

Оглавление

[1.Пояснительная записка 2](#_Toc81307905)

[1.1.Введение 2](#_Toc81307906)

[1.2.Направленность модульной программы 3](#_Toc81307907)

[1.3.Актуальность модульной программы 3](#_Toc81307908)

[1.4.Новизна модульной программы 4](#_Toc81307909)

[1.5.Педагогическая целесообразность модульной программы 4](#_Toc81307910)

[2. Адресат модульной программы 5](#_Toc81307911)

[3. Срок реализации модульной программы 5](#_Toc81307912)

[4.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ модульной программы 7](#_Toc81307913)

[5.Планируемые (ожидаемые) результаты освоения модульной программы и способы определения результативности 8](#_Toc81307914)

[6.Учебно – тематический план 10](#_Toc81307916)

[6.1. Первый год обучения 10](#_Toc81307917)

[6.2.Второй год обучения 18](#_Toc81307918)

[7.Организационно – педагогические условия 28](#_Toc81307919)

[(методическое обеспечение) модульной программы 28](#_Toc81307920)

[7.1. Современные образовательные технологии 31](#_Toc81307921)

[7.2.Материально-техническое обеспечение: 31](#_Toc81307922)

8.[Список литературы 33](#_Toc81307924)

[9.Интернет-источники 34](#_Toc81307925)

[10.Приложение № 1 36](#_Toc81307926)

**1.Пояснительная записка**

**Введение**

Требования общества к уровню подготовки выпускников образовательных учреждений предполагает высокий уровень развития самостоятельной познавательной деятельности, умения активно действовать и находить правильные решения в нестандартных ситуациях, использовать статистические, измерительные навыки познания.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Изучение робототехники позволяет рассмотрению линии алгоритмизация и программирования, основы логики и логической основы компьютера.

Модульная программа «Робототехника» составлена в соответствии с действующими нормативно – правовыми актами, государственными программными документами: - Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; - Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р);

- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленные письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242. Образовательный процесс организован с учетом вышеизложенных документов, ориентируется на современные требования образовательных услуг дополнительного образования.

**Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая модульная программа «Робототехника» модифицированная, *технической* направленности. Предмет робототехники — это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

По программе предполагается логичное соблюдение принципов, позволяющих учитывать разный уровень развития и разную степень освоения обучающимися содержания 7 программных модулей. Каждый программный модуль самостоятелен, может быть освоен обучающимися как отдельная составляющая с формализованными конкретными результатами обучения и формами контроля. При комплексном освоении программных модулей осуществляется целостное освоение содержания, при котором достигается основная цель программы.

При разработке данной модульной программы учтены принципы, позволяющие учитывать разный уровень развития и разную степень освоения программного содержания обучающимися. Модульная программа «Робототехника» предусматривает базовый уровень освоения содержания программы, позволяющий обучающимся приобрести базовый минимум знаний, умений и навыков по робототехнике.

Функциональное назначение программы – общеразвивающее.

**Актуальность программы**

В условиях невысокой мотивации детей к познанию и научно-техническому творчеству, низкому престижу инженерных специальностей особую актуальность приобретает совершенствование дополнительных образовательных программ, создание модульных программ для особого развивающего пространства и форм для интеллектуального развития детей и молодежи, их подготовка по программам инженерной направленности.

Мотивацию детей к научно-техническому творчеству можно развить при помощи образовательной робототехники, т. к. робототехника на сегодняшний момент является одним из направлений, способных объединить в себе фактически все школьные предметы естественнонаучного цикла, реализовать и укрепить межпредметные связи.

**Новизна программы**

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы «Робототехника» данной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной, разработана с учетом направлений современной образовательной политики.

Учебно–тематический план программы представлен 4 образовательными модулями. Программное содержание позволит обучающимся изучить создания и программирования роботов, так как предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

*Отличительной особенностью* данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы является ее практическая направленность. Обучающиеся по программе учатся основам механики, алгоритмизации, построению блок схем. Все практические занятия, включенные в модели программы проводятся на реальных конструкторах серии ROBOTIS DREAMS, с помощью которых обучающиеся учатся построению роботизированных манипуляторов и самоходных автоматов, выполняющих заданные функции.

**Педагогическая целесообразность программы**

Образовательные модули предназначены для изучения основ робототехники, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся; способствуют освоению базовых навыков в области моделирования объектов; направлены на стимулирование и развитие любознательности и интереса к технике, в ходе освоения программного материала, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным; в процессе конструирования получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники.

**Адресат программы**

Модульная программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся от 7-9 лет. Принцип набора в группы – свободный.

Наполняемость групп:

1 год обучения – 15 человек;

2 год обучения – 15 человек.

*Возрастные особенности обучающихся 6-8 лет:*

- повышенный интерес к людям, их социальным ролям, текущим событиям, природе; - высокий уровень активности;

- приоритетное ориентирование на действия (чем на размышление);

- энергичность, настойчивость, быстрота, энтузиазм;

- личностное осознание себя в группе, объединение в группы по интересам; - развитое самосознание, воображение и эмоциональность.

