыков в области информатики, которые не зависят от операционной системы и другого программного обеспечения, применяемого на уроках.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Личностные результаты*

1. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники;
2. готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
3. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
4. эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
5. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

*Метапредметные результаты*

1. умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
2. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
3. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
4. готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
5. умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

*Предметные результаты*

1. сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире;
2. владение системой базовых знаний, отражающих *вклад информатики* в формирование современной научной картины мира;
3. сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о *кодировании и декодировании данных* и причинах искажения данных при передаче;
4. систематизация знаний, относящихся к *математическим объектам информатики*; умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;
5. сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований *техники безопасности*, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации;
6. сформированность представлений об *устройстве современных компьютеров*, о тенденциях развития компьютерных технологий; о понятии «операционная система» и основных функциях операционных систем; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;
7. сформированность представлений о *компьютерных сетях* и их роли в современном мире; знаний базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, норм информационной этики и права, принципов обеспечения информационной безопасности, способов и средств обеспечения надёжного функционирования средств ИКТ;
8. понимания основ *правовых аспектов* использования компьютерных программ и работы в Интернете;
9. владение опытом построения и использования *компьютерно-математических моделей*, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов; сформированность представлений о необходимости *анализа соответствия модели* и моделируемого объекта (процесса);
10. сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных; умение пользоваться *базами данных* и справочными системами; владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;
11. владение навыками *алгоритмического мышления* и понимание необходимости формального описания алгоритмов;
12. овладение понятием *сложности алгоритма*, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;
13. владение стандартными приёмами *написания на алгоритмическом языке программы* для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации;
14. владение *универсальным языком программирования высокого уровня* (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции;
15. владение умением *понимать программы*, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования; умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц;
16. владение навыками и опытом *разработки программ* в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ.

Планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении опорного учебного материала, размещены в рубрике «Выпускник научится». Они показывают, какой уровень освоения опорного учебного материала ожидается от выпускника. Эти результаты потенциально достигаемы большинством учащихся и выносятся на итоговую оценку как задания базового уровня (исполнительская компетентность) или задания повышенного уровня (зона ближайшего развития).

Планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении знаний, умений, навыков, расширяющих и углубляющих опорную систему, размещены в рубрике «Выпускник получит возможность научиться». Эти результаты достигаются отдельными мотивированными и способными учащимися; они не отрабатываются со всеми группами учащихся в повседневной практике, но могут включаться в материалы итогового контроля.

В результате освоения курса:

*Выпускник научится:*

* определять информационный объем графических и звуковых данных при заданных условиях дискретизации;
* строить логическое выражение по заданной таблице истинности; решать несложные логические уравнения;
* находить оптимальный путь во взвешенном графе;
* определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных; узнавать изученные алгоритмы обработки чисел и числовых последовательностей; создавать на их основе несложные программы анализа данных; читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня;
* выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных;
* создавать на алгоритмическом языке программы для решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей с использованием основных алгоритмических конструкций;
* использовать готовые прикладные компьютерные программы в соответствии с типом решаемых задач и по выбранной специализации;
* понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы, размер используемой памяти);
* использовать компьютерно-математические модели для анализа соответствующих объектов и процессов, в том числе оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, а также интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; представлять результаты математического моделирования в наглядном виде, готовить полученные данные для публикации;
* аргументировать выбор программного обеспечения и технических средств ИКТ для решения профессиональных и учебных задач, используя знания о принципах построения персонального компьютера и классификации его программного обеспечения;
* использовать электронные таблицы для выполнения учебных заданий из различных предметных областей;
* использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности составлять запросы в базах данных (в том числе вычисляемые запросы), выполнять сортировку и поиск записей в БД; описывать базы данных и средства доступа к ним; наполнять разработанную базу данных;
* создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств;
* применять антивирусные программы для обеспечения стабильной работы технических средств ИКТ;
* соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

***10 класс (68 часов)***

*Компьютерная графика*

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Устройство и принцип работы персонального компьютера. Что такое компьютерная графика. Назначение графического редактора. Знакомство с программой «КОМПАС -3D» (инсталяция, изучение интерфейса, основные приемы работы).

