

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ -
«СОЛНЦЕВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
МБОУ «Солнцевская средняя
общеобразовательная школа»
_____/О.В. Никульников/
Приказ № 40 от «28» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса «Робототехника»

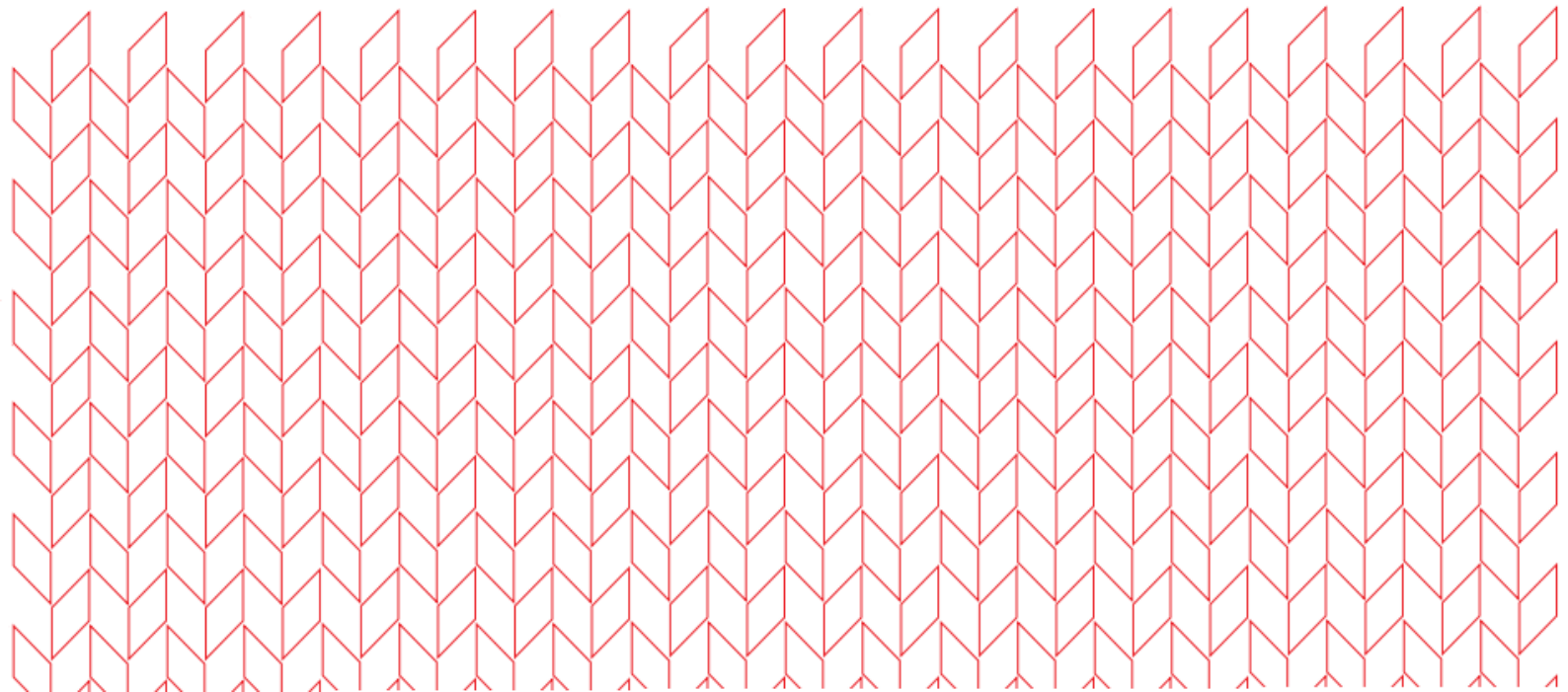
Направление: техническое

Целевая аудитория: обучающиеся 10-11 классов

Трудоемкость: 34 академических часа

Педагог: Шульжик Алексей Викторович

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Программа кружка «Робототехника» на основе платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 с использованием авторской программы Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий «Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3». Направленность – техническая.