**срок реализации программы.**

Модульная программа «Робототехника» реализуется за 2 учебных года: 1 год обучения - 72 учебных часа,

2 год обучения – 72 учебных часа.

**Форма обучения:** очная

**Формы организации обучения модульной программы**

В дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программе «Робототехника» занятия в объединениях могут проводиться по группам, индивидуально или всем составом.

*Коллективные формы*

Коллективная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов. Данная форма работы направлена также на создание и укрепление коллектива. Этому способствуют организация и проведение внутриучрежденческих мероприятий, участие в конкурсах и выставках по техническому направлению.

*Индивидуальные формы*

Индивидуальные формы работы проводятся с целью отработки умений и навыков по выполнению контрольного тестирования. Индивидуальная усложненная программа с одаренными детьми. Данная форма работы соответствует уровню подготовленности детей.

|  |  |
| --- | --- |
| **Образовательная деятельность** | **Формы организации** |
| **Учебная деятельность** | Теоретические и практические занятия, тесты, презентации, открытые занятия и т.д. |
| **Воспитательная деятельность** | Соревнования по робототехнике, выставки технической направленности, участие в сетевых проектах технической направленности и т.д. |

**Режим занятий**

Учебные занятия по программе проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа. Занятия проводятся в соответствии с учебно – тематическим, календарным учебным графиком и расписанием учебных занятий учреждения. Продолжительность учебного часа 40 минут, перерыв между занятиями 10 минут.

**2.Цель и задачи программы**

**Цель:**

Развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования

**Задачи:**

*Воспитательные*

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;

- воспитывать умение работать в коллективе;

- формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;

-формировать навыки проектного мышления.

*Развивающие*

-развивать творческую инициативу и самостоятельность;

-развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

*Обучающие*

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств; - научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств; -сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования; - ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

**3.Планируемые (ожидаемые) результаты освоения модульной программы и способы определения результативности**

*Личностные*

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

*Метапредметные*

-умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;

-умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

-умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно коммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции).

*Предметные*

- усвоение правил техники безопасности;

-использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;

-приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;

-приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умений применять их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач.

**4.Учебно – тематический план**

**Первый год обучения**

*Целевые установки модулей первого года обучения:*

- изучение основ робототехники, моделирования и технического творчества обучающихся;

- освоение базовых навыков в области моделирования объектов, направленное на стимулирование и развитие любознательности и интереса к технике; - образовательные модули способствуют развитию системы универсальных учебных действий в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий обучающихся.

*Предметные результаты*

1) Теоретическая подготовка

Обучающиеся должны знать:

- технику безопасности на занятиях по робототехнике;

- принципы алгоритмизации;

- теоретические основы робототехники.

2) Практическая подготовка

Обучающиеся должны уметь:

- читать блок-схемы;

- собирать базовые конструкции манипуляторов;

- разрабатывать программы действий самоходных аппаратов.

3) Творческая активность

Обучающиеся должны уметь:

- выполнять упражнения на основе репродуктивного уровня;

- выполнять простые задания самостоятельно;

