

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лизунова Лариса Рейновна

Должность: Проректор по образовательной деятельности и информатизации

Дата подписания: 22.01.2025

Уникальный программный ключ:

2df9c6861881908afc45bec7d3c3932fa758d4b545fa3be46a642db74e588dff

Министерство просвещения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»

Центр дополнительного образования "Дом научной коллаборации им. А.А.Фридмана"

«СОГЛАСОВАНО»

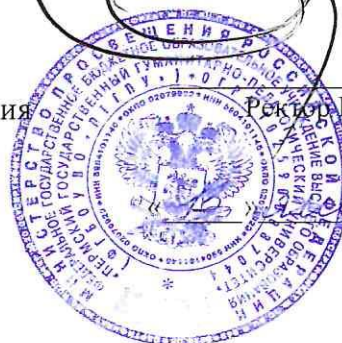


Директор института дополнительного образования

Н.А.КРАСНОБОРОВА

« 13 » января 2025 г.

«УТВЕРЖДАЮ»



Ректор К.Б. ЕГОРОВ

« 13 » января 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)  
ПРОГРАММА

«УРОК ТЕХНОЛОГИИ»

Направление программы - техническое

Возраст обучающихся - 11-12 лет

Объем - 36 часов

г.Пермь

2025

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана в Центре дополнительного образования "Дом научной коллаборации им. А.А.Фридмана" в соответствии с приложением 1.2 к лицензии на ведение образовательной деятельности от 01.07.2016 г. № 2239 "Дополнительное образование детей и взрослых"

Разработчики: Гунько В.М., асс. кафедры физики и технологии физического факультета ПГГПУ.

Рецензент: Полежаев Д.А., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и технологии физического факультета ПГГПУ.

### **Аннотация.**

Программа разработана для обучающихся 7-8 классов с целью их вовлечения в инженерно-конструкторскую и проектно-исследовательскую деятельность. Современное общество с развитой рыночной экономикой требует от инженера большей ориентации на вопросы маркетинга и сбыта, учета социально-экономических факторов и психологии потребителя. Необходимость глубоких преобразований во всех сферах экономики и общественной жизни России, техническом оснащении производства, внедрении новых прогрессивных технологий, достижении высшего уровня производительности труда, увеличении выпуска высоко эффективного оборудования обуславливает и необходимость подготовки специалистов, способных эффективно решать эти задачи.

Программа **«Урок технологии»** разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р.
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- «Методические рекомендации Министерства просвещения Российской Федерации от 20.03.2020 по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ).

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

- Устав ПГГПУ.

- Локальные нормативные акты ПГГПУ.

Наполняемость групп: 10 -15 человек.

Режим занятий: 3 академических часа в неделю.

## **1. Цель и задачи образовательной программы**

**Цель программы:** сформировать у учащихся базовые инженерные навыки, необходимых для проектирования, программирования и конструирования роботов.

**Задачи:**

- познакомить обучающихся с принципами и методами разработки, конструирования деталей и механизмов,
- повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, технология),
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству,
- развить творческие способности учащихся,
- вовлечь обучающихся в групповую проектно-исследовательскую деятельность;
- развить инженерное мышление.

**Задачи программы** рассматриваются на трёх уровнях:

**первый уровень** – репродуктивный (понимание, воспроизведение действий без ошибок);

**второй уровень** – «интерпретация» (понимание, применение знаний и умений с изменениями в похожей ситуации);

**третий уровень** – «изобретение» (самостоятельное проектирование, конструирование, решение поставленной практической задачи).

Задачи:

### **Образовательные**

- Обучить основам работы с наборами LEGO Mindstorms EV3 и Arduino, включая сборку роботов и программирование их поведения;

- Ознакомить с основными принципами электротехники, механики и 3D моделирования для создания собственных робототехнических конструкций;

- Научить проектировать, программировать и тестировать простые и сложные робототехнические системы, применяя базовые алгоритмы и условия;

### **Развивающие**

- развитие конструкторских навыков;

- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

### **Воспитательные**

- Содействовать воспитанию личностных качеств обучающихся: усидчивости, ответственности, упорства, аккуратности, бережливости, уважения к труду;
- Способствовать воспитанию культуры общения, навыков здорового образа жизни

### **Формы организации обучения:**

- конструирование по модели,
- конструирование по условиям,
- конструирование по простейшим чертежам и наглядным схемам,
- конструирование по предложенным темам;
- конструирование по замыслу.