*Изучение и работа с чертежами.*

Обзор 2D и 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программой  «3D MAX». Редактирование моделей.

*Практические работы*:

1. Создание простых геометрических фигур.
2. Двухмерное моделирование модели по изображению.

*Аналитическая деятельность:*

- анализировать изображения для компьютерного моделирования;

- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение.

*Практическая деятельность*:

- осуществлять взаимодействие разного программного обеспечения;

- определять возможности моделирования в том или ином программном обеспечении;

- проводить поиск возможностей в программном обеспечении.

Операции моделирования.

Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования.. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек.

*Практические работы:*

1.Манипуляции с объектами.

2. Дублирование, размножение объекта.

*Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, в которых требуется использование программного обеспечения для 3D моделирования.

*Практическая деятельность:*

- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;

- проявлять избирательность в работе с библиотеками, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

*Создание чертежей*

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа. Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие. Создание чертежа в программном обеспечении по 3D моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику.

*Практические работы:*

1.Рисованные кривые, многоугольники.

2.Создание графическим примитивов.

3.Создание простых чертежей на бумаге.

4. создание электронного чертежа.

*Аналитическая деятельность:*

- выявлять общие черты и отличия способов создания чертежа;

- анализировать модель для создания чертежа;

*Практическая деятельность:*

- осуществлять электронный чертеж по средством программного обеспечения для 3D моделирования;

- создавать бланк чертежа  и чертеж в бумажном варианте.

*Проектирование деталей*

Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

*Практические работы:*

1. Построение сопряжений в чертежах деталей.
2. Проектирование детали.
3. Проектирование  зубчатых передач, валов, разных видов соединений.

*Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, где требуется чертеж в 2-х проекциях, где в 3-х, а где требуется разрез;

- анализировать и сопоставлять различную функциональность разного программного обеспечения.

*Практическая деятельность:*

- создавать разные проекции. для графических моделей;

- рисовать кривые, уметь строить многоугольники.

***11 класс (66 часов)***

*Моделирование*

Модели и моделирование. Иерархические модели. Сетевые модели. Адекватность.

Игровые модели. Игровые стратегии. Пример игры с полной информацией. Задача с двумя кучами камней.

Модели мышления. Искусственный интеллект. Нейронные сети. Машинное обучение. Большие данные.

Этапы моделирования. Постановка задачи. Разработка модели. Тестирование модели. Эксперимент с моделью. Анализ результатов.

Моделирование движения. Движение с сопротивлением. Дискретизация. Компьютерная модель.

Математические модели в биологии. Модель неограниченного роста. Модель ограниченного роста. Взаимодействие видов. Обратная связь. Саморегуляция.

Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Системы массового обслуживания. Модель обслуживания в банке.

*3D печать.*

Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии пластика со столом.

*Практические работы:*

1. 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.
2. Настройка 3Dпринтера, калибровка стола, загрузка пластика.
3. 3.Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).
4. Виды пластика, состав. Температуры плавления. Химический состав.
5. Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с плотом, с краем.
6. Пробная печать.

*Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;

- придумывать задачи по управлению принтеров с ПК;

- выделять примеры ситуаций, где требуется теплый стол;

- определять возможность печати без поддержек;

- анализировать модель, для дальнейшей печати и выбор пластика;

- определять неисправности 3D принтера;

- осуществлять печать на 3D принтере;

- сравнивать различные слайсеры после печати.

*Практическая деятельность:*

- конвертировать модель в STL-файл, и в дальнейшем в GCODE;

- уметь загружать пластик, и осуществлять калибровку стола;

- правильно располагать 3D модели на столе;

- осуществлять печать на 3D принтере.

*Создание авторских моделей и их печать.*

Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, проектов с чертежами и печатью.

Презентация авторских моделей.

*3D сканирование.*

Устройство 3Dсканера, основные характеристики, настройка, приемы работы. Общая информация о подготовке модели к работе. Подготовка модели для разных технологий 3D печати.