- участвовать в конкурсах и выставках внутриучрежденческого уровня.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п\п** | **Наименование модулей, разделов, тем** | **Количество часов** | | | **Формы**  **контроля и**  **аттестации** |
| **теория** | **практика** | **всего** |
| **Образовательный модуль «Робототехника для начинающих»** | | | | |
| 1 | Вводное занятие | 2 | - | 2 | Тестирование |
| 2 | Знакомство с конструктором | 2 | 4 | 2 | Вводная беседа |
| **Раздел 1. Микроконтроллер ROBOTIS DRIAMS** | | | | | |
| 3 | Функции | 2 | 2 | 4 | Беседа. Опрос |
| 4 | Изучение меню | 1 | 1 | 2 | Самостоятельная работа |
|  | **Итого по модулю:** | **3** | **3** | **6** |  |
| **Раздел 2. Двигатели ROBOTIS DRIAMS** | | | | | |
| 5 | Принцип работы | 1 | 1 | 2 | Педагогическое наблюдение |
| 6 | Технология монтажа  трансмиссии для робота | 1 | 1 | 6 | Практическое  задание |
| **Итого по модулю:** | | **9** | **9** | **18** |  |
| **Образовательный модуль «Техно-датчики»** | | | | | |
| **Раздел 1. Датчики. ROBOTIS DRIAMS** | | | | |  |
| 7 | Разновидности, функции  датчиков | 1 | 1 | 2 | Беседа |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8 | Датчик касания | 1 | 1 | 2 | Беседа. Опрос |
| 9 | Датчик цвета | 1 | 1 | 2 | Беседа. Опрос |
| 10 | Ультразвуковой датчик (датчик препятствий) | 1 | 1 | 2 | Практическое  задание |
| 11 | Датчик поворота (гироскоп) | 1 | 1 | 2 | Практическое  задание |
| 12 | Основы механики. Машина, механизм, звено | 1 | 1 | 2 | Беседа. Опрос |
| **Итого по модулю:** | | **6** | **6** | **12** |  |
| **Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники»** | | | | | |
| **Раздел 1. «Виды механизмов»** | | | | | |
| 13 | Основные типы механизмов | 2 | 2 | 2 | Опрос |
| 14 | Исследование работы  рычажного механизма | 2 | 2 | 2 | Практическое  задание |
| 15 | Зубчатые передачи. Типы, области применения | 2 | 2 | 2 | Практическое  задание |
| 16 | Исследование работы  цилиндрического редуктора | 2 | 2 | 2 | Практическое  задание |
| 17 | Червячная (глабоидная)  передача и шнековое  зацепление | 2 | 2 | 2 | Педагогическое наблюдение |
| **Итого по модулю:** | | **10** | **10** | **10** |  |
| **Образовательный модуль «Техническое программирование»** | | | | | |
| **Раздел 1. «Составление сложных программ»** | | | | |  |
| 18 | Программы движения по  линии, Кегельринг | 2 | 2 | 6 | Составление  простой  программы |
| 19 | Составления программ с  блоками переменных | 2 | 2 | 6 | Составление  сложной  программы |
|  | **Итого по модулю:** | **4** | **4** | **12** |  |
| **Раздел 2. «Антропоморфные роботы»** | | | | |  |
| 20 | Важнейшие факторы развития роботов | 2 | 2 | 4 | Анкетирование. Демонстрация  роботов |
| 21 | Изготовление бионического захвата | 2 | 2 | 4 | Практическая  работа |
| 22 | Изготовление шагающих конструкций | 2 | 2 | 4 | Практическая  работа |
| 23 | **Итоговое занятие** | **1** | 1 | 2 | Тестирование.  Выставка  моделей роботов. Мини  соревнование  роботов |
| **Итого по модулю:** | | **10** | **10** | **14** |  |
| **ИТОГО:** | | **36** | **36** | **72** |  |

**Содержание программы модулей**

**Образовательный модуль «Робототехника для начинающих»**

**Тема № 1. Вводное занятие**

*Теория.* Знакомство с группой. Объяснение плана, задач работы объединения. Инструктаж по технике и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в техническом кабинет. Беседа о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

**Тема № 2. Знакомство с конструктором**

*Теория.* Поколения **ROBOTIS DRIAMS**. Разновидности деталей. Знакомство с предыдущим поколением **ROBOTIS DRIAMS**.

*Практика.* Изучение деталей в наборе. Изучение формы, разнообразия деталей для дальнейших построек. Свободное творчество: построение модели самолета. **Раздел 1. Микроконтроллер ROBOTIS DRIAMS**

**Тема № 1. Функции**

*Теория*. Соединение по BLUETOOTH. Соединение нескольких контроллеров. Функции меню.

*Практика.* Подключение к блоку датчиков и двигателя.

**Тема № 2. Изучение меню**

*Теория.* Технические возможности контроллера **ROBOTIS DRIAMS**. Количество подключаемых деталей.

*Практика.* Установка соединения контроллера по BLUETOOTH, тестирование его работы.

**Раздел 2. Двигатели ROBOTIS DRIAMS**

**Тема № 1. Принцип работы**

*Теория.* Изучение по схемотехническим рисункам принципов работы двигателя, его конструкции. Сравнительные характеристики большого и малого моторов. *Практика.* Принципы запуска двигателей (дополнительным двигателем; связки генератор – мотор). Замена колес с разным диаметром на двигателях.

**Тема №2. Технология монтажа трансмиссии для робота**

*Теория.* Технология монтажа двигателей для подвижных роботов. Конструкция зависимой и независимой подвесок. Видовое разнообразие трансмиссии.

*Практика.* Изготовление классической трансмиссии с четырьмя колесами. Применение привода на заднем мосту через дифференциал, установка ролевого управления.

**Образовательный модуль «Техно-датчики»**

**Раздел 1. Датчики ROBOTIS DRIAMS**

**Тема №1. Разновидности, функции датчиков**

*Теория.* Знакомство с разнообразием датчиков подключаемых к контроллеру. *Практика.* Определение какой из предложенных датчиков является датчиком: цвета, касания, препятствий (ультразвуковой датчик), гироскоп (датчик поворота), инфракрасный датчик, термометр.

**Тема № 2. Датчик касания**

*Теория.* Определение рабочих условий для датчиков касания.

*Практика.* Практическое изучение разнообразных датчиков в отдельности. Для датчика касания собирается вариант бампера и устанавливается спереди на готового робота. Подключение проводов и проверка работоспособности.

**Тема №3. Датчик цвета**

*Теория.* Определение рабочих условий для датчиков касания.