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Также данная программа даст возможность обучающимся закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству обучающиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Цель: формирование технической компетенции на базе интеграции робототехники со школьными предметами за счет выполнения групповых и индивидуальных исследовательских и творческих проектов технической направленности.

Задачи:

- расширение активного словаря в области техники, технологии, робототехники и проектирования;
- знакомство с назначением и основными возможностями блоков и узлов робототехнического комплекта;
- познакомить школьников с особенностями программы и программного продукта;
- знакомство с математическими основами робототехники и технологии конструирования роботов;
- совершенствование навыков конструирования, сборки и отладки робототехнических систем;
- расширить представление об алгоритмах и визуальном языке программирования роботов;
- продолжить систематизировать и обобщать методы и приемы разработки разнообразных проектов робототехнических систем;
- познакомить учащихся с основами теории автоматического управления и регулирования, видами и типами регуляторов;
- знакомство учащихся с основами технологии проектирования робототехнических систем;
- сформировать представление о робототехнике, как актуальной и перспективной науке;

- сформировать представление о конструировании роботов, их возможностях и ограничениях;
- расширить представление о математическом моделировании при конструировании роботов за счет использования блока «математика»;
- расширить представление об использовании роботов в разных областях знаний;
- инициировать заинтересованность в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;
- продолжить формирование и развитие информационной культуры, умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;
- поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей;
- привить исследовательские навыки при выполнении проектов и практических заданий по робототехнике;
- содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе;
- продолжить формирование интереса к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем самообразовании;
- способствовать развитию критического мышления, умение самостоятельно вырабатывать критерии оценки проектов;
- поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами;
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

ФОРМА КОНТРОЛЯ

1. Практические занятия

2. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 3-5 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи.

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);

3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);

4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Формы организации учебных занятий:

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного занятия. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы.

Срок реализации программы: 1 год, при недельной нагрузке 1 час (34 часа).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать/понимать:

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенном электрооборудованием;
- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

уметь:

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Личностные результаты

Обучающиеся смогут:

- получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы;
- смогут самостоятельно и целенаправленно выстраивать индивидуальный маршрут для самосовершенствования.

Метапредметные результаты

Обучающиеся смогут:

- смогут самостоятельно планировать свою деятельность при выполнении исследовательских проектов по робототехнике;
- освоют основные методы и приемы работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде;
- усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения сложных технических задач;
- усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов;
- поймут смысл основных технологий построения робототехнических систем и овладеют методами и приемами использования знаний для проектирования роботов;
- смогут усовершенствовать и расширить спектр универсальных навыков и приемов по конструированию роботов и отладке робототехнических систем;
- расширят представление о методах оптимизации в робототехнике на примерах выполнения проектов с задачей поиска лучшего конструктивного решения;
- смогут самостоятельно производить усовершенствование робототехнических систем при выполнении проектов;
- усовершенствовать умения работать индивидуально и в группе, планировать свою деятельность в процессе разработки, отладки и исследования робототехнических систем.

Предметные результаты:

Обучающиеся:

- смогут понимать смысл основных терминов робототехники, включить их в активный словарь и адекватно использовать;
- поймут принципы работы и назначение основных блоков, смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов и выбирать оптимальный вариант их использования;

- будут понимать отличия программы от программного продукта, смогут правильно использовать терминологию по основам программирования;
- смогут самостоятельно производить выполнять проекты, осуществлять отладку роботов в соответствии с требованиями проекта, оформлять отчеты;
- приобретут навыки самостоятельного выполнения проектов в соответствии с заданиями, смогут выбирать наиболее рациональные методы и способы для конструирования роботов;
- смогут понять и применить на практике принципы инверсии цвета для создания роботов;
- смогут понять основные законы и принципы теории автоматического управления и регулирования, а также методы использования в робототехнических системах;
- смогут самостоятельно выполнять настройки блока Математика.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

ВВЕДЕНИЕ (1 ч.)

Знакомство с миром Lego. История создания и развития компании Lego. Введение в предмет. Изучение материальной части курса.

Модуль I. КОНСТРУИРОВАНИЕ (7 ч.)

