

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образованию

А.А. Волков

« 04 » сентября 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Информационные технологии в прикладных задачах и
проектах»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: ознакомительный

Возраст обучающихся 14 - 18 лет

Срок реализации: 36 академических часов

Авторы-составители:

А.О. Аристов, доцент кафедры АПД

И.В. Бычкова, ст. преп. кафедры АПД

И.С. Бондаренко, доцент кафедры АСУ

В.Б. Головкина, доцент кафедры АПД

А.В. Горбатов, профессор, зав. кафедрой АПД

О.Л. Дербенёва, доцент кафедры АПД

И.А. Зорин, ст. преп. кафедры АПД

Г.С. Крынецкая, ст. преп. кафедры КИК

В.В. Куприянов, профессор кафедры АСУ

Л.О. Мокрецова, доцент кафедры АПД

О.М. Наumenко, ст. преп. кафедры АПД

П.В. Сутупов, асп. кафедры СПСиГП

Москва
2022 год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

1.1. Характеристика образовательной программы

Элективный модульный курс «Информационные технологии в прикладных задачах и проектах» (ЭМК) – форма организации элективного курса, предполагающего подготовку к индивидуальному проекту и сдаче практической части предпрофессионального экзамена (конкурса предпрофессиональных умений) по определённому профилю в формате обучения по индивидуальной образовательной траектории, состоящей из кратковременных модулей, состав которых определяется тематикой предпрофессиональной подготовки.

Особенностью ЭМК является выход не на курсовое проектирование, а на индивидуальное, построенное на решении ситуационных задач и подготовке проектов 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 (основы подготовки индивидуального проекта), а также вариативную (модули, определяемые руководителем, прохождение которых является необходимым условием для успешной подготовки учащегося к решению ситуационных задач и выполнения элементов индивидуального проекта).

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

Уровень освоения – ознакомительный. Программа ориентирована на получение конечных навыков в области информационных технологий и их последующее комплексное применение в рамках решения ситуационных задач, ориентированных на применение информационных технологий в прикладной предметной области.

Новизна программы состоит в организации подготовки к решению ситуационных задач и подготовки индивидуальных проектов в области информационных технологий на основе формирования индивидуальной проектной образовательной траектории, предполагающей изучение только тех взаимосвязанных разделов информационных технологий, которые необходимы для решения конкретного класса задач.

Актуальность

В настоящее время информационные технологии применяются во многих предметных областях, однако процессы их разработки и внедрения построены на принципах междисциплинарной интеграции. В такой ситуации информационные технологии рассматриваются как инструмент для решения конкретной задачи предметной области (ситуационной задачи), при этом речь идёт о комплексном использовании элементов отдельных информационных технологий. В такой ситуации необходимо не всестороннее и глубокое изучение информационных технологий, а рассмотрение только отдельных элементов и разделов, необходимых для решения поставленной прикладной задачи.

Фактически как индивидуальный проект, так и задание на конкурсе предпрофессиональных умений (предпрофессиональном экзамене) соответствует типичной ситуации, возникающей в работе специалистов-предметников при необходимости информатизации каких-либо аспектов их деятельности.

Педагогическая целесообразность

Программа «Информационные технологии в прикладных задачах и проектах» 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 ситуационных задач. Одновременно с этим 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.

Изучение основ проектной деятельности на примере решения проектных и ситуационных задач 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** – совершенствовать конечные навыки работы с современными системами программирования, компьютерного моделирования, компьютерной графики и др.
3. **Общеразвивающая** – совершенствовать 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.

Отличительной особенностью данной дополнительной образовательной программы от уже существующих образовательных программ является то, что она предполагает подготовку к различным профилям направления «Программирование» конкурса предпрофессиональных умений (предпрофессионального экзамена) в рамках единого курса, построенного по индивидуальным образовательным траекториям.

Возраст обучающихся: 14-18 лет.

Сроки реализации: 36 академических 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;
- определение ситуационной задачи;
- базовую терминологию в выбранной области.

Уметь :

- формулировать цели и задачи проекта (в рамках ситуационной задачи);
- формировать план решения ситуационной задачи;
- оценивать результаты решения ситуационной задачи.

Владеть :

- конечными навыками в области информационных технологий по направлению ситуационной задачи;
- 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 даёт задания.

