

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский технологический
университет «МИСиС»**

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

А.А. Волков

2019 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Информационные технологии»

Возраст обучающихся: 14 - 18 лет

Срок реализации программы: 36 часов

автор-составитель:

А.О. Аристов, Кафедра автоматизированного
проектирования и дизайна НИТУ МИСиС, доцент

Москва
2019 год

1. Пояснительная записка

Введение

Элективный модульный курс «Информационные технологии» (ЭМК) – форма организации элективного курса, предполагающего подготовку к предпрофессиональному экзамену, а также выполнение индивидуального проекта на определённую тему в формате обучения по индивидуальной образовательной траектории, состоящей из кратковременных модулей, состав которых определяется тематикой индивидуального проекта.

Особенностью ЭМК является выход не на курсовое проектирование, а на индивидуальное с элементами научного поиска и исследовательской составляющей.

Функцию координатора образовательной траектории выполняет руководитель (траекториальный адвизор), который даёт рекомендации ученику в части состава и порядка освоения модулей.

Аттестацией по каждому модулю является часть индивидуального проекта, тематически соответствующая указанному модулю.

Элективный модульный курс по информационному направлению базового уровня включает в себя базовую часть (введение в проектную деятельность и основание для выбора направления индивидуального проекта), а также вариативную (модули, определяемые руководителем, прохождение которых является необходимым условием для успешного выполнения индивидуального проекта школьника).

Программа имеет **техническую и естественно-научную направленность**.

Уровень освоения – прикладной. Программа ориентирована на получение конечных навыков в области информационных технологий и их последующее комплексное применение в рамках выполнения индивидуального проекта, ориентированного на решение практической задачи в прикладной предметной области.

Новизна программы состоит в организации подготовки проекта в области информационных технологий на основе формирования индивидуальной проектной образовательной траектории, предполагающей изучение только тех взаимосвязанных разделов информационных технологий, которые необходимы для выполнения конкретного прикладного проекта.

Актуальность

В настоящее время информационные технологии применяются во многих предметных областях, однако процессы их разработки и внедрения построены на принципах межпредметной интеграции. В такой ситуации, информационные технологии рассматриваются как инструмент для решения конкретной задачи предметной области, при этом речь идёт о комплексном использовании элементов отдельных информационных технологий. В такой ситуации необходимо не всестороннее и глубокое изучение информационных технологий, а только отдельных элементов и разделов, необходимых для решения поставленной прикладной задачи. Фактически подобный проект соответствует типичной ситуации, возникающей в работе специалистов-предметников при необходимости информатизации каких-либо аспектов их деятельности.

Педагогическая целесообразность

Программа «Информационные технологии» направлена на формирование способности учащихся к проектной деятельности в широком спектре предметных областей, формирования системного мышления и понимания принципов комплексного применения информационных технологий как сложного инструментария решения практических задач. Одновременно с тем, программа решает комплекс задач – профориентационную (в части выбора предметной области и её связи с информационными технологиями), образовательно-прикладную (получение конечных навыков в области информационных технологий), подготовку к предпрофессиональному экзамену.

Цель программы.

Получение первичных представлений о проектной деятельности на примере выполнения первой версии индивидуального школьного проекта в области информационных технологий.

Задачи программы:

- 1. Профориентационная** – в ходе выбора проектной деятельности предполагается исследование интересов, склонностей учащихся к проектной деятельности, обоснование и выбор направления для работы над проектом.
- 2. Обучающая** – получение конечных навыков работы с современными системами программирования, компьютерного моделирования, компьютерной графики и др.
- 3. Общеразвивающая** – получение навыков системного мышления, организации проектно-исследовательской работы.
- 4. Довузовская подготовка** – получение знаний и навыков, необходимых для сдачи предпрофессионального экзамена в инженерном и академическом классе.

Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы от уже существующих образовательных программ является то, что она предполагает реализацию широкого спектра направлений проектной деятельности в рамках единого курса, построенного по индивидуальным образовательным траекториям.

Возраст обучающихся: 14-18 лет.

Сроки реализации: 36 часов.

Наполняемость группы: 5-120 человек (в зависимости от модуля и типа занятия).

