

ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
28 июля 2020 г. № 208

**Об утверждении учебных программ
факультативных занятий**

На основании части первой пункта 12 статьи 167 Кодекса Республики Беларусь об образовании Министерство образования Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить:

1.1. учебную программу факультативного занятия «Основы алгоритмизации и программирования в визуальной среде программирования SCRATCH» для VII–VIII классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования (прилагается);

1.2. учебную программу факультативного занятия «Эффективное конструирование и программирование на визуальном языке программирования EV3-G» для VII класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования (прилагается);

1.3. учебную программу факультативного занятия «Основы робототехники» для VII–VIII классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования (прилагается);

1.4. учебную программу факультативного занятия «Соревновательная робототехника» для VIII класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования (прилагается);

1.5. учебную программу факультативного занятия «Математическое моделирование в системе MAPLE» для VIII–X классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования (прилагается);

1.6. учебную программу факультативного занятия «Информатика в задачах» для VIII–IX классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования (прилагается).

2. Настоящее постановление вступает в силу после его официального опубликования.

Министр

И.В.Карпенко

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
28.07.2020 № 208

**Учебная программа факультативного занятия
«Основы алгоритмизации и программирования в визуальной среде
программирования SCRATCH»
для VII–VIII классов учреждений образования, реализующих образовательные
программы общего среднего образования**

**ГЛАВА 1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящая учебная программа факультативного занятия «Основы алгоритмизации и программирования в визуальной среде программирования SCRATCH» (далее – учебная программа) предназначена для учащихся VII–VIII классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 70 часов. Продолжительность обучения – 2 года (VII класс – 35 часов, 1 час в неделю; VIII класс – 35 часов, 1 час в неделю). Занятия организуются в компьютерных классах.

3. Цель – изучение основ алгоритмизации и программирования учащимися VII–VIII классов с применением визуальной среды и языка программирования Scratch.

4. Задачи:

развитие логического и алгоритмического мышления, познавательных, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

обучение основам алгоритмизации и программирования в среде Scratch;

формирование умений создавать анимированные открытки, презентации, игры.

5. Рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания с учетом возрастных особенностей учащихся VII–VIII классов, содержательного и процессуального компонентов учебного материала: занятия организуются в форме урока, на котором предусмотрено изучение теоретического материала и практического его использования. Как правило, учитель проводит демонстрацию работы готовой программы, затем учащиеся записывают теорию и приступают к практическому выполнению на компьютере. Для проведения занятий могут быть использованы и другие формы их организации (консультация, обучение в малых группах, индивидуальное сопровождение). В каждой конкретной ситуации учитель может самостоятельно выбирать те формы и методы обучения, которые наиболее полно отвечают поставленным задачам и позволяют достигать намеченных целей.

В ходе изучения проводятся краткие тестовые опросы по знанию команд среды программирования Scratch. Наряду с тестовыми опросами используется принцип непрерывного повторения (прямого и опосредованного), что улучшает процесс запоминания и развивает потребность в творчестве. В ходе изучения материала учащимся предлагаются задачи различного типа сложности.

Проверка результатов обучения проводится в следующих формах:

текущий рефлексивный самоанализ и самооценка учащимися выполняемых заданий;

взаимооценка учащимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;

текущая диагностика и оценка учителем деятельности учащихся;

итоговая оценка деятельности учащихся учителем.

Результатом усвоения содержания учебной программы является самостоятельность выполнения учащимися проектных работ.

Рекомендуемые материальные ресурсы для проведения занятий:

компьютер для каждого учащегося;

программное обеспечение с визуальной средой программирования Scratch.

6. Основные требования к результатам освоения содержания учебного материала выражаются в том, что у учащихся будут сформированы:

6.1. знания о:

понятии алгоритма, исполнителя, переменной;

способах записи алгоритмов;

технологии работы в среде Scratch;

составлении алгоритма решения задач;

свойствах алгоритмов;

типовых алгоритмических конструкциях;

стадиях создания алгоритма;

линейных и ветвящихся алгоритмах;

циклическом алгоритме;

цикле с известным числом повторений;

цикле с предусловием, цикле с постусловием;

вспомогательном алгоритме;

6.2. умения:

разрабатывать программы на языке программирования Scratch;

работать с графикой и звуком;

проводить компьютерный эксперимент;
строить информационные модели объектов и процессов;
разбивать сложную задачу на подзадачи и составлять последовательность обращений к подзадачам.

ГЛАВА 2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

VII класс (35 часов)

Тема 1. Основы работы в визуальной среде Scratch (2 часа)

Правила работы и безопасного поведения в компьютерном классе. Знакомство со средой программирования Scratch. Интерфейс программы. Спрайт. Рабочее поле спрайта, палитра скриптов. Команды «Перетащить», «Дублировать», «Удалить».

Изменение облика спрайта. Импорт и экспорт костюма спрайта. Работа с фоном. Сохранение проекта. Использование вкладок «Костюмы», «Фон». Изменение размера спрайта (инструменты «Уменьшить» и «Увеличить»). Проект «Прогулка Кота».