*Практика.* Проработка датчика цвета, программирование движений на цвет линии и поля. **Тема №4. Ультразвуковой датчик**

*Теория.* Определение рабочих условий для ультразвуковых датчиков.

*Практика.* Изготовление для ультразвукового датчика модели болида, монтаж и программирование датчиков на уклонение робота от препятствий при его движении. **Тема №5. Датчик поворота**

*Теория.* Определение рабочих условий для датчиков поворота

*Практика.* Изготовление робота согласно инструкции " **ROBOTIS DRIAMS** " для наработки опыта с датчиком поворота (Гироскоп)

**Тема №6. Основы механики. Машина, механизм, звено**

*Теория.* Определения, назначение, основные типы. Определение звена, механизма, машины. Назначение механических элементов. Основные типы механизмов, машин, звеньев. *Практика.* Проработка конструкций механизмов различных передач, изучение принципов действий и их применения. Изготовление каждое соединения в отдельности по схеме с учетом использования только дополнительных деталей без контроллера, двигателей и датчиков.

**Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники»**

**Тема № 1. Основные типы простых механизмов**

*Теория.* Виды простых механизмов их математические соотношения. Схемы, принцип действия, область применения. Схемы соединения принцип действия, области применения.

**Тема №2. Исследование работы рычажного механизма**

*Практика.* Изготовление различных видов рычажных механизмов из деталей конструктора Lego. Исследование величин нагрузок для различных конфигураций рычагов.

**Тема №3. Зубчатые передачи. Типы, области применения**

*Теория.* Рассмотрение конструкций зубчатых передач, типов редукторов, областей их применения.

**Тема № 4. Исследование работы цилиндрического редуктора**

*Практика.* Изготовление цилиндрического редуктора из деталей конструктора **ROBOTIS DRIAMS**, исследование его работоспособности, измерение усилий на входном и выходном валу редуктора.

**Тема № 5. Червячные передачи и шнековое зацепление**

*Теория.* Рассмотрение различных конструкций червячных передач, схемы червячных передач, изучение математических соотношений, описывающих работу червячной передачи. Схема, тип, основные параметры и соотношения.

*Практика.* Изготовление червячного механизма из деталей конструктора Lego, исследование основных параметров его функционирования.

**Образовательный модуль «Техническое программирование»**

**Раздел 1. Составление сложных программ**

**Тема № 1. Программы движения по линии, Кегельринг**

*Теория.* Составление сложных программ для роботов, выполняющих упражнение: движение по линии, Кегельринг.

*Практика.* Изготовление первоначальной программы при помощи блока "Переключателя". Дальнейшее совершенствование путем добавления одного, двух датчиков цвета или препятствий. Создание программ используя блоки переменных данных и арифметических действий.

**Тема № 2. Составление программ с блоками переменных**

*Практика.* Проектировка трансмиссии робота на гусеничном ходу. Изготовление робота на гусеничном ходу используя механическую пониженную передачу. Внедрение в конструкцию шестеренчатой передачи, для повышения проходимости робота с передаточным числом меньше. Выбор зацеплений и передач.

**Раздел 2. Антропоморфные роботы**

**Тема № 1. Важнейшие факторы развития роботов**

*Теория.* Роль, создание, важнейшие факторы развития роботов. Способы изготовления бионического захвата. Варианты антропоморфных роботов. Демонстрация конструктора «Как и какой робот сможет выполнять те или иные задачи».

**Тема № 2. Изготовление бионического робота**

*Практика.* Принципы сбора бионической руки при использовании всех деталей конструктора. Монтаж захвата для фиксирования и удержания стакана с водой. Наличие в конструкции от трех до пяти конечностей.

**Тема №3. Изготовление шагающих конструкций**

*Теория.* Изготовление шагающих конструкций посредством поступательно-вращательных механизмов.

*Практика.* Изготовление шагающего робота по инструкции. Используя принцип построения робота по инструкции, внедрение другого механизма движения робота на самостоятельное усмотрение. Дальнейшая модернизация робота путем эксперимента с другими механизмами передачи крутящего момента. Сборка робота с четырьмя и более конечностями.

**Тема№4. Итоговое занятие**

*Практика.* Итоговое тестирование.

День показательных соревнований по категориям. Использование видео материалов соревнований по конструированию роботов и повторение их на практике. Выставка моделей роботов. Мини – соревнование роботов.

**Второй год обучения**

**Основные характеристики модулей**

Программные модули предполагают большие возможности робототехники как в формировании особого способа мышления детей (пространственного, логического, алгоритмического), так и в освоении ими универсальных методов моделирования.

Модули ориентированы на достижение метапредметных результатов начального образования в части формирования познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий, а также овладение умениями участвовать в совместной деятельности и работать с информацией. Структура модулей построена исходя из принципов: «От простого к сложному»

*Целевые установки модулей второго года обучения:*

-формирование у детей устойчивого интереса и начальных представлений о механике и робототехнике;

-развитие первоначальных представлений о механике, основных узлах и компонентах типовых механизмов;

-развитие основ пространственного, логического и алгоритмического, мышления; • формирование элементов самостоятельной интеллектуальной и продуктивной деятельности на основе овладения несложными методами познания окружающего мира и моделирования; -освоение навыков самоконтроля и самооценки.