### **Методы, используемые на занятиях:**

- проблемные (методы проблемного изложения)
- исследовательские - обучающиеся сами получают новые знания различными способами, в т.ч. эксперимент;
- практические (упражнения, задачи, с использованием профильного программного обеспечения);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы, цифровых источников);
- наглядные (демонстрация мультимедийных материалов, презентаций, схем и т.д.);
- эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- иллюстративное-объяснительные.

## **2. Прогнозируемые результаты**

### ***Личностные результаты:***

- Осмысление мотивов своих действий;
- Развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися

### ***Метапредметные результаты:***

- Овладение основами алгоритмического мышления и способности применять логические операции для решения задач разного уровня сложности.
- Развитие умений планировать и выполнять проектную деятельность: от постановки задачи до её реализации и презентации итогов.
- Формирование навыков исследовательской и проектной работы, включая сбор и анализ данных, отладку и улучшение созданных систем.

### ***Предметные результаты.***

- Овладение базовыми навыками работы с робототехническими платформами LEGO Mindstorms EV3 и Arduino, включая сборку, программирование и тестирование роботов.
- Знание основ электротехники и механики, необходимых для создания и управления робототехническими конструкциями.
- Умение работать с программами 3D-моделирования (Компас 3D) для проектирования деталей роботов и их корпусов, включая создание моделей для 3D-печати.

**Форма организации образовательного процесса**– групповая.

#### **Формы проведения занятий:**

- занятие-исследование;
- творческие практикумы;
- занятие-лекция;
- занятие с использованием игровых технологий;
- творческий практикум;
- занятие-испытание игры;
- занятие-презентация проектов;
- занятие с использованием тренинговых технологий

#### **Формы организации учебного занятия:**

Форма организации деятельности групповая, при этом отдельные вопросы и ошибки рассматриваются в индивидуальном порядке с каждым обучающимся, исходя из особенностей каждого обучающегося в усвоении пройденного материала.

Первая часть занятия предполагает получение обучающимся нового материала. Во время второй части занятия обучающийся пытается самостоятельно реализовать полученную теоретическую базу в рамках собственного проекта. Оценка результатов производится коллективно всей группой. Некоторые занятия полностью посвящены изучению нового материала, некоторые - реализации проектной работы. Общение на занятии ведётся в свободной форме — каждый обучающийся в любой момент может задать интересующий его вопрос без поднятия руки. Данный момент очень важен в процессе обучения, так как любой невыясненный вопрос, может превратиться в препятствие для получения обучающимся последующих знаний и реализации им собственных проектов.

#### **Формы проверки результатов:**

- наблюдение за школьниками в процессе работы;
- соревнования;

–индивидуальные и коллективные исследовательские проекты.

**Формы подведения итогов:**

–выполнение практических заданий -кейсов;

–итоговой формой реализации программы является презентация группового или индивидуального проекта.

### 3. Календарный учебный график

| Наименование компонента программы                  | Порядковые номера месяцев обучения |                  | Всего часов |
|----------------------------------------------------|------------------------------------|------------------|-------------|
|                                                    | 1                                  | 2                |             |
| Раздел №1. Введение в историю и идею робототехники | 1Л1П                               |                  | 3           |
| Раздел №2. Инженерная деятельность                 | 1Л2П3П4П5П6П7П8П9П                 |                  | 12          |
| Раздел №3. Направление Arduino                     |                                    | 2Л3Л10Р11П12П13П | 15          |
| Раздел 4. Итоговая работа                          |                                    | 14П              | 6           |
|                                                    | 22                                 | 14               | 36          |

### 4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| №    | Название разделов, тем                                                                                               | количество часов |        |          | Форма промежуточной (итоговой) аттестации                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                      | всего            | теория | практика |                                                                                                |
| 1.   | <b>Раздел №1. Введение в историю и идею робототехники</b>                                                            | 3                | 1      | 2        |                                                                                                |
| 1.1  | Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. | 3                | 1      | 2        | Групповая практическая работа<br><i>анализ, наблюдение, конструирование, опыт, эксперимент</i> |
| 2.   | <b>Раздел №2. Инженерная деятельность</b>                                                                            | 12               |        | 12       |                                                                                                |
| 2.1. | Сборка робота: Основные свойства конструкции. Программирование датчиков.                                             | 4                |        | 4        | Групповая практическая работа<br><i>анализ, наблюдение, конструирование,</i>                   |