Тема 2. Основы алгоритмизации и программирования в Scratch (33 часа)

Алгоритм. Исполнитель алгоритма. Исполнитель алгоритма на языке Scratch.

Способы записи алгоритмов. Словесное описание алгоритма. Блок-схема. Программа в среде Scratch.

Изучение готовых алгоритмов и их изменение в среде Scratch. Использование подпрограмм для движения спрайта.

Исполнитель «Перо». Палитра скриптов исполнителя «Перо». Проекты с применением палитры скриптов «Перо».

Проект «Создание исполнителя «Робот» с движением по координатной сетке».

Алгоритмические конструкции «следование», «ветвление» «повторение» в визуальной среде программирования Scratch. Использование алгоритмических конструкций и подпрограмм при составлении и реализации алгоритмов для исполнителя «Робот».

Понятие переменной. Составление программ с переменной.

Ввод и вывод данных.

Структура программы в среде Scratch.

Простые и составные условия. Ветвление. Цикл с параметром и с предусловием.

Строковые величины в среде программирования Scratch. Сложение и сравнение строковых величин. Составление алгоритмов обработки строковых величин с использованием алгоритмических конструкций «ветвление» и «повторение».

Проект «Свободная тема» в форме интерактивной игры или презентации, созданных в визуальной среде программирования Scratch. Защита проекта.

VIII класс (35 часов)

Тема 3. Основы алгоритмизации и программирования в Scratch (35 часов)

Правила работы и безопасного поведения в компьютерном классе. Алгоритмические конструкции «следование», «ветвление» «повторение» в визуальной среде программирования Scratch. Использование алгоритмических конструкций и подпрограмм при составлении и реализации алгоритмов. Составление программ с переменной. Ввод и вывод данных.

Список. Работа со списком. Создание списка. Способы ввода и вывода элементов списка. Поиск элемента с заданными свойствами, выполнение арифметических действий над элементами списка. Суммирование и подсчет количества элементов списка, удовлетворяющих заданному условию. Замена элементов списка.

Построение графиков функций, построение моделей интерактивной графики. Структурирование данных при решении задач.

Проект «Свободная тема» в форме интерактивной игры или презентации, созданных в визуальной среде программирования Scratch. Защита проекта.

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
28.07.2020 № 208

**Учебная программа факультативного занятия
«Эффективное конструирование и программирование на визуальном языке
программирования EV3-G»
для VII класса учреждений образования,
реализующих образовательные программы общего среднего образования**

**ГЛАВА 1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящая учебная программа факультативного занятия «Эффективное конструирование и программирование на визуальном языке программирования EV3-G» (далее – учебная программа) предназначена для учащихся VII класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 35 часов (1 час в неделю). Занятия организуются в компьютерных классах.

3. Цель – обучение учащихся эффективному конструированию, программированию робототехнических конструкций и повышению эффективности усвоения программы содержательной линии «Основы алгоритмизации и программирования» учебного предмета «Информатика».

4. Задачи:
развитие алгоритмического, творческого, дивергентного мышления учащихся;
обеспечение возможностей для творческой и исследовательской деятельности;
повышение интереса и мотивации учащихся к изучению программирования и технических наук.

5. Рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания с учетом возрастных особенностей учащихся VII класса, содержательного и процессуального компонентов учебного материала: в каждой конкретной ситуации учитель может самостоятельно выбирать те формы и методы обучения, которые наиболее полно отвечают поставленным задачам и позволяют достигать намеченных целей. Как правило, наилучших результатов на занятиях ученики достигают при работе в парах.

С целью актуализации межпредметных связей математики, информатики, физики и образовательной робототехники следует организовывать поэтапную учебную деятельность учащихся. Она предусматривает:

- 1-й этап – конструирование робота;
- 2-й этап – программирование робота;
- 3-й этап – эксперимент со сконструированным роботом.

Рекомендуемые материальные ресурсы для проведения занятий:
компьютер для каждого учащегося;
программное обеспечение Lego EV3-G (для программирования), Lego Digital Designer (для моделирования);
робототехнический конструктор Lego education EV3 (по одному на двух учащихся).

6. Основные требования к результатам освоения содержания учебного материала выражаются в том, что у учащихся будут сформированы:

6.1. знания о:
методах эффективного конструирования и программирования робототехнических конструкций;

методах эффективного 3D-моделирования роботов;

6.2. умения:

эффективно конструировать и программировать робототехнические конструкции;

разрабатывать 3D-модель робота;

создавать проекты робототехнических конструкций для участия в соревнованиях по образовательной робототехнике.

Кроме того, важными ожидаемыми результатами освоения содержания учебной программы являются:

сформированность знаний, умений и навыков по конструированию и программированию с исполнителем Робот;

повышение познавательной активности, формирование познавательного интереса, развитие интеллектуального и творческого потенциала;

осуществление подготовки к систематическому изучению основ алгоритмизации и программирования;

формирование практических умений работы с программами;

развитие алгоритмического и логического мышления;

формирование умения самостоятельной, групповой и творческой работы;

формирование устойчивого интереса к программированию, точным наукам и техническому творчеству.