Режим занятий: по специальному расписанию

Формы организации деятельности

Групповые, индивидуально-групповые, лекционные

Методы обучения

Словесные, комбинированные, теоретические, практические.

Ожидаемые результаты и способы их определения;

по результатам освоения элективного модульного курса учащийся должен:

Знать :

- основы проектной деятельности;
- понятия о проекте, соотношении проекта и исследования;
- базовую терминологию в области тематики проектной деятельности

Уметь :

- формулировать цели и задачи проекта;
- формировать план выполнения проекта;
- оценивать результаты проекта.

Владеть :

- конечными навыками в области информационных технологий по направлению проекта;
- приёмами работы со специализированным программным и аппаратным обеспечением.

Определение результативности и формы подведения итогов программы.

В образовательном процессе будут использованы следующие методы контроля усвоения учащимися учебного материала:

Текущий контроль. Будет проводиться с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования учащихся. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала педагог обращается к учащимся с вопросами и короткими заданиями.

Тематический контроль. Будет проводиться в виде практических заданий по итогам каждой темы с целью систематизировать, обобщить и закрепить материал.

Итоговый контроль.

Будет проведен в форме защиты первой версии проекта на внешней конференции или семинаре кафедры.

Слушатель, посетивший не менее 80 % занятий и успешно прошедший, итоговый контроль, получает сертификат о прохождении Элективного курса в рамках ДООП (форма прилагается – Приложение 1).

2. Учебно-тематический план

Раздел / Тема	Количество часов			Форма контроля
	Теоретические занятия	Практические занятия	СР	
Модуль 1. Введение в проектную деятельность				
Понятие о проекте. Соотношение проектов и исследований. Жизненный цикл проекта	1			
Выбор направления проекта. Профориентационная модель выбора	1	1	2	
Апробация проектов. Особенности выступления. Презентации.	1	1	2	
Особенности подготовки текстовых материалов для апробации проекта. Тезисы.	1		2	
Всего часов по модулю ' ч.:	4	2	6	Защита концепции и проекта
Модуль 2. Элективный модуль(модули) (по рекомендации руководителя)				
Всего часов по модулю ' ч.:		18		Защита этапа проекта
Модуль 3. Итоговая аттестация по модульному курсу				
Подготовка и защита проекта		2	4	
Всего часов по модулю ' ч.		2	4	Защита проекта

Всего по курсу ' ч.:	4	22	10	
Итого	36			

3. Содержание образовательной программы

Модуль 1. Введение в проектную деятельность

Теория. Проектная деятельность на современном этапе. Сущность проекта в области информационных технологий. Влияние проектной деятельности на развитие науки, техники, технологий и рынка труда.

Проблемы предметной области.

Структура проекта и исследования. Жизненный цикл проекта.

Практика. Профориентационная модель выбора тематики проекта. Индивидуальные консультации.

Оформление текстовых и презентационных материалов по проекту.

Модуль 2. Элективный модуль (по рекомендации руководителя)

Содержание элективных модулей

Элективный модуль представляет собой тематический блок, ориентированный на получение конечных навыков в области информационных технологий, необходимых для выполнения элементов индивидуального проекта учащегося.

Аудиторная часть модуля проводится как правило в пределах одного учебного дня в течение не более чем 8 астрономических часов с организацией перерывов в соответствии с действующими нормами.

Аудиторная часть модуля завершается консультацией, предполагающей обсуждение возможностей применения полученных навыков и знаний в индивидуальном проекте учащегося с целью согласования задания по итогам прохождения модуля. Модуль считается успешно пройденным, если по его итогам выполнено поставленное задание (этап проекта).

Защиту этапа проекта рекомендуется проводить совместно руководителем и организатором учебного модуля.

Выбор модулей для освоения устанавливается руководителем (траекториальным адвизором) с учётом особенностей проекта учащегося.

Модуль «Основы конструирования в Компас 3D»

Начальные требования: Владение клавиатурой и мышью

Содержание модуля

Теоретический материал:

- Основные понятия 3D-графики. Создание плоского контура с применением панели инструментов КОМПАС 3D
 - Создание 3D-модели, дерево построения. Создание плоского чертежа. Оформление конструкторской документации
- Практический материал:
- Настройки интерфейса КОМПАС 3D. Панель инструментов.
 - Геометрические примитивы. Режим эскиза
 - Режим создания трехмерного объекта и режим редактирования
 - Графические документы

Длительность модуля

18 ак.ч.

