

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образованию

А.А. Волков

2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Информационные технологии и программирование»

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: вводный

Возраст обучающихся 14 - 18 лет

Срок реализации: 24 академических часа

Составитель (разработчик):

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

Москва

2022 год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Характеристика образовательной программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Информационные технологии и программирование» (далее – Программа) реализуется Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (далее – НИТУ «МИСиС», Университет). Программа разработана и утверждена в соответствии с Уставом НИТУ «МИСиС» с целью формирования у школьников позитивного восприятия инженерных специальностей.

Особенностью Программы является выход на индивидуальное обучение, 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 обучающемуся в части состава и порядка освоения модулей.

Аттестацией по каждому модулю является практическая работа по решению ситуационных задач, тематически соответствующая указанному модулю.

Программа имеет техническую направленность.

Уровень освоения – вводный. 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 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.

Педагогическая целесообразность. Программа 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).

Цель программы

Цель - формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области информационных технологий на примере решения ситуационных задач.

Задачи Программы:

Обучающая:

- получение конечных навыков работы с современными системами программирования, компьютерного моделирования, компьютерной графики и др.;

Общеразвивающая – получение навыков системного мышления, организации проектно-исследовательской работы.

Воспитательная - формирование профессионально значимых и личностных качеств: чувства общественного долга, трудолюбия, коллективизма, организованности, дисциплинированности

Отличительной особенностью Программы является то, что она предполагает подготовку к различным профилям направления «Программирование» построенного по индивидуальным образовательным траекториям.

Возраст обучающихся: 14-18 лет.

Сроки реализации: 24 академических часа.

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 Программы учащийся будет

Знать:

- основы проектной деятельности;
- определение ситуационной задачи;
- базовую терминологию в выбранной области.

Уметь:

- формулировать цели и задачи (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.

2. УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практ. занятия	
1	Основы метода ситуационных задач	12			Устный опрос
1.1	Понятие о ситуационной задаче. Роль ситуационных задач в современных информационных технологиях.	1	1	-	
1.2	Проектная деятельность	4	1	3	
1.3	Метод ситуационных задач	4	1	3	Практическая работа
1.4	Особенности подготовки текстовых материалов для апробации проекта. Тезисы.	3	1	2	
2	Модуль (трек) (по рекомендации руководителя)	12	1	11	Практическая работа
Итоговая аттестация – как совокупность выполненных работ текущего и итогового контроля					Зачтено/ не зачтено
Итого		24	5	19	

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

3.1. Содержание учебного (тематического) плана

1. Основы метода ситуационных задач

1.1 Понятие о ситуационной задаче. Роль ситуационных задач в современных информационных технологиях.

Теория (1а.ч.). Информационные технологии на современном этапе. Сущность проекта и ситуационной задачи в области информационных технологий. Ситуационные задачи на рынке труда.

Практика (2а.ч.) Знакомство с проектами в области информационных технологий.

1.2 Проектная деятельность.

Теория (1а.ч.). Проект. Презентация. Особенности выступлений

Практика (3а.ч.). Оформление текстовых и презентационных материалов по проекту.

1.3 Метод ситуационных задач

Теория (1а.ч.). Метод ситуационных задач

Практика (3а.ч.) Практическая работа

1.4 Особенности подготовки текстовых материалов для апробации проекта. Тезисы.

Теория (2а.ч.) Проблемы предметной области. Тезисы.

Практика (3а.ч.). Разработка тезисов. Презентация концепции проекта.

2. Модуль (трек) (по рекомендации руководителя)

Теория (1а.ч.) Основной теоретический материал по соответствующему модулю (треку)

Практика (11а.ч.) Выполнение практической работы модуля (трека) по рекомендации руководителя.

3.2. Содержание модулей (треков)

Модуль (трек) представляет собой тематический блок, ориентированный на получение конечных навыков в области информационных технологий, необходимых для решения отдельных классов ситуационных задач.

3.2.1 Модуль (трек) «Основы конструирования в Компас 3D»

Начальные требования: владение клавиатурой и мышью.

Содержание

Теоретический материал:

- Основные понятие 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

Результаты освоения:

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

Продолжительность трека - 12 академических часов

3.2.2 Модуль (трек) «Основы информатики»

Начальные требования: навыки работы с ПК

Содержание

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 операций алгебры логики.
- Составление блок-схем алгоритмов.
- Работа с реляционными Базами Данных.