ГЛАВА 2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

VII класс (35 часов)

Тема 1. Робототехнический конструктор Lego EV3 и основы алгоритмизации и программирования (15 часов)

Правила работы и безопасного поведения в компьютерном классе. Правила работы с конструктором Lego EV3. Использование электрических компонентов конструктора.

Конструктор Lego EV3: микроконтроллер (программируемый блок); датчики расстояния (ультразвуковой), касания, угла наклона (гироскопический), освещенности и цвета; моторы средний и большой; детали Lego technic. Интерфейс и основные элементы визуальной среды программирования EV3-G. Настройка конфигурации блоков. Приводная платформа. Линейный алгоритм. Блоки: «движение», «независимое управление моторами», «средний мотор», «датчик освещенности и цвета», «датчик гироскоп», «ультразвуковой датчик». Программирование на микроконтроллере.

Параллельное программирование. Многозадачность. Цикл: бесконечный, с конечным числом повторений, с условием выхода по датчику. Переключатель (блок условия «если..., то..., иначе»). Многопозиционный переключатель (блок условия с несколькими «если»). Переменные.

Названия и принципы крепления деталей. Простейшие механизмы, описание их назначения и принципов работы. Рычаг. Рычажные механизмы. Ременная передача. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение.

Повышающая и понижающая передача.

Тема 2. 3D-моделирование робототехнических конструкций и их эффективное конструирование и программирование (20 часов)

Моделирование робототехнических конструкций. Интерфейс и основные элементы Lego Digital Designer. Создание 3D-модели приводной платформы.

Одномоторная платформа. Полноприводная платформа. Платформа с автономным управлением. Платформа с изменением передаточного числа. Шагающий робот.

Двухмоторная приводная платформа. Трехточечная система крепления.

Блоки «ожидания»: с интервалом времени, с показанием датчиков, со значением контейнера, со значением таймера. Переменные. Подпрограммы. Ветвления. Циклы. События. Операции с выражениями. Конструирование и программирование своего робота для соревнований.

Виды соревнований по образовательной робототехнике. Соревнования: езда по сложной линии, лабиринт, слалом, кегельринг и по правилам WRO (Всемирной олимпиады по робототехнике) для средней возрастной группы.

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
28.07.2020 № 208

**Учебная программа факультативного занятия
«Основы робототехники»
для VII–VIII классов учреждений образования,
реализующих образовательные программы общего среднего образования**

**ГЛАВА 1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящая учебная программа факультативного занятия «Основы робототехники» (далее – учебная программа) предназначена для учащихся VII–VIII классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 70 часов и предполагает два этапа обучения. Первый этап продолжительностью 35 часов включает в себя темы: «Исполнитель и среда его обитания», «Основы программного управления Исполнителем», «Использование процедур при управлении виртуальным Исполнителем», «Основы трехмерного моделирования». Второй этап продолжительностью обучения 35 часов включает в себя следующие темы: «Основы проектирования робототехнических устройств», «Построение простейших электрических схем», «Основы программирования робототехнических устройств», «Программирование интерактивных систем», «Самостоятельная проектная деятельность». Продолжительность обучения – 1 год (VII класс – 2 часа в неделю или VIII класс – 2 часа в неделю). Занятия организуются в компьютерных классах.

3. Цель – содействие осознанному выбору изучения предметов физико-математической направленности на повышенном уровне как основы для будущей профессиональной деятельности, формирование ключевых компетенций (учебно-познавательной, информационной, коммуникативной) через организацию проектной деятельности учащихся.

4. Задачи:

формировать умение считывания данных с датчиков устройства;
формировать умение анализа текущей ситуации и положения в пространстве;
формировать умение расчета расстояния между объектами;
формировать умение предсказания результата действий механического устройства;
формировать умение интерпретации программы работы робота;
формировать умение отдавать команды роботу для достижения запланированного результата;

применять методы математического моделирования для управления роботом;

формировать навык комплексного анализа работы системы в целом на основе установления межпредметных связей по учебным предметам «Информатика», «Математика» и «Физика», а также внутрипредметных связей учебного предмета «Информатика»: программирования, моделирования, сетевых технологий;

способствовать развитию у учащихся логического и ассоциативного мышления, пространственного воображения и памяти.

5. Рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания с учетом возрастных особенностей учащихся VII и VIII классов, содержательного и процессуального компонентов учебного материала: на первом этапе развиваются логические и алгоритмические способности учащихся с опорой на базовые знания по математике и информатике. Предусмотрена возможность разработки виртуальных устройств с помощью бесплатно распространяемых программ для автоматизированного проектирования. Каждое занятие включает в себя теоретическую (лекция, решение задач в рабочих тетрадях) и практическую часть. Практическая часть занятия предполагает обучение учащихся работе с использованием компьютерных программ на основе знаний и умений, приобретенных учащимися на уроках математики, информатики, физики или других занятиях. Сложность практической реализации заданий можно упростить работой в парах.

Первого этапа обучения достаточно для освоения начальных основ программирования и управления не только виртуальными, но и, с некоторым приближением, реальными роботами. На втором этапе обучения учащиеся создают механический прототип устройства.