Результаты освоения:

Создание чертежей объектов различного уровня сложности по их трёхмерным

Модуль «Основы информатики»

Начальные требования: Навыки работы с ПК

Содержание модуля

Теоретический материал:

- Понятия «информатика», «информация» и «свойства информации»;
- Системы счисления;
- Булева Алгебра логики;
- Аппаратное обеспечение компьютера, периферийные устройства и сети;
- Понятия «алгоритм» и «блок-схема алгоритма».
- Понятие «Базы Данных»;
- Современные тренды информатики и информационных технологий.

Практический материал:

- Перевод чисел в разные системы счисления;
- Арифметические операции в разных системах счисления;
- Арифметические операции алгебры логики;
- Составление блок-схем алгоритмов;
- Работа с реляционными Базами Данных.

Длительность модуля 18 ак.ч.

Результаты освоения:

- Комплексное понимание целей и задач науки «Информатика» и её современных направлений;
- Знания основ кодирования, представления, передачи, получения, обработки и хранения информации;
- Практические навыки для работы с информацией и данными.

Модуль «Основы построений в AutoCAD»

Начальные требования: Базовая компьютерная подготовка. Windows и интернет для начинающих

Содержание модуля

Теоретический материал:

- Интерфейс
- Примитивы AutoCAD
- Редактирование объектов
- Свойства объектов. Слои.
- Блоки.Штриховки.Текст
- **Практический материал:**
- Создание объектов, размерных стилей
- Оформление чертежа
- Вывод в печать

Длительность модуля 18 ак.ч.

Результаты освоения: - навыки двухмерных и трёхмерных построений

Модуль «Основы работы с компьютерной графикой»

Начальные требования: Владение базовыми навыками пользования компьютера

Содержание модуля

Теоретический материал:

- Основные принципы компьютерной графики;
- Понимание растровой и векторной графики;
- Различия между различными форматами графики;
- Цветовые пространства, их различия и применения;

- Битность цвета, PPI и другие параметры кодирования;
- Цветокоррекция изображений.

Практический материал:

- Знакомство с основным ПО для работы с графикой, понимание назначения каждой программы;
- Базовая работа с растровой графикой на примере Microsoft Paint;
- Продвинутая работа с растровой графикой в Adobe Photoshop;
- Базовая работа с векторной графикой в CorelDraw;
- Работа в Adobe Illustrator на примере верстки рекламной брошюры.

Длительность модуля

18 ак.ч.

Результаты освоения:

Понимание различных аспектов работы с различными типами графики; базовые навыки работы с программными пакетами Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, CorelDraw;

Модуль «Дискретная математика. Графы»

Начальные требования: Минимальные знания по информатике : двоичное кодирование, представление информации, принципы работы ЭВМ и т.п.

Содержание модуля

Теоретический материал:

- Понятие о дискретном и непрерывном
- Понятие о модели. Компьютерные модели.

Практический материал:

- Основные математические обозначения
- Множества и графы. Двусортное множество.
- Способы представления графов.
- Подграфы. Типы подграфов.
- Алгоритмы порождения полных и пустых подграфов.
- Раскраска графов. Приложения раскраски графов.
- Порождение циклов и разрезов.
- Вложение графов в плоскость
- Особые типы графов. Гиперкубы. Двудольные графы.

Длительность модуля

18 ак.ч.

Результаты освоения:

умение представлять модели объектов и ситуация реального мира в виде графов

Модуль «Дискретная математика. Логические функции»

Начальные требования: Знания в объёме модуля «Дискретная математика. Графы»

Содержание модуля

Теоретический материал:

- Понятие о логических функциях.

Практический материал:

- Алгебра логики. Операции алгебры логики.
- Операции над множествами. Изоморфизм алгебры Буля и алгебры Кантора.
- Задание булевых функций. Таблица истинности.
- Законы алгебры логики. Порядок действий.
- Минимизация логических функций.
- Синтез логических схем.
- Некоторые вопросы программной реализации логических функций.

Длительность модуля

18 ак.ч.

