Известия Воронежского государственного педагогического университета. 2026. № 3 (312). С. 87–93.
Izvestia Voronezh State Pedagogical University. 2026. (3), 87–93

Научная статья
УДК 373.55
DOI: 10.47438/2309-7078_2026_3_87.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ В СИСТЕМЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Гиззат Фанилевич Мустафин[1], Раиль Мирваевич Асадуллин[2]

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы[1, 2]
Уфа, Россия

[1]*Аспирант кафедры технологии и профессионального образования, ORCID ID: 0009-0000-9605-5695, e-mail: mustafing401@gmail.com*
[2] *Доктор педагогических наук, профессор, e-mail: rail_53@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматриваются дидактические аспекты преподавания робототехники в системе общего образования. Особое внимание уделяется проблеме оценивания образовательных результатов, которая, по мнению автора, остаётся наименее разработанной в отечественной педагогической науке. На основе анализа работ М. А. Ларионовой, М. А. Родионова, О. А. Кочетковой, Ю. Н. Пудовкиной, В. В. Тарапаты и Н. Н. Самылкиной, а также федеральных государственных образовательных стандартов выявлены