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
- Продолжительность трека - 12 академических часов**

3.2.3 Модуль (трек) «Основы построений в AutoCAD»

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

Содержание

Теоретический материал:

- Интерфейс
- Примитивы AutoCAD
- Редактирование объектов
- Свойства объектов. Слои.
- Блоки. Штриховки. Текст

Практический материал:

- Создание объектов, размерных стилей
- Оформление чертежа

Вывод в печать

Результаты освоения: навыки двухмерных и трёхмерных построений

Продолжительность трека - 12 академических часов

3.2.4 Модуль (трек) «WEB-технологии, дизайн и презентационная графика»

Начальные требования: Владение базовыми навыками пользования компьютера

Содержание

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.

Результаты освоения: понимание различных аспектов работы с различными типами графики; базовые навыки работы с программными пакетами Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, CorelDraw.

Продолжительность трека - 12 академических часов

3.2.5 Модуль (трек) «Дискретная математика»

Трек содержит две части, каждая часть – как самостоятельный трек.

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

Содержание (часть 1)

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.

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

Продолжительность трека - 12 академических часов

Содержание (часть 2)

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.

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

Продолжительность трека - 12 академических часов

3.2.6 Модуль (трек) «Основы алгоритмического программирования»

Начальные требования: Начальные навыки работы с ПК, навыки быстрого набора текста. Знания в объёме модуля «Основы информатики»

Содержание

Теоретический материал:

- Понятие об алгоритме
- Переменные и данные

Практический материал:

- Простейшая программа

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

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

Продолжительность трека - 12 академических часов

3.2.7 Модуль «Офисные пакеты : основы Excel»

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

Содержание

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

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

Продолжительность трека - 12 академических часов

3.2.8 Модуль (трек) «WEB-технологии : вёрстка»

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

Содержание

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

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.

Продолжительность трека - 12 академических часов

3.2.9 Модуль (трек) «Основы 3D-моделирования»

Начальные требования: владение клавиатурой и мышью

Содержание

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

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

Продолжительность трека - 12 академических часов

3.2.10 Модуль (трек) «Офисные пакеты : базы данных»

Начальные требования: предварительная подготовка не требуется

Содержание

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).

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

Продолжительность трека - 12 академических часов

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Виды контроля

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

Текущий контроль. Проводиться с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимуляции обучающихся к саморазвитию. Для реализации текущего контроля в процессе теоретического материала педагог обращается к учащимся с вопросами и выдает короткие задания, на практических занятиях - в виде практических заданий трека по рекомендации руководителя с целью систематизировать, обобщить и закрепить материал.

Итоговый контроль. Решение ситуационных задач

4.2 Формы и содержания итоговой аттестации

Форма итоговой аттестация – по совокупности выполненных практических работ текущего и итогового контроля.

4.3. Оценивание: зачтено/не зачтено.

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ 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

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.

Виды дидактических материалов: для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала будут использоваться наглядные пособия смешанного типа (слайды, видеоуроки, учебная литература);

Кадровое обеспечение Программы

Программа реализуется преподавателями кафедр НИТУ «МИСиС»: А.О. Аристов, доцент кафедры автоматизированного проектирования и дизайна (АПД), И.В. Бычкова, старший преподаватель кафедры автоматизированного проектирования и дизайна, И.С. Бондаренко, доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ), В.Б. Головкина, доцент кафедры автоматизированного проектирования и дизайна А.В. Горбатов, профессор, заведующий кафедрой автоматизированного проектирования и дизайна, О.Л. Дербенёва, доцент кафедры автоматизированного проектирования и дизайна, И.А. Зорин, старший преподаватель кафедры автоматизированного проектирования и дизайна, Г.С. Крынецкая, старший преподаватель кафедры инженерной кибернетики (ИК), В.В. Куприянов, профессор кафедры автоматизированных систем управления, Л.О. Мокрецова, доцент кафедры автоматизированного проектирования и дизайна, О.М. Науменко, старший преподаватель кафедры автоматизированного проектирования и дизайна, И.В. Хапаева, старший преподаватель кафедры автоматизированного проектирования и дизайна, П.В. Сутупов, аспирант кафедры СПСиГП.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ КУРСА В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ

В дистанционном формате программа проводится на платформе Discord при наличии голосового контакта и демонстрации рабочего стола.

Пример проведения занятия по модулю «Основы 3D-моделирования» представлен на рисунке (Рис.1). При организации занятия преподаватель не только демонстрирует свой экран, но и наблюдает за экранами обучающихся и оперативно отвечает на возникшие вопросы. Формат также применим для текущего и итогового контроля.