Результаты освоения:

умение выполнять логические операции, минимизировать логической функции, синтезировать логические схемы

Модуль «Основы алгоритмического программирования»

Начальные требования: Начальные навыки работы с ПК, навыки быстрого набора текста

Знания в объеме модуля «Основы информатики»

Содержание модуля

Теоретический материал:

- Понятие об алгоритме
- Переменные и данные

Практический материал:

- Простейшая программа
- Ввод и вывод
- Математические операторы
- Условные операторы
- Циклические операторы
- Массивы
- Визуальный интерфейс

Длительность модуля

18 ак.ч.

Результаты освоения:

Знание основ программирования и алгоритмизации, умение разрабатывать программы для ЭВМ с визуальным интерфейсом

Модуль «Создание веб-сайтов. Основы HTML»

Начальные требования: Умение пользоваться клавиатурой и мышью. Начальных знаний html и css не требуется.

Содержание модуля

Теоретический материал:

- Принципы работы сети интернет, протоколы передачи данных в сети интернет;
- Технологии, используемые при разработке веб-сайтов;
- Базовая разметка веб-страницы;
- Основные html-теги;
- Семантика в html.

Практический материал:

- Настройка инструментария для верстки веб-страниц;
- Создание первой веб-страницы;
- Оптимизация изображений для веб

В качестве исходника будет использован psd-макет одного из реальных проектов

Длительность модуля

18 ак.ч.

Результаты освоения:

- представление о механизмах работы сети Интернет и соответствующих технологиях;
- умение настраивать инструментарий для верстки веб-страниц;
- умение создавать несложные веб-страницы, используя язык разметки html;
- умение оптимизировать изображения для веб-страниц в программе Adobe Photoshop.

Модуль «Основы 3D-моделирования»

Начальные требования: владение клавиатурой и мышью

Содержание модуля

Теоретический материал:

- Основные понятия 3D-графики. Система координат
- Поверхностное моделирование. Структура модели

Практический материал:

- Способы отображения моделей
- Управление ракурсом
- Настройки интерфейса
- Основные трансформации
- Режим объекта и режим редактирования
- Приёмы поверхностного моделирования
- Примитивы
- Моделирование сплайнами

Длительность модуля

18 ак.ч.

Результаты освоения:

Умение разрабатывать трёхмерные поверхностные модели различного уровня сложности в редакторах 3D-графики

Модуль «Материалы в трёхмерной графике»

Начальные требования: Навыки 3D-моделирования в Blender/3DS Max

Содержание модуля

Теоретический материал:

- Понятие о материале в трёхмерной графике. Физические модели.

Практический материал:

- Основы материалов : шейдер, текстура
- Каналы материалов
- Мэпинг. Тайлинг. Проецирование текстуры.
- Текстурирование сложных моделей. Развёртка.
- Многочисленные материалы (материалы на отдельные грани).
- Специальные приёмы : цвета вершин, ореол,

Длительность модуля

18 ак.ч.

Результаты освоения:

Умение разрабатывать трёхмерные поверхностные модели различного уровня сложности в редакторах 3D-графики

Модуль «Введение в робототехнику на базе Arduino»

Начальные требования: Владение клавиатурой и мышью

Содержание модуля

Теоретический материал:

- Базовые знания электротехники
- Основополагающие радиодетали, их свойства и практическое применение
- Введение в теорию микроконтроллеров
- Понятие логики – алгебра Буля
- Понятие сигнала
- Введение в Arduino и краткий обзор
- Среда программирования
- Программирование – базовые знания
- Введение в библиотеки

Практический материал:

- Демонстрация работы Arduino
- Получение навыков программирования
- Использование дополнений к Arduino
- Практическая демонстрация работы и свойств радиодеталей
- Использование сенсоров и датчиков

- Сборка различных мини-проектов на базе Arduino
- Сборка машины и её программирование

Длительность модуля 18 ак.ч.

Результаты освоения: Получение базовых знаний в программировании, электротехнике. Умение работать с микроконтроллерами и программировать их.

Модуль «Введение в базы данных»

Начальные требования: Предварительная подготовка не требуется

Теоретический материал:

- Понятия базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД);
- Основные понятия реляционной модели данных; основные реляционные операции;
- Методы проектирования реляционных баз данных;
- Нормализация

Практический материал:

- Описание предметной области;
- Разработка инфологической модели двух баз данных: 1) классного журнала, 2) библиотеки (возможна другая тема, напр., интернет-магазин)

Длительность модуля 18 ак.ч.