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 решения ситуационных задач и подготовки проектной документации.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тематика занятия	Количество часов			Форма контроля
	Лекц.	Практ.	СР	
Модуль 1. Введение в проектную деятельность				
Понятие о проекте. Соотношение проектов и исследований. Жизненный цикл проекта	1			
Апробация проектов. Особенности выступления. Презентации.	1	1	1	

Особенности подготовки текстовых материалов для апробации проекта. Тезисы.	1		1	
Всего часов по модулю ' ч.:	6			Защита концепции проекта
Модуль 2. Элективный модуль(модули) (по рекомендации руководителя)				
Всего часов по модулю ' ч.:	24			Защита этапа проекта
Модуль 3. Итоговая аттестация по модульному курсу				
Подготовка и защита проекта		2	4	
Всего часов по модулю ' ч.	6			Защита проекта
Всего по курсу ' ч.:	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 решения отдельных классов ситуационных задач.

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 при решении примеров ситуационных задач профиля.

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 12 ак.ч.

Результаты освоения: создание чертежей объектов различного уровня сложности по их трёхмерным моделям в КОМПАС 3D

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 12 ак.ч.

Результаты освоения: - комплексное понимание целей и задач науки «Информатика» и её современных направлений;
- знание 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 12 ак.ч.

Результаты освоения:- навыки двухмерных и трёхмерных построений

Модуль «WEB-технологии, дизайн и презентационная графика»

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 12 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»

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.

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 12 ак.ч.

Результаты освоения: умение представлять модели объектов и ситуация
реального мира в виде графов

Модуль «Основы алгоритмического программирования»

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

Знания в объёме 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 12 ак.ч.

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

Модуль «Офисные пакеты : основы Excel»

Начальные требования: начальные навыки работы с ПК, навыки быстрого набора текста;
знания в объёме модуля «Основы информатики»

Содержание модуля

Теоретический материал.

- Ячейка как основной объект MS Office Excel
- Правила форматирования ячейки
- Типы данных
- Горячие клавиши и курсор мышки
- Правила создания формул
- Адресация относительная, абсолютная и смешанная
- Возможности автозаполнения, формирование списков автозаполнения
- Возможности инструмента «Специальная вставка»
- Мастер функций. Виды функций.
- Применение функций для решения задач.

Практический материал.

- Форматирование ячеек и редактирование таблиц для наглядного представления информации
- Решение математических задач посредством автозаполнения и расчетов по формулам
- Использование различных режимов адресации для быстрого решения задач
- Решение задач с применением простейших логических функций, также функций статистики, текстовых и даты/времени

Длительность модуля 12 ак.ч.

Результаты освоения:уверенная, грамотная и быстрая работа в MS Excel, умение вводить данные, производить расчеты посредством формул и функций. Навык поиска и исправления ошибок.

Модуль «WEB-технологии : вёрстка»

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.
- Таблицы стилей CSS.
- Блочная вёрстка.
- Валидация W3C.

Практический материал.

- Настройка инструментария для верстки веб-страниц.
- Создание веб-страницы.
- Оптимизация изображений для веб.
- Применение каскадных таблиц стилей CSS.
- Блочная вёрстка.

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

Длительность модуля 12 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
- Прimitives
- Моделирование сплайнами

Длительность модуля 12 ак.ч.

Результаты освоения: умение разрабатывать трёхмерные поверхностные модели различного уровня сложности в редакторах 3D-графики.

Модуль «Офисные пакеты : 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

Наименование	На группу, шт.	Примечание
Проектор	1	
Экран	1	Для проектора

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) Используемый 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. «Физматлит». - 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.

9. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

А.О. Аристов, доцент кафедры АПД
И.В. Бычкова, ст. преп. кафедры АПД

И.С. Бондаренко, доцент кафедры АСУ
В.Б. Головкина, доцент кафедры АПД
А.В. Горбатов, профессор, зав. кафедрой АПД
О.Л. Дербенёва, доцент кафедры АПД
И.А. Зорин, ст. преп. кафедры АПД
Г.С. Крынецкая, ст. преп. кафедры КИК
В.В. Куприянов, профессор кафедры АСУ
Л.О. Мокрецова, доцент кафедры АПД
О.М. Наumenко, ст. преп. кафедры АПД
П.В. Сутупов, асп. кафедры СПСиГП
И.В. Хапаева, ст. преп. кафедры АПД