Преимущества первого этапа обучения: курс не требует больших материальных затрат, может быть организован на базе компьютерного класса любого учреждения общего среднего образования, дает представление о создании, отладке алгоритма и возможностях его реализации с помощью Исполнителя.

Второй этап обучения предусматривает разработку и сборку реальных робототехнических устройств при помощи наборов-конструкторов, моделирующих программ. Таким образом, осуществляется возможность реализации виртуальных моделей, созданных учащимися на занятиях, в виде механических прототипов. Как и на первом этапе, каждое занятие содержит обязательный теоретический компонент, состоящий из повторения и закрепления пройденного, усвоения нового теоретического материала с обязательным решением развивающих логических задач по теме занятия, и практическую часть. В практический компонент входит построение виртуальной и сборка реальной модели проекта, отладка программной и механической частей системы в целом.

Преимущество реального конструирования – в заинтересованности учащихся, возможности создать и испытать в действии сконструированное устройство.

Поскольку робототехника – динамично развивающаяся отрасль современной науки, названия тем и содержание изучаемого учебного материала представлены без указания конкретного программного обеспечения.

Решение обозначенных выше задач предполагает использование заданий следующих типов:

- решение логических задач на наблюдательность, умение сравнивать, обобщать, делать выводы и обосновывать их;

- решение задач на развитие пространственного мышления, расположение в пространстве;

- решение задач на расчет пройденного пути и времени;

- разбор готовых примеров, направленных на изучение основ построения конструкций, алгоритмов их работы и ознакомление с элементами программирования виртуальных и реальных «Исполнителей»;

- разбор готовых схем для изучения элементов схемотехники;

- решение задач с использованием условий, таблиц истинности, логических операций и другое.

В случае необходимости для более полного раскрытия понятия рекурсия или на создание интересных учащимся проектов рекомендуется перераспределять отведенное время на тему «Использование процедур при управлении виртуальным Исполнителем» или тему «Самостоятельная проектная деятельность».

6. Основные требования к результатам освоения содержания учебного материала выражаются в том, что у учащихся будут сформированы:

6.1. знания о (об):

правилах безопасности при работе с электрооборудованием до 36 вольт и источниками питания;

понятиях моделирования, проектирования, монтаже, сборке, отладке, компиляции, широтно-импульсной модуляции;

основных этапах проектирования и моделирования;

основных компонентах электрических схем;

назначении и устройстве основных блоков;

основах программного управления Исполнителем;

терминах и правильном использовании понятий: Исполнитель, Поле, траектория;

правилах безопасности при работе в кабинете;

свойствах Поля и возможности Исполнителя;

командах движения Исполнителя;

возможности бесконечного цикла;

понятии шаг Исполнителя;

терминах и правильном использовании понятий: плоский граф, планарный граф, сценарий, параметр, условие;

формулах расчета скорости для равномерного и равноускоренного (равнозамедленного движения);

составных частях графа;

понятии Эйлера путь и Гамильтонов путь;

терминах и правильном использовании понятий: процедура, фрактал, граф, рекурсия;

оформлении процедуры;

арифметической, геометрической последовательности;

понятии вектор;

терминах и правильном использовании понятий: полигон, текстура, полигональная сетка, трансформация;

этапах компьютерного моделирования;

терминах и правильном использовании понятий: компоненты, блочные конструкции;

технике безопасности при работе с источниками питания;

назначении программ моделирования;

терминах и правильном использовании понятий: интерфейс, дребезг, реверсивный;

интерфейсе программы моделирования;

терминах и правильном использовании понятий: микроконтроллер, компиляция, порт, модуляция;

виде микроконтроллера управляющего блока;

назначении и программировании портов;

терминах и правильном использовании понятий: датчики, шаговый двигатель, интерактивный, протокол, широтно-импульсная модуляция (ШИМ);

структуре простейшего протокола передачи данных;

терминах и правильном использовании понятий: прототип, структура проекта;

отладке проекта;

6.2. умения:

ставить и решать проблемные задачи индивидуально и в группах;

оптимально выполнять задание (по времени, энергозатратам и трудозатратам);

проектировать и собирать из готовых компонентов простейшие робототехнические конструкции;

создавать и изменять Поле Исполнителя;

управлять виртуальным Исполнителем;

использовать Исполнителя для рисования геометрических фигур;

создавать и изменять Поле Исполнителя;

рассчитывать расстояние на плоскости между объектами;
использовать Исполнителя для рисования простых графиков;
использовать Исполнителя для рисования простейших фракталов;
раскладывать Ханойские башни;
вычислять факториал целого положительного числа n ;
создавать простые трехмерные модели;
загружать программы моделирования электронных схем;
самостоятельно собирать простейшие электрические схемы;
загружать и использовать программы моделирования;
программировать управляющий блок;
моделировать и собирать функционирующее устройство по готовой схеме;
изменять скорость двигателя с помощью ШИМ;
программировать вращение шагового двигателя;
определять положение робота по маячкам;
отлаживать программу управляющего блока.