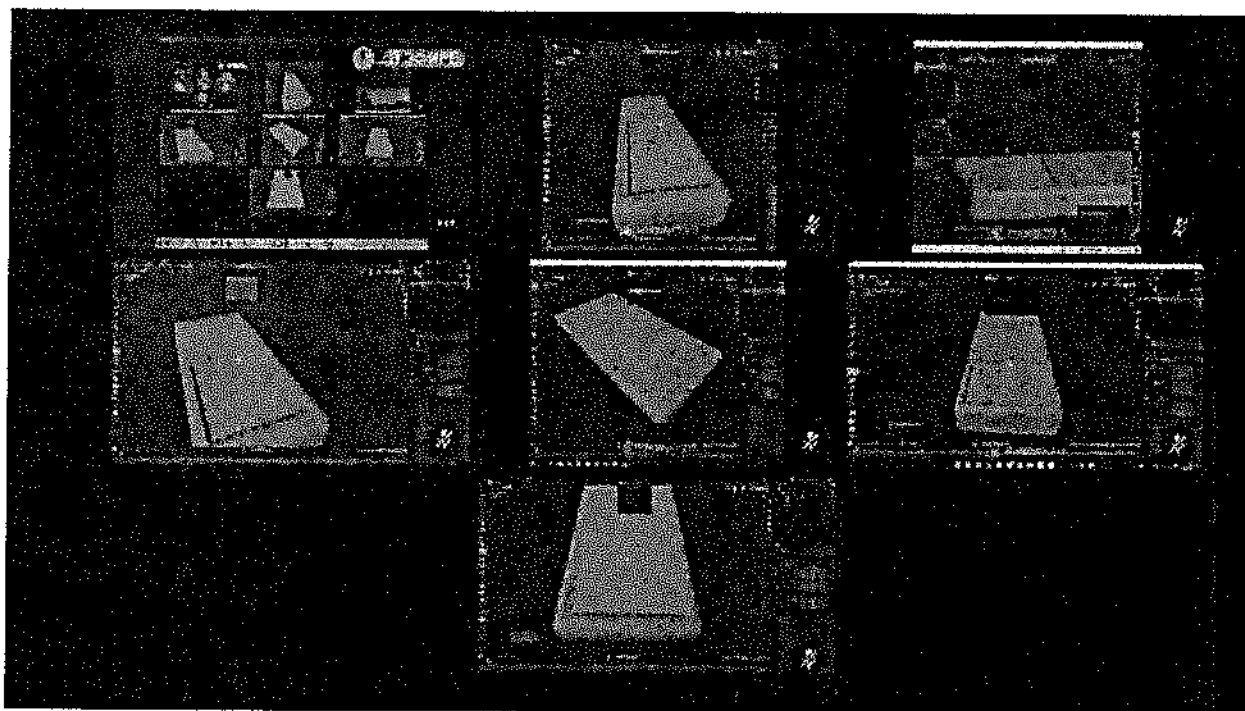


Рис.1 Пример занятия в дистанционном формате (онлайн)

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) основной

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.

б) дополнительный

3. 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.
4. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы/Дональд Э. Кнут //Москва: Вильямс. – 2000. –712с.
5. Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. - М. «Физмат-лит». - 1999. - 544 с.
6. Хабибуллин И. Ш. Самоучитель Java - СПб.: БХВ-Петербург, 2008.-758 с.
7. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум [есть гриф]. – БХВ-Петербург, 2010.
8. Круг С. Как сделать сайт удобным. Юзабилити по методу Стива Круга //СПб.: Питер. – 2010.
9. Брэндон Д. Букварь по PHP и MySQL: учеб. пособие //СПб: Питер. – 2011.
10. Бриллиант К. Цифровая модель человека: пер. с англ //М.: Кулиц-Образ. – 2004. – 206с.

в) Интернет-источники:

11. <https://www.autodesk.com/education/home>
12. <https://ascon.ru/>
13. <https://www.w3.org/>
14. <https://www.blender.org/>
15. <https://java.com/ru/>
16. Коллекция материалов ситуационных задач:
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vT9je1UgzGEJ4R6VvQOpen6QYTg9GxUOGZg-ZKNPI0nq5VTKUxVwB7tu5Ixa2uv2wESPbbO73lhretJN/pubhtml?widget=true&headers=false>