Результаты освоения: Школьник будет понимать, как в базе данных хранится информация о реальных объектах; научится описывать объекты и их свойства; описывать связи между объектами.

Модуль 3. Итоговая аттестация по курсу

Практика. Подготовка элементов проекта, презентационных материалов и устного выступления.

4. Методическое обеспечение программы

Методы обучения, используемые в программе: словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), практические (демонстрационное выполнение исследовательской лабораторной работы), аналитические.

С целью стимулирования творческой активности учащихся будут использованы: игровые методики;

- метод проектов;
- метод погружения;
- методы сбора и обработки данных;
- исследовательский и проблемный методы;
- анализ справочных и литературных источников;
- компьютерный эксперимент;
- обобщение результатов.

5. Виды дидактических материалов

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала будут использоваться:

- наглядные пособия смешанного типа (слайды, видеоуроки, учебная литература);

6. Организационно-педагогические ресурсы программы

Материально-техническое обеспечение программы

– **Оборудование:**

Наименование	На группу, шт.	Примечание
персональный компьютер или ноутбук	14-26	ОС не ниже Windows 7, необходим Доступ к сети Интернет скорость не ниже 50 Мбит/с Процессор 64-разрядный Память: 4ГБ ОЗУ желательно выше
Проектор	1	
Экран	1	Для проектора

7. Список литературы

а) Использованный при написании программы

1. Яковлева Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2014. – 144с.
2. Самыгин С.И., Столяренко Л.Д. Психология и педагогика – М.:КноРус, 2012. – 480с.

Интернет-источники:

1. <https://www.autodesk.com/education/home>
2. <https://ascon.ru/>
3. <https://www.w3.org/>
4. <https://www.blender.org/>
5. <https://java.com/ru/>

б) Рекомендованный обучающимся для успешного освоения программы

1. Прахов А. А. Blender: 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих.— СПб.: БХ В-Петербург, 2009.—272 с: ил.+ CD-ROM—(Библиотека ГНУ/Линуксцентра) ISBN 978-5-9775-0393-8. – 2009.
2. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы/Дональд Э. Кнут //Москва: Вильямс. – 2000. –712с.
3. Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. - М. «Физмат-лит». - 1999. - 544 с.
4. Хабибуллин И. Ш. Самоучитель Java - СПб.: БХВ-Петербург, 2008.-758 с.
5. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум [есть гриф]. – БХВ-Петербург, 2010.
6. Круг С. Как сделать сайт удобным. Юзабилити по методу Стива Круга //СПб.: Питер. – 2010.
7. Брэндон Д. Букварь по PHP и MySQL: учеб. пособие //СПб: Питер. – 2011.
8. Бриллиант К. Цифровая модель человека: пер. с англ //М.: Кудиц-Образ. – 2004. – 206с.

Кадровое обеспечение программы

А.О. Аристов, доцент кафедры АПД
И.В. Бычкова, ст. преп. кафедры АПД
В.Б. Головкина, доцент кафедры АПД
А.В. Горбатов, профессор, зав. кафедрой АПД
О.Л. Дербенёва, доцент кафедры АПД
Л.О. Мокрецова, доцент кафедры АПД

М.О. Пышняк, доцент кафедры КИК
А.И. Широков, доцент кафедры КИК
А.А. Катников, ст.преп. кафедры АПД
В.В. Куренков, ст. преп. кафедры КИК
И.С. Бондаренко, доцент кафедры АСУ
С.А. Дерябин, зав. лаб. кафедры АСУ
К.В. Моргачёв, ст. преп. кафедры АПД
А. Агабубаев, инж. кафедры АСУ
У. Рзададе, инж. кафедры АСУ
М. Ким., инж. кафедры АСУ



СЕРТИФИКАТ

подтверждает, что

Фамилия Имя

прошел(а) элективный курс по
дополнительной общеобразовательной
программе

**название
Элективного курса**

в рамках проекта «Инженерный класс
в московской школе»

Проректор по образованию
НИТУ «МИСиС»
Т.Э. О`Коннор
(м/п)