Кроме того, важными ожидаемыми результатами освоения содержания учебной программы является формирование у учащихся первоначального осмысленного интереса к робототехнике, развитие творческих способностей, учебно-познавательной, информационной и коммуникативной компетенций через формирование знаний и умений по основам технического проектирования и конструирования, их применению на практике при создании готовых конструкций (робототехнических устройств).

ГЛАВА 2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

VII (VIII класс) (70 часов)

Первый этап (35 часов)

Тема 1. Исполнитель и его среда обитания (6 часов)

Понятие Исполнитель, Рабочее Поле (место обитания Исполнителя). Свойства Поля. Возможности Исполнителя. Команды, выполняемые Исполнителем. Загрузка и использование готового Поля. Понятие шаг. Движение Исполнителя по прямой линии. Бесконечный цикл. Изменение свойств Исполнителя и Поля. Движение Исполнителя по траектории. Построение нескольких Исполнителей. Решение задач с использованием кругов Эйлера. Декартова и полярная системы координат. Использование графических возможностей Исполнителя при рисовании геометрических фигур с использованием движения в точку, на вектор, поворота на угол.

Тема 2. Основы программного управления исполнителем (8 часов)

Переменные и числовые величины. Составление линейных алгоритмов движения Исполнителя. Расчет расстояния, пройденного Исполнителем. Условия. Использование разветвляющихся алгоритмов. Применение циклов с параметром, с условием. Расчет скорости и времени движения Исполнителя. Сценарий взаимодействия Исполнителей. Рисование траекторий движения, графиков математических функций. Проблема семи мостов Кенигсберга. Планарный и плоский граф. Эйлеров путь. Гамильтонов путь. Определение положения в пространстве относительно другого объекта.

Тема 3. Использование процедур при управлении виртуальным исполнителем (7 часов)

Геометрические задачи на плоскости. Построение фигур. Процедуры (подпрограммы). Использование процедур с параметрами. Понятие рекурсивной процедуры. Управляемая рекурсия. Понятие вектор на плоскости. Фракталы. Решение задач с использованием рекурсии. Движение по лабиринту.

Тема 4. Основы трехмерного моделирования (14 часов)

Трехмерное пространство. Этапы компьютерного моделирования. Трехмерное моделирование из пластилина. Знакомство с интерфейсом программы трехмерного моделирования, инструменты. Создание простейших моделей из конструкций. Трехмерный граф. Полигональная сетка. Полигон. Трансформация. Текстура. Вектор в трехмерном измерении. Движение Исполнителя в трехмерном измерении. Создание своей модели. Анализ результатов моделирования.

Второй этап (35 часов)

Тема 5. Основы проектирования робототехнических устройств (4 часа)

Этапы проектирования. Компоненты электрических схем робота. Системы автоматизированного проектирования. Ознакомление с основами проектирования. Блочные конструкции. Блоки используемого набора-конструктора. Среда разработки программного обеспечения.

Тема 6. Построение простейших электрических схем (6 часов)

Ознакомление с программой, моделирующей электронную схему. Интерфейс. Инструменты. Простые схемы управления с использованием реле, лампочки, двигателя, светодиода и другое. Возможность получения задержки срабатывания устройства. Нелинейное поведение элементов электрических схем (конденсатора и индуктивности). «Дребезг» контактов. Управление реверсивными двигателями.

Тема 7. Основы программирования робототехнических устройств (8 часов)

Среда программирования управляющего блока. Интерфейс приложения для программирования блока управления. Знакомство с управляющими программируемыми блоками из набора-конструктора и их характеристиками. Структура микроконтроллера (в документации к конструктору) управляющего блока и в моделирующей программе. Команды управления блоками (портами). Написание простейших программ. Компиляция. Бесконечный цикл в микроконтроллере. Управление серводвигателями. Движение по прямой линии. Моргание лампочки. Создание простейшей конструкции с использованием управляющего блока. Загрузка, использование и изменение готовых программ.

Тема 8. Программирование интерактивных систем (10 часов)

Датчики. Использование команд ветвления. Использование циклов с параметром, предусловием и постусловием. Процедуры. Передача параметров в основную программу. Движение по произвольной линии. Изменение скорости движения. ШИМ. Определение положения в пространстве по датчикам. Взаимодействие с другим устройством. Последовательная и параллельная передача данных. Протокол. Работа с шаговым двигателем.

Тема 9. Самостоятельная проектная деятельность (7 часов)

Определение целей и задач проекта. Поиск прототипа. Проектирование блочной структуры своего будущего проекта. Создание своего проекта. Проверка работы. Защита проекта.

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
28.07.2020 № 208

**Учебная программа факультативного занятия
«Соревновательная робототехника»
для VIII класса учреждений образования,
реализующих образовательные программы общего среднего образования**

**ГЛАВА 1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящая учебная программа факультативного занятия «Соревновательная робототехника» (далее – учебная программа) предназначена для учащихся VIII класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 35 часов (1 час в неделю). Занятия организуются в компьютерных классах.

3. Цель – обучение учащихся основным алгоритмическим и конструкторским решениям в спортивной робототехнике, способствующим повышению эффективности усвоения содержательной линии «Основы алгоритмизации и программирования» учебной программы по учебному предмету «Информатика».