*Практическая работа:.*

1. Настройка 3D сканера
2. Изучение программного обеспечения для сканирования.
3. Выполнение проектов.

*Аналитическая деятельность:*

- определять возможность сканирования;

- анализировать модель, для дальнейшего сканирования;

- определять неисправности 3D сканера;

- осуществлять сканирование на 3D сканере.

*Практическая деятельность:*

- выполнение проектов.

**Комплексный практикум**

Решение тестов и написание программ.

Итоговая аттестация.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** | |
| **10 класс** | **11 класс** |
| **1.Компьютерная графика** | **4** |  |
| Требования к рабочим чертежам детали. Понятие о стандартах | 2 |  |
| Размеры, аннотации на чертеже. | **1** |  |
| Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/ | **2** |  |
| **2. Изучение и работа с чертежами** | **26** |  |
| Графическая работа №6. "Кронштейн" | **2** |  |
| Основная надпись чертежа | **2** |  |
| Графическая работа №7. "Корпус" | **2** |  |
| Трехмерная технология построения модели | **2** |  |
| Тела выдавливания | **2** |  |
| Тела вращения | **2** |  |
| Булевы операции | **2** |  |
| Графическая работа №8. "Валик" | **2** |  |
| Графическая работа №6. "Кронштейн" | **2** |  |
| Основная надпись чертежа | **2** |  |
| Графическая работа №7. "Корпус" | **2** |  |
| Трехмерная технология построения модели | **2** |  |
| Тела выдавливания | **2** |  |
| **3. Операции моделирования** | **12** |  |
| Графическая работа №8. "Валик" | **2** |  |
| Кинематические тела | **2** |  |
| Тела по сечениям | **2** |  |
| Практическая работа №9. "Спирали, резьбы" | **2** |  |
| Операции редактирования моделей | **2** |  |
| Практическая работа №10. "Опора" | **2** |  |
| **4. Создание чертежей** | **12** |  |
| Сборки "снизу-вверх" | **2** |  |
| Графическая работа №11. "Соединение болтовое" | **2** |  |
| Сборки "сверху-вниз" | **2** |  |
| Графическая работа №12. "Передача ременная" | **2** |  |
| Получение плоских проекций с моделей детали и сборочной единицы | **2** |  |
| Создание новых элементов чертежа на основе полученных видов | **2** |  |
| **5. Проектирование деталей** | **14** |  |
| Графическая работа №13. "Проекции" | **2** |  |
| Проектирование детали «подвеска» | **2** |  |
| Проектирование  зубчатых передач, валов, разных видов соединений | **2** |  |
| Проектная деятельность | **6** |  |
| Промежуточная аттестация | **2** |  |
| ИТОГО: | **68** |  |
| **6. 3D печать** |  | **28** |
| Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. |  | **2** |
| Устройство 3D принтера |  | **2** |
| Основные характеристики принтера, приемы работы |  | **2** |
| Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера. |  | **2** |
| Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати. |  | **2** |
| Виды пластиков |  | **2** |
| Подготовка модели к работе (расположение и т.д.) |  | **2** |
| Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры |  | **2** |
| Выполнение проектов |  | **10** |
| Практическая работа. Пробная печать. Зачет. |  | 2 |
| **7. Создание авторских моделей и их печать** |  | **10** |
| Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать |  | 8 |
| Практическая работа. Презентация авторских моделей |  | 2 |
| **8. 3D сканирование** |  | **22** |
| Правила техники безопасности при работе с 3D сканером |  | **2** |
| Устройство 3D сканера |  | **2** |
| Основные характеристики сканера |  | **2** |
| Настройка сканера, приемы работы |  | **2** |
| Подготовка модели |  | **2** |
| Выполнение проектов |  | **2** |
| Выполнение плоских рисунков |  | **2** |
| Создание плоских элементов для последующей сборки |  | **2** |
| Сборка 3D моделей из плоских элементов |  | **2** |
| Объемное рисование моделей |  | **2** |
| Выполнение проектов |  | 2 |
| **10. Комплексный практикум** |  | 8 |
| Промежуточная аттестация |  | 2 |
| **Всего часов** |  | **66** |
| **ИТОГО** | **134** | |