Инструктаж по технике безопасности. Сборка опытной модели. Конструирование полигона. Знакомство с программированием. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Применение алгоритма и модели на полигоне. Повторение изученного. Развитие модели и сборка более сложных моделей.

Модуль II. ПРОГРАММИРОВАНИЕ (13 ч.)

История создания языка LabView. Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования LabView. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Работа с пиктограммами, соединение команд. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.

Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Модуль III. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ГРУППАХ (13 ч.)

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	Введение в робототехнику	1	1	
1	Конструирование	7	2	5
2	Программирование	13	3	10
3	Проектная деятельность в малых группах	13	3	10
ВСЕГО		34	9	25

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ Модуля/ занятия	Тема занятия/Содержание	Предметный результат	Вид контроля
1	Введение в робототехнику Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки.	Иметь общие представления о значении роботов в жизни человека. Знать правила работы с конструктором. Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ). Иметь общее представление о среде программирования модуля, основных блоках.	Беседа, Зачет по правилам работы с конструктором LEGO.
МОДУЛЬ 1	КОНСТРУИРОВАНИЕ		
2	Основные механизмы конструктора LEGO EV3.	Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы.	Беседа
3	Виды соединений и передач и их свойства. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин.	Знание параметров мотора и их влияние на работу модели. Иметь представление о видах соединений и передач.	Беседа, практикум

4	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. Умение выполнить расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	Беседа, практикум
5	Датчик касания. Устройство датчика. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания.	Беседа, практикум
6	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности	Собранная модель, выполняющая действия.
7	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	Знание особенностей работы датчика. Умение решать задачи на движение с использованием датчика расстояния.	Собранная модель, выполняющая действия.
8	Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором	Умение называть датчики, их функции и способы подключения к модулю; правильно работать с конструктором	Беседа, практикум
МОДУЛЬ 2		ПРОГРАММИРОВАНИЕ	
9	Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы.	Беседа, практикум
10	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	Умение использовать ветвления при решении задач на движение	Индивидуальный, собранная модель, выполняющая действия.
11	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.	Умение использовать циклы при решении задач на движение	Беседа, практикум

12	Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.		Практикум
13	Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и программирования и ответить на вопросы учителя.	Беседа, практикум
14	Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля		
15	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и выполнять расчет угла поворота.	Практикум
16	Использование нижнего датчика освещенности.	Умение решать задачи на движение с остановкой на черной линии	Практикум
17	Решение задач на движение с остановкой на черной линии.		Практикум
18	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	Умение решать задачи на движение вдоль черной линии	Практикум
19	Программирование модулей.	Умение решать задачи на прохождение по полю из клеток.	Беседа, практикум
20	Решение задач на прохождение по полю из клеток		Практикум
21	Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Программирование»	Смотр роботов
МОДУЛЬ 3	ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В МАЛЫХ ГРУППАХ		
22	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета	Беседа, практикум
23	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	Знание назначения и основных режимов работы ультразвукового	Беседа, практикум

		датчика.	
24	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана.	Беседа, практикум
25	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
26	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
27	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата. Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий	Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
28	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.	Собранная модель, выполняющая действия.
29	Самостоятельная работа по теме «Виды движений роботов»	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Виды движений роботов»	Проверочная работа №2
30	Работа над проектами. Правила соревнований.	Умение составлять план действий для решения	Конкурс

		сложной задачи	
31	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота	Конкурс
32	Конструирование собственной модели робота.	Разработка собственных моделей в группах.	Решение задач (инд. и групп)
33	Программирование и испытание собственной модели робота.	Программирование модели в группах	Решение задач (инд. и групп)
34	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Презентация моделей	Защита проекта

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Набор конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3

Ресурсный набор конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3

Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3

Программное обеспечение LEGO Digital Designer

Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.

Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010

Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3: Учебное пособие/ Д.Э. Добриборщ, К.А. Артемов, С.А. Чепинский, А.А. Бобцов. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 108 с.

Уроки робототехники. Конструкции. Движение. Управление [Электронный ресурс] / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 179 с.