4. Задачи:
развитие алгоритмического, творческого, дивергентного мышления учащихся;
обеспечение возможностей для творческой и исследовательской деятельности;
повышение интереса и мотивации учащихся к изучению программирования и технических наук.

5. Рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания с учетом возрастных особенностей учащихся VIII класса, содержательного и процессуального компонентов учебного материала: в каждой конкретной ситуации учитель может самостоятельно выбирать те формы и методы обучения, которые наиболее полно отвечают поставленным задачам и позволяют достигать намеченных целей. Как правило, наилучших результатов на занятиях учащиеся достигают при работе в парах.

С целью актуализации межпредметных связей математики, информатики, физики и образовательной робототехники следует организовывать поэтапную учебную деятельность учащихся. Она предусматривает:

1-й этап – конструирование робота;
2-й этап – программирование робота;
3-й этап – эксперимент со сконструированным роботом.
Рекомендуемые материальные ресурсы для проведения занятий:
компьютер для каждого учащегося;
программное обеспечение Lego EV3-G (для программирования), Lego Digital Designer (для моделирования);
робототехнический конструктор Lego education EV3 (по одному на двух учащихся).

6. Основные требования к результатам освоения содержания учебного материала выражаются в том, что у учащихся будут сформированы:

6.1. знания об:
основах алгоритмизации и программирования робототехнического конструктора Lego EV3;
эффективных решениях спортивной робототехники;
основах 3D-моделирования робототехнических конструкций;

6.2. умения:
использовать электрические компоненты конструктора Lego EV3;
моделировать робототехнические конструкции;
проектировать виртуальные 3D-модели робототехнических конструкций для соревнований;
конструировать и программировать роботов;
проводить эксперименты с роботами, улучшать их характеристики для участия в соревнованиях.

Кроме того, важными ожидаемыми результатами освоения содержания учебной программы является:

- сформированность знаний, умений и навыков по основам спортивной робототехники;
- осуществление подготовки к систематическому изучению основ алгоритмизации и программирования;
- формирование практических умений работы с программами;
- развитие алгоритмического и логического мышления;
- формирование умения самостоятельной, групповой и творческой работы;
- повышение познавательной активности, формирование познавательного интереса, развитие интеллектуального и творческого потенциала;
- формирование устойчивого интереса к программированию, точным наукам и техническому творчеству.

ГЛАВА 2

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

VIII класс (35 часов)

Тема 1. Основы алгоритмизации и программирования робототехнического конструктора Lego EV3 (10 часов)

Правила работы и безопасного поведения в компьютерном классе. Правила работы с конструктором Lego EV3. Использование электрических компонентов конструктора.

Робототехнический конструктор Lego EV3. Интерфейс и основные элементы программного обеспечения Lego mindstorms EV3.

Настройка конфигурации блоков. Ветвление. Циклы. Переменные. Блоки действия, ожидания. Операции с выражениями. Параллельные задачи и подзадачи. Управление моторами: состояние, датчик оборотов, синхронизация, зеркальное направление, режим импульсной модуляции. Массивы. Операции по Bluetooth.

Тема 2. Эффективные решения спортивной робототехники (18 часов)

Релейный регулятор. Движение с одним и двумя датчиками освещенности. Пропорциональный регулятор. Движения по линии с одним и двумя датчиками освещенности. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Движение вдоль стенки на ПД-регуляторе. Плавающий коэффициент. ПИД-регулятор. Элементы теории автоматического управления.

Управление с обратной связью. Путешествие по комнате. Обезд предметов. Фильтрация данных. Известный лабиринт. Правило правой (левой) руки. Неизвестный лабиринт. Манипулятор с захватом.

Виды соревнований по образовательной робототехнике. Соревнования: езда по инверсионной линии, неизвестный лабиринт, слалом, кегельринг и по правилам WRO (Всемирной олимпиады по робототехнике) для средней возрастной группы.

Тема 3. 3D-моделирование робототехнических конструкций (7 часов)

Моделирование робототехнических конструкций. Интерфейс и основные элементы Lego Digital Designer. Создание 3D-модели приводной платформы. Разбор правил соревнований. Проектирование виртуальной 3D-модели робототехнической конструкции

для соревнований. Конструирование и программирование робота. Эксперименты с роботом, улучшение его характеристик для участия в соревнованиях.

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
28.07.2020 № 208

**Учебная программа факультативного занятия
«Математическое моделирование
в системе MAPLE»
для VIII–X классов учреждений образования,
реализующих образовательные программы общего среднего образования**

**ГЛАВА 1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящая учебная программа факультативного занятия «Математическое моделирование в системе MAPLE» (далее – учебная программа) предназначена для учащихся VIII-X классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 105 часов. Продолжительность обучения – 3 года (VIII класс – 35 часов, 1 час в неделю; IX класс – 35 часов, 1 час в неделю; X класс – 35 часов, 1 час в неделю). Занятия организуются в компьютерных классах.