Предметные результаты:

*1) Теоретическая подготовка*

Обучающиеся должны уметь и знать:

- практическое применение алгоритмов;

- построение робототехнических устройств;

- писать приложения на простых языках программирования;

- применять основы алгоритмизации в практических заданиях.

*2) Практическая подготовка*

Обучающиеся должны уметь:

- отыскивать некорректность в построении блок-схем;

- собирать базовые конструкции манипуляторов с их программированием; - работать с веб средой ASP.NET;

- собирать конструкции среднего и сложного уровня (самоходные аппараты с функциями манипуляторов или анализаторов).

*3) Творческая активность*

Обучающийся должен уметь:

- выполнять упражнения самостоятельно;

- участвовать в конкурсах и выставках внутриучрежденческого и

районного уровня.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п\п** | **Наименование модулей,**  **разделов, тем** | **Количество часов** | | | **Формы**  **контроля и**  **аттестации** |
| **теория** | **практика** | **всего** |
| **Образовательный модуль «Робототехника +»** | | | | |
| 1 | **Вводное занятие** | 1 | 1 | 2 | Тестирование |
| **Раздел 1. «Сортировка строительных блоков»** | | | | |  |
| 2 | Применение деталей и запасных частей нестандартных форм | 2 | 2 | 4 | Практические  задания |
| **Раздел 2. Микроконтроллер ROBOTIS DRIAMS** | | | | |  |
| 3 | Условия подключения двух блоков управления между собой и применение их в конструкциях | 2 | 2 | 4 | Педагогическое наблюдение |
| **Раздел 3.** «**Применение двигателей «ROBOTIS DRIAMS»** | | | | |  |
| 4 | Конструкции мотор - колеса и мотор - генератора | 2 | 4 | 4 | Составление  простой и  сложной  конструкции |
| **Раздел 4. «Сложные программы»** | | | | |  |
| 5 | Основы автоматики | 2 | 4 | 4 | Опрос |
| **Итого по модулю:** | | **8** | **10** | **16** |  |
| **Образовательный модуль «Робо-автоматы»** | | | | |  |
| **Раздел 1. «Системы автоматики»** | | | | |  |
| 6 | Разновидности автоматических систем | 1 | 4 | 4 | Практическое  задание |
| 7 | Элементы систем автоматики | 1 | 4 | 4 | Педагогическое наблюдение.  Анализ  выполнения  практических  заданий |
| 8 | Составление сложных программ и введение в законы регулирования | 1 | 4 | 4 | Самостоятельная работа |
| **Итого по модулю:** | | **3** | **12** | **12** |  |
| **Образовательный модуль «Техно-механизмы»** | | | | |  |
| **Раздел 1. «Изучение механизмов»** | | | | |  |
| 9 | Механизм «Гидравлический привод» | 2 | 2 | 6 | Педагогическое наблюдение.  Опрос |
| 10 | Генератор и Мотор – генератора. Мотор - колесо | 2 | 2 | 6 | Практическая  работа |
| 11 | Элементы строительной техники (Ковш, Квик – каплер) | 2 | 2 | 6 | Демонстрация конструкций  моделей |
| 12 | Конструкции подвески и | - | 2 | 6 | Демонстрация |

14

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | трансмиссии различных машин из конструктора «**ROBOTIS DRIAMS**» |  |  |  | конструкций  моделей |
| 13 | Производственные машины. Конвейер – сортировщик деталей | - | 2 | 6 | Демонстрация конструкций  моделей |
| 14 | Построение моделей «Кегельринг – квадро» и «Траектория – профи» | - | 2 | 6 | Демонстрация конструкций  моделей |
| 15 | Построение собственной модели | 2 | 2 | 4 | Практическая  работа |
| 16 | **Итоговое занятие** | - | 3 | 4 | Итоговое  тестирование.  Выставка  моделей |
| **Итого по модулю:** | | **8** | **17** | **44** |  |
| **ИТОГО:** | | **29** | **43** | **72** |  |

**Содержание программы модулей**

**Образовательный модуль «Робототехника +»**

**Тема. Вводное занятие**

*Теория.* Введение в программу. Ознакомление с основными разделами программы, режимом занятий. Инструктаж по технике безопасности.

*Практика*. Систематизация материальной базы: конструкторов и схем. Подготовка учебного места для удобства в работе. Вводное тестирование.

**Раздел 1. «Сортировка строительных блоков»**

**Тема № 1. Применение деталей и запасных частей нестандартных форм** *Теория.* Функциональная составляющая деталей сложной формы «»**ROBOTIS DRIAMS**.

*Практика.* Построение простейших конструкций нестандартных форм.

**Раздел 2. «Микроконтроллер ROBOTIS DRIAMS»**

**Тема № 1. Условия подключения двух блоков управления между собой и применение их в конструкциях**

*Теория.* Порядок подключения двух блоков для создания более сложных систем и конструкций. Применение блоков в конструкциях.

*Практика.* Изготовление различных конструкций с большим количеством подключаемых периферийных устройств. Различное подключение двух блоков, их одновременная работа.

**Раздел 3. «Применение двигателей ROBOTIS DRIAMS**

**Тема №1. Конструкции мотор - колеса и мотор - генератора**

*Теория*. Устройства мотор – генератора и мотор – колеса. Основные функции устройств. Применение, видовое разнообразие конструкций. Возобновляемые источники энергии. Преимущества мотора – колеса перед другими подобными устройствами.

*Практика*. Построение мотора – генератора при использовании двух и более двигателей «**ROBOTIS DRIAMS**». Использование полученного устройства в качестве «Динамо – машины» либо в конструкции «Ветряной мельницы».

**Раздел 4. «Сложные программы»**

**Тема №1. Основы автоматики**

*Теория.* Теоретические основы, основные элементы автоматик, понятия и определения. *Практика.* Апробирование проведенной работы на собранной системе на базе конструктора «**ROBOTIS DRIAMS**», на примере системы уличного освещения. Наглядная оценка работы построенной системы, определение объекта управления, устройства управления, исполнительного устройства, устройства сравнения.

**Образовательный модуль «Робо-автоматы»**

**Раздел 1. «Системы автоматики»**

**Тема № 1. «Разновидности автоматических систем»**

*Теория.* Простейшая совокупность автоматических устройств.

*Практика.* В ходе проектной работы определение к какому виду автоматики относятся собранные конструкции; построение программы на основе блоков переменных и программы «сравнивающие управляемые величины с заданными».

**Тема № 2. «Элементы систем автоматики»**

*Теория.* Понятия систем: контроля, блокировки, защиты, сигнализации, регулирования, управления. Характеристики, классификации.

*Практика.* Ознакомление на примере промышленного оборудования с методами регулирования и законами (пропорциональный, интегральный, дифференциальный), а также систем автоматического регулирования. На компьютере в среде программирования «**ROBOTIS DRIAMS**», построение программы с целью управления системы автоматического полива растений.

**Тема № 3. «Составление сложных программ и введение в законы регулирования»** *Теория.* Основные понятия и определения сложных программ, принципы их построения. Характеристики, классификации, законы регулирования.

*Практика.* Построение программы на основе блоков переменных и программы «сравнивающие управляемые величины с заданными». Апробирование проведенной работы на собранной системе на базе конструктора. **ROBOTIS DRIAMS**

**Образовательный модуль «Техно-механизмы»**

**Раздел 1. «Изучение механизмов»**

**Тема №1. «Механизм «Гидравлический привод»**

*Теория.* Изучение гидравлического привода. Основные этапы работы с исполнительным механизмом по схеме.

*Практика.* Изготовление сложных механизмов в разных конструкциях, принцип действия. Внедрение привода в конструкцию для последующего управления. Применение двух или более двигателей для создания источника электричества (генератора), соединив их между собой для функционирования лампочки освещения.

**Тема №2. «Генератор и Мотор – генератора»**

*Теория.* Основы и представления устройств мотор – генератора и мотор – колеса. Основные функции устройств. Применение, и конструкции на их основе. Определение преимущества мотор – колеса перед другими подобными устройствами.

*Практика.* Построение мотора – генератора при использовании двух и более двигателей «**ROBOTIS DRIAMS**». Использование полученного устройства в качестве «Динамо – машины» или в конструкции «Ветряной мельницы». Определение основных выводов о проделанной роботе. Мотор – колесо. Сборка нескольких габаритных конструкций, используя один двигатель «**ROBOTIS DRIAMS**» и другие комплектующие, внедрив в готовое или собранное колесо при условии, что на один двигатель должно идти одно колесо. Установка узла на выбранную машину, демонстрация полученной модели, определение преимуществ перед моделью, собранной по обычной схеме.

**Тема №3. «Элементы строительной техники (Ковш, Квик – каплер)»** *Практика***.** Изучение и демонстрация работы механизмов строительной техники, в частности землеройных машин. Изготовление внешнего вида ковша экскаватора для обеспечения его съёмным механизмом (Квик – каплер).

**Тема №4. «Конструкции подвески и трансмиссии различных машин из конструктора «ROBOTIS DRIAMS»**

*Практика***.** Изучение трансмиссии автомобиля на примере заднего моста. Изготовление при помощи шестерен дифференциала заднего моста автомобиля, апробирование на простейшей модели на бездорожье; создание подвески для модели; проработка применения подвески (для пружинной подвески используются готовые пружины «**ROBOTIS DRIAMS**», для торсионной подвески используются оси «**ROBOTIS DRIAMS**»).

**Тема №5. «Производственные машины. Конвейер – сортировщик деталей»** *Практика.* Изготовление модели «Конвейер», сортировка стандартных деталей «**ROBOTIS DRIAMS**» по цветам (тестовое задание является творческим, не несет конкретных указаний для обучающихся). Создание механизма или готового робота для начертания фигуры на листе бумаги и составление программы. Изготовление конструкции для захвата карандаша, фломастера или ручки. Создание механизма движения робота для зарисовки любой простейшей или сложной фигуры (круг, квадрат, звезда и т. д.). через такие механические движения как вращение механизма или робота, возвратно – поступательные движения, езда по определенной траектории и т. д.

**Тема № 6. «Построение моделей «Кегельринг – квадро» и «Траектория – профи»** *Практика.* Изготовление роботов из конструктора «**ROBOTIS DRIAMS**» для соревнований «Кегельринг – квадро» и «Траектория – профи». Практическое программирование роботов с использованием всего перечня инструментов; программирование роботов на сложные алгоритмы действий, с использованием блоков переменных. При наличии простейшей конструкции робота с необходимым количеством датчиков программировать в работе с компьютером и в среде программирования «**ROBOTIS DRIAMS**»; предварительное составление алгоритма действий робота, практическое повторение процесса в других средах программирования.

**Тема №7. «Построение собственной модели»**

*Теория.* Определение модели для построения, ее размеров, внешнего вида, функций; составление перечня деталей и комплектующих*.*

*Практика.* Размещение всех механизмов на выбранной платформе для изготовления; применение механики из невостребованных компьютерных агрегатов либо других удобных в работе запчастей; самостоятельное изготовление элементов систем управления и электроники, либо использование готовых. Изготовление узлов и механизмов по отдельности с учетом размеров; сооружение конструкции; соединение воедино при помощи невостребованных блоков и кубиков «**ROBOTIS DRIAMS**».

**Тема. Итоговое занятие**

*Практика.* Итоговое тестирование. Демонстрация лучших моделей обучающихся за период обучения

**5. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год обучения** | **Кол-во учебных недель в год** | **Объем учебных часов в год** | **Дата начала**  **учебного года** | **Дата окончания учебного года** |
| 1 | 42 | 72 | 01.09 | 31.05 |
| 2 | 42 | 72 | 01.09 | 31.05 |

**6**. **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

Модульной программой «Робототехника» предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, итоговый, а также промежуточный. Результаты которых фиксируются в *листах оценивания.*

*Предварительный контроль* проводится в первые дни обучения для выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно-тематический план, определить направление и формы индивидуальной работы (метод: анкетирование, собеседование).

*Промежуточный контроль.* В конце каждой четверти проводится итоговое занятие в форме зачета, состоящего из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в устной форме (составляется из вопросов по каждому разделу программы). Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в «Роботехнике».

*Текущий контроль* проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материла. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

*Итоговый контроль* проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах. На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль.

*Формы контроля:* зачет, тестирование, самостоятельная работа, педагогическое наблюдение.

*Формы подведения итогов:*

-участие в конкурсах, соревнованиях,

-выставки технического творчества;

- результаты работ обучающихся фиксируются на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике; - фото и видео материалы по результатам работ размещаются на сайте учреждения; предлагаются для участия на фестивалях и олимпиадах различных уровней.

*Критерии и способы определения результативности*

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

*Высокий уровень:*

- сфера знаний и умений: отличное владение понятийным аппаратом, безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы;

- сфера творческой активности: обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно принимает участие в конкурсах различного уровня;

- сфера личностных результатов: прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно,

*Средний уровень:*

- сфера знаний и умений: знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточности; не достаточно рациональное использование рабочего времени;

- сфера творческой активности: включение обучающихся в работу достаточно активно (с желанием), или с проявлением интереса к работе, но присутствует быстрая утомляемость; участие в конкурсах (внутриучрежденческого и районного уровней);

- сфера личностных результатов: планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе).

*Низкий уровень:*

- сфера знаний и умений: слабое развитие понятийного аппарата,

- сфера творческой активности: начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно;

- сфера личностных результатов: нерациональное использование времени; планирование собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания.

**7.Организационно – педагогические условия**

**(методическое обеспечение) модульной программы**

*Учебно – методическое обеспечение*

Модульной программой предусматриваются занятия *стандартные* и *нестандартные:* занятие-практикум, занятие-зачет, занятие – конкурс, занятие-испытание. Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом: - заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;

- объявляется тема занятий;

- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;

- теоретический материал педагог дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании

-проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;

- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;

- педагог отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;

- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота; - весь процесс работы педагог снимает на видео, ранее установленную в аудитории; - видеоматериалы выкладываются на сайт в качестве поощрения и повторения материала, материалы так или иначе становятся методическим материалом, который можно в дальнейшем использовать в учебном процессе;

- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

*Основными принципами обучения являются:*

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения.

5. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

6. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

7. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

На занятиях педагог применяет *комплекс разнообразных педагогических методов, в частности по классификации С.А. Смирновой:*

Методы получения новых знаний

• рассказ, объяснение, беседа, организация наблюдения.

Методы выработки учебных умений и накопление опыта учебной деятельности • практическая деятельность, упражнения.

Методы организации взаимодействия обучающихся и накопление социального опыта • метод эмоционального стимулирования (метод основаны на создании ситуации успеха в обучении).

Методы развития познавательного интереса

• формирование готовности восприятия учебного материала;

• метод создания ситуаций творческого поиска.

Метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся

• творческое задание, создание креативного поля;

метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся; и учебно-познавательной деятельности социального и психологического развития обучающихся коллектива;

• наблюдение за работой обучающихся.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

При проведении занятий важно создавать особую доброжелательную психологическую атмосферу. Средства обучения также разнообразные в зависимости от цели: средства наглядности, задания, упражнения, технические средства обучения, учебные пособия для педагога, дидактические материалы, методические разработки, рекомендации и др.

**7.1.** **Современные образовательные технологии**

*Здоровьесберегающие технологии*

На занятиях осуществляется разнообразные виды деятельности, направленные на сохранение и укрепление здоровья обучающихся:

- технологии сохранения и стимулирования здоровья (динамические паузы, гимнастика для глаз, гимнастика для снятия общего мышечного напряжения); - технологии обучения здоровому образу жизни (проблемно-игровые технологии);- экологические здоровьесберегающие технологии (сборка без пайки и разработка алгоритмов на электронных устройствах);

*Техника безопасности*

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

В соответствии с «Положением о дистанционном обучении» предполагается при реализации данной программы дистанционное обучение с применением информационно телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. Формы ДДТ: e-mail; дистанционное обучение в сети Интернет, видео уроки, оп-line тестирование, интернет-занятия .

**7.2. Материально – техническое обеспечение**

**-** Реализация программы предполагает помещение для занятий с необходимым для этого оборудованием

- наборы конструкторов: **ROBOTIS DRIAMS** – 7 шт.;

- зарядное устройство для конструктора – 7 шт.;

- ящик для хранения конструкторов;

- стол;

- стулья.

*Кадровое обеспечение:* реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы «Робототехника» осуществляет педагог дополнительного образования .

**8.****Список литературы**

1. Каталог образовательных наборов на базе конструкторов LEGO DACTA. М., 2006. – 40 с. 2. Комарова Л.Г. Строим из LEGO / Л.Г. Комарова. – М., 2001. – 88 с.

3. Конструируем, играем и учимся. LEGO DACTA материалы в развивающем обучении дошкольников. М., 2006. - 45 с.

4. Лусс Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО / Т.В. Лусс. – М., 2003. – 96 с.

5. Методическая разработка к учебным пособиям LEGO DACTA для специальных школ. М., 2005. – 250 с.

6. Михеева О.В., Якушкин П.А. LEGO: среда, игрушка, инструмент / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. – 2006. – № 6. – С. 54-56.7.

7. Михеева О.В., Якушкин П.А. Наборы LEGO в образовании, или LEGO + педагогика = LEGO DACTA / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. – 2006. – №3. – С.137-140.

8. Парамонова Л.А. Теория и методика творческого конструирования в детском саду / Л.А. Парамонова. – М., 2009. – 210 с.

9. Суриф Е.А. Педагогическая технология коррекции сенсорного развития дошкольников с нарушением зрения с использованием LEGO – конструктора: Дисс. канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2007. – 166 с.

10. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл. и руками: Джон Ловин — Москва, ДМК Пресс, 2007 г.- 312 с.

11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 с.

# 9. Интернет-источники

1. <http://www.lego.com/ru-ru/>

2. <http://education.lego.com/ru-ru/preschool-and-school>

3. <http://int-edu.ru>

4. <http://creative.lego.com/en-us/games/firetruck.aspx?ignorereferer=true>

5. <http://www.youtube.com/watch?v=QIUCp_31X_c>

6. <http://www.robotclub.ru/club.php>

7. <http://www.liveinternet.ru/users/timemechanic/rubric/1198273/>

**10.Приложение № 1**

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы «Робототехника»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| д  о  Г | Сентябрь | | | | Октябрь | | | | Ноябрь | | | | Декабрь | | | | Январь | | | | Февраль | | | | Март | | | | Апрель | | | | Май | | | | Август | | | | х  ы  н  б  е  ч  у  в    о  о  с  в  а  т  ч  с  е  ч  и  л  о  К | | | ь  л  е  д  е  н    о  в  т  с  е  ч  и  л  о  К | |
| и  л  е  д  е  н    № |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3  4 | 4  4 | 5  4 | 6  4 | |  | |  |  |  |
| д  о  г    1 |  |  |  |  |  |  | 4 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | | \* | | \* | 8  6  1 | 2  4 |
| д  о  г    2 |  |  |  |  |  |  | 4 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | | \* | |  | 8  6  1 | 2  4 |

\*Дни отпуска педагога