|      |                                                                                            |           |          |          |                                                                                                           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                            |           |          |          | <i>опыт, эксперимент</i>                                                                                  |
| 2.2  | Сборка роботов.<br>Программирование датчиков.                                              | 4         |          | 4        | Групповая<br>практическая работа<br><i>анализ, наблюдение,<br/>конструирование,<br/>опыт, эксперимент</i> |
| 2.3  | Сборка роботов.<br>Программирование датчиков.                                              | 2         |          | 2        | Групповая<br>практическая работа<br><i>анализ, наблюдение,<br/>конструирование,<br/>опыт, эксперимент</i> |
| 2.4  | Сборка роботов.<br>Программирование датчиков.                                              | 2         |          | 2        | Групповая<br>практическая работа<br><i>анализ, наблюдение,<br/>конструирование,<br/>опыт, эксперимент</i> |
| 3.   | <b>Раздел №3. Направление<br/>Arduino</b>                                                  | <b>15</b> | <b>6</b> | <b>9</b> |                                                                                                           |
| 3.1. | Введение в программу<br><br>Техника безопасности                                           | 1         | 1        | 0        | Лекция, беседа                                                                                            |
| 3.2. | Знакомство с интерфейсом<br>программы КОМПАСС-3D                                           | 1         | 1        | 0        | Лекция, беседа,<br>практическая работа                                                                    |
| 3.3  | Изучение возможностей<br>фрагмента, Работа с Лазерным<br>станком                           | 1         | 0        | 1        | Практическая работа                                                                                       |
| 3.4. | Изучение возможностей Детали,<br>создание 3D-модели дома                                   | 3         | 1        | 2        | лекция, беседа,<br>практическая работа                                                                    |
| 3.5  | Исследование различных видов<br>шпировых соединений,<br>проектирование и сборка<br>коробки | 3         | 1        | 2        | лекция, беседа,<br>практическая<br>проектная работа                                                       |
| 3.6  | Изучение масштабов в 3D<br>пространстве, создание деталей<br>для катапульты                | 3         | 1        | 2        | лекция, беседа,<br>практическая<br>проектная работа                                                       |
| 3.7  | Исследование функций Сборки,<br>создание сборной 3D-модели<br>катапульты                   | 3         | 1        | 2        | лекция, беседа,<br>практическая работа                                                                    |

|    |                                  |           |          |           |                                            |
|----|----------------------------------|-----------|----------|-----------|--------------------------------------------|
| 4. | <b>Раздел 4. Итоговая работа</b> | <b>6</b>  | <b>0</b> | <b>2</b>  | Творческая проектная работа по итогам года |
|    | <b>итого:</b>                    | <b>36</b> | <b>8</b> | <b>28</b> |                                            |

## **5.Содержание учебного плана**

### **Раздел1 . Введение в историю и идею робототехники**

#### *Теория.*

Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3. Ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Червячная зубчатая передача. Рычаги. Блок «Цикл». Блок «Переключатель».

#### *Практика.*

Создание первых простейших моделей машин с использованием конструктора LEGO. Создание простейших моделей транспортных средств с прямым управлением и возможностью изменения скорости передвижения за счёт манипулирования зубчатой передачей крутящего момента. Построение простых алгоритмов для автономной работы моделей ТС. Построение моделей ТС, движущихся за счёт ременной передачи по аналогии с зубчатой. Построение моделей ТС, движущихся за счёт червячной передачи. Построение алгоритмов, содержащих циклические элементы.

### **Раздел 2. Инженерная деятельность.**

#### *Теория.*

Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

#### *Практика.*

Использование моторов для создания простейших манипуляторов и их базовое программирование. Построение роботов, производящих манипуляции либо движение, реагируя на датчики касания, цвета и дистанции. Построение роботов и их программирование по готовым схемам сборки.

### **Раздел №3. Направление Arduino**

#### *Теория.*

Знакомство с микроконтроллером. Возможности платформы.

*Практика.*

- Регистрация на сайте Tinkercad;
- Работа в программе КОМПАСС-3D. Выполнение тестового задания.
- Управление 3D-модели катапульты.

#### **Раздел 4. Итоговая работа.**

*Теория.*

Этапы выполнения проектной работы: постановка проблемы, определение цели и задач, составление плана выполнения самостоятельной работы, расчет количества необходимых материалов, выполнение работы, самоанализ выполненной работы.

*Практика:*

Разработка темы проекта. Конструирование модели, её программирование. Презентация модели. Подготовка итоговой выставки работ учащихся за учебный год. Рефлексия образовательных результатов учащихся

### **6. Условия реализации программы**

#### **Кадровые условия реализации программы**

Программа реализуется силами кафедр и подразделений университета, обладающими необходимыми и достаточными кадровыми ресурсами

#### **Требования к кадровым ресурсам:**

- знание возрастной педагогики и психологии;
- опыт работы с детьми;
- опыт реализации и управления проектами;
- знание современных средств оценивания;
- непрерывность профессионального развития педагога.

#### **Компетенции педагогического работника, реализующего дополнительную общеобразовательную программу:**

- обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно поисковых технологий;
- организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся, выполнение ими командного проекта;
- уметь интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- ориентироваться в современных информационных технологиях, в методах исследования;
- иметь навыки разработки, проектирования, тестирования с современным программным обеспечением;
- работать с типовым программным обеспечением для работ в области робототехники.
- иметь представление о технике безопасности при работе.

### **Материально-технические условия реализации программы**

Занятия проходят в кабинете, где оборудованы рабочие места (столы, стулья), доска для демонстраций образцов, чертежей, иллюстраций, шкафы с инструментами и материалами, видео и аудио аппаратура.

### **Материалы и инструменты.**

Конструкторы LEGO Education Mindstorms EV3, компьютеры, проектор, экран.

Ноутбук на каждого обучающегося.

### **7. Оценочные материалы**

Способы и средства выявления, фиксации результатов обучения:

1. Наблюдение.
2. Опрос
3. Публичные выступления.

Виды и периодичность контроля результативности обучения:

| Вид контроля                                                                | Формы/способы контроля                                                                          | Срок контроля                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Предварительный                                                             | Индивидуальный, фронтальный. Тестирование, проверка умственных способностей                     | 1 неделя программы              |
| Промежуточный                                                               | Комбинированный. Практические задания                                                           | 4-6 неделя программы            |
| Итоговый - подведение итогов реализации программы – по окончании программы. | Индивидуальный, фронтальный. Контрольный урок, тестирование. Публичная защита итогового проекта | Заключительная неделя программы |

### **8. Методические материалы**

Организация и сам процесс осуществления учебно-познавательной деятельности предполагают передачу, восприятие, осмысливание, запоминание учебной информации и практическое применение получаемых при этом знаний и умений. Исходя из этого, основными методами обучения являются:

- Метод словесной передачи учебной информации (рассказ, объяснение, беседа и др.);
- Методы наглядной передачи и зрительного восприятия учебной информации (иллюстрация, демонстрация, показ и др.);
- Методы передачи учебной информации посредством практических действий.

- Практические методы применяются в тесном сочетании со словесными и наглядными методами обучения, так как практической работе по выполнению упражнения должно предшествовать инструктивное пояснение педагога. Словесные пояснения и показ иллюстраций обычно сопровождают и сам процесс выполнения упражнений, а также завершают анализ его результатов;

- Проблемно-поисковые методы обучения. Педагог создает проблемную ситуацию, организует коллективное обсуждение возможных подходов к ее разрешению. Учащиеся, основываясь на прежнем опыте и знаниях, выбирают наиболее рациональный вариант разрешения проблемной ситуации. Поисковые методы в большей степени способствуют самостоятельному и осмысленному овладению информацией;

- Методы эмоционального восприятия. Подбор ассоциаций, образов, создание художественных впечатлений. Опора на собственный фонд эмоциональных переживаний каждого учащегося.

Перечень дидактических материалов, используемых в процессе обучения: видеоматериалы, фотографии, таблицы, книги с иллюстрациями, рисунки, *habr*.

## **9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Добриборш Д.Э., Чепинский С.А., Артёмов К.А. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие. – М.: Лань, 2019. – 108 с. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие. - М: ИНФРА-М, 2019. – 223 с.

2. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. – 120с.: ил

3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2022. – 286с.: ил.

4. 2. Корягин А.В. Образовательная робототехника Lego Wedo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. - М.: «ДМК-Пресс», 2024. – 254 с.

5. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2023. – 208 с.

6. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2023. – 109 с.

7. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2024. – 176 с.

8. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: ВHV, 2022. – 304 с.

1. Белиовская Л., Белиовский Н. Использование Лего-роботов в инженерных проектах школьников. - М.: «ДМК Пресс», 2021. – 88 с.

2. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2024. – 240 с.

3. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2023. – 304 с.

## Ресурсы сети Интернет:

8

1. [www.int-edu.ru](http://www.int-edu.ru)
2. [http://strf.ru/material.aspx?d\\_no=40548&CatalogId=221&print=1](http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1)
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=194>
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. [http://www.memoid.ru/node/Istoriya\\_detskogo\\_konstruktora\\_Lego](http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego)
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. [http://www.robotis.com/xen/bioloid\\_en](http://www.robotis.com/xen/bioloid_en)
13. [http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie\\_po\\_spiraly.php](http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php)
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. [http://www.nxtprograms.com/robot\\_arm/steps.html](http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html)
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. [http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery\\_a.html](http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html)
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. [http://pacpac.ru/auxpage\\_activity\\_booklets/](http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/)