3. Цель – формирование у учащихся основ научного мировоззрения, системно-информационного взгляда на мир, включающего абстрагирование, моделирование, алгоритмическое мышление, а также углубленное изучение важнейших понятий математики и информатики, способствующее подготовке учащихся к получению профессий, связанных с информатикой, компьютерным моделированием инженерных, экономических и других прикладных задач.

4. Задачи:

- развивать интерес учащихся к изучению математики и информатики;
- развивать логическое и алгоритмическое мышление учащихся;
- ознакомить учащихся с пользовательским интерфейсом системы компьютерной алгебры Maple, сформировать навыки рациональной работы с ее инструментарием, необходимым для изучения, визуализации и решения математических задач;
- освоить основные приемы аналитических (символьных) преобразований и вычислений в Maple;
- ознакомить учащихся с методами построения математических моделей;
- формировать основы рационального подхода к исследованию реальной действительности путем анализа известных математических моделей, ее описывающих.

5. Рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания с учетом возрастных особенностей учащихся VIII-X классов, содержательного и процессуального компонентов учебного материала: обучение предполагает, прежде всего, наполнение учебного материала заданиями различного уровня сложности. Одни из них служат для закрепления пройденного материала, в других предлагаются ситуации, немного отличающиеся от ранее рассмотренных.

В учебном процессе должно быть уделено особое внимание самостоятельной работе учащихся – самостоятельному решению заданий, проработке дополнительного учебного материала, построению моделей и реализации их исследования в конкретной среде программирования.

6. Основные требования к результатам освоения содержания учебного материала выражаются в том, что у учащихся будут сформированы:

6.1. знания о:
математическом моделировании;
разнообразии задач, решаемых методами математического моделирования;
приемах построения математических моделей;
методах исследования математических моделей;
системе компьютерной алгебры Maple для выполнения технических расчетов и исследовательской работы;

6.2. умения:
решать задачи методами математического моделирования;
использовать приемы построения математических моделей;
использовать методы исследования математических моделей;
использовать систему компьютерной алгебры Maple для выполнения технических расчетов и исследовательской работы.

Кроме того, важными ожидаемыми результатами освоения содержания учебной программы является:

развитие познавательных способностей учащихся;
формирование у учащихся алгоритмического мышления;
получение опыта творческой и исследовательской деятельности;
повышение интереса учащихся к математике, информатике и программированию.

ГЛАВА 2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

VIII класс (35 часов)

Тема 1. Основы работы в среде системы Maple (7 часов)

Пользовательский интерфейс системы Maple. Действия с числами, вывод результатов вычислений. Присваивание значений переменным. Наибольший общий делитель. Действия с рациональными дробями. Разложение чисел на простые множители. Упрощение алгебраических выражений. Вычисления с большими числами.

Тема 2. Исследование функций и построение графиков (8 часов)

Построение графиков функций $y = kx$, $y = kx^2$, $y = kx^3$, $y = \sqrt{x}$ в Maple. Совмещение нескольких графиков на одном рисунке. Нули простейших функций и их изображение на графике. Линейная $y = ax + b$ и квадратичная $y = ax^2 + bx + c$ функции и их графики. Формулы корней квадратного уравнения. Использование уравнений, сводящихся к квадратным, при решении задач.

Изображение на графике набора точек по их координатам. Использование переменных с индексами для задания координат точек.

Соотношения между сторонами и углами треугольника. Тригонометрические функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ и их графики в Maple.

Тема 3. Решение уравнений и неравенств (10 часов)

Аналитическое решение линейных уравнений, неравенств и их систем. Нахождение приближенного значения корня уравнения $f(x) = 0$ с помощью встроенной функции Maple. Решение задач с использованием нелинейных уравнений. Графическая иллюстрация получаемых решений в Maple. Наибольшее и наименьшее значения функции. Уравнение окружности. Аналитическое решение системы двух (не обязательно линейных) уравнений. Графическая иллюстрация получаемых решений.

Тема 4. Треугольники и многоугольники (10 часов)

Изображение отдельных точек, отрезков и многоугольников с помощью встроенных функций Maple. Замечательные точки треугольника (точки пересечения медиан, биссектрис, высот и серединных перпендикуляров) и их изображение. Средняя линия треугольника и трапеции. Решение задач с вычислением площадей треугольников, четырехугольников и других многоугольников.

IX класс (35 часов)

Тема 1. Введение в моделирование (2 часа)

Понятия: «модель», «математическая модель», «математическое моделирование», «компьютерное моделирование».

Тема 2. Биологические и экологические модели (10 часов)

Модель неограниченного роста численности биологической популяции. Модели ограниченного роста. Модель «жертвы и хищники». Модель эпидемии. Модель самоочищения реки. Модели народонаселения.

Тема 3. Прогностические модели (11 часов)

Эмпирические формулы. Прогнозирование цены выпускаемого товара.

Тема 4. Моделирование случайных процессов (12 часов)

Случайные числа. Получение случайных чисел. Метод Монте-Карло вычисления площади криволинейной фигуры. Определение числа π с помощью моделирования бросания иглы. Графическая иллюстрация броуновского движения.

X класс (35 часов)

Тема 1. Задача линейного программирования (9 часов)

Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Графическое решение ЗЛП в Maple. Решение ЗЛП с помощью встроенных функций Maple. Решение ЗЛП методом перебора вариантов. Задача раскроя.

Тема 2. Задачи выбора, решаемые полным перебором (9 часов)

Задачи целочисленного линейного программирования. Задача о назначении. Генерирование перестановок. Задача коммивояжера.

Тема 3. Экстремальные задачи на сетях и графах (7 часов)

Поиск кратчайших расстояний между вершинами графа.

Тема 4. Задачи динамического программирования (10 часов)

Задача об оптимальной траектории. Задача о рюкзаке. Общий подход к решению задач динамического программирования.

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
28.07.2020 № 208

**Учебная программа факультативного занятия
«Информатика в задачах»
для VIII–IX классов учреждений образования,
реализующих образовательные программы общего среднего образования**

**ГЛАВА 1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящая учебная программа факультативного занятия «Информатика в задачах» (далее – учебная программа) предназначена для учащихся VIII–IX классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 70 часов. Продолжительность обучения – 2 года (VIII класс – 35 часов, 1 час в неделю; IX класс – 35 часов, 1 час в неделю). Занятия организуются в компьютерных классах.

3. Цель – развитие логического и алгоритмического мышления, подготовка учащихся к жизни в условиях современного информационного общества, формирование у учащихся интереса к выбору профессий, связанных с программированием.

4. Задачи:

формирование умений использования компьютера для решения различных практических задач;

формирование у учащихся навыков формализации задач;

формирование знаний учащихся в области компьютерного моделирования;

формирование у учащихся навыков структурного программирования;

формирование у учащихся умений тестирования и отладки программ;

формирование интереса учащихся к компьютерным технологиям решения задач и методам обработки информации.

5. Рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания с учетом возрастных особенностей учащихся VIII и IX классов, содержательного и процессуального компонентов учебного материала: обучение предполагает прежде всего наполнение учебного материала упражнениями и задачами различной сложности.

Особое внимание в учебном процессе должно быть уделено самостоятельной работе учащихся: самостоятельному решению заданий, проработке дополнительного учебного материала, разбору готовых решений.

Выбор базового языка программирования остается за учителем. Для представления рассматриваемых структур данных и алгоритмов удобен язык Pascal.

6. Основные требования к результатам освоения содержания учебного материала выражаются в том, что у учащихся будут сформированы:

6.1. знания о:

разнообразии задач, решаемых с использованием языка программирования;

методах решения задач;

разработке алгоритмов решения задач.

6.2. умения:

решать задачи с использованием языка программирования;

применять методы решения задач;

разрабатывать алгоритмы решения задач.

Кроме того, важными ожидаемыми результатами освоения содержания учебной программы является:

развитие познавательных способностей учащихся;

формирование и совершенствование алгоритмического мышления;
получение опыта творческой и исследовательской деятельности;
повышение интереса учащихся к программированию.

ГЛАВА 2

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

VIII класс (35 часов)

Тема 1. Этапы решения задач с помощью компьютера (3 часа)

Постановка задачи. Построение модели. Разработка алгоритма. Реализация алгоритма в виде программы. Тестирование и отладка программы. Анализ результатов.

Тема 2. Интегрированная среда разработки программ (2 часа)

Среда разработки программ на примере профессиональной интегрированной среды разработки (FreePascal или Delphi): создание проекта, ввод и редактирование текста программы, выполнение по шагам, возможности отладки.

Тема 3. Логические задачи (7 часов)

Логические величины. Логические операции. Таблицы истинности. Управляющие структуры языка Pascal, использующие логические величины. Оператор выбора.

Тема 4. Использование процедур и функций для решения задач (9 часов)

Правила организации, описания и вызова процедур и функций, фактические и формальные параметры, глобальные и локальные переменные.

Тема 5. Решение геометрических задач (9 часов)

Представление геометрических объектов: точка, отрезок, прямая. Уравнения прямой, размещение точек плоскости относительно заданной прямой. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение отрезков. Точка пересечения прямых и отрезков.

Творческая работа (5 часов)

IX класс (35 часов)

Тема 1. Решение задач с использованием массивов (10 часов)

Организация ввода массива данных из файла. Вывод результатов в файл. Упорядочение элементов массива. Двоичный поиск. Оценка сложности алгоритмов сортировки.

Двумерные массивы. Обработка строк и столбцов таблицы: перестановка строк и столбцов. Заполнение массива по заданному правилу.

Тема 2. Задачи целочисленной арифметики (10 часов)

Выделение цифр числа. Поиск делителей числа, простые числа, разложение на простые множители, поиск наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного натуральных чисел, операции с дробями, сокращение дробей.

Тема 3. Системы счисления (10 часов)

Позиционные и непозиционные системы счисления. Базис, алфавит, основание системы счисления. Представление целых чисел и арифметические операции в позиционных системах счисления. Перевод целых чисел из одной позиционной системы счисления в другую. Алгоритмы перевода целых чисел.

Творческая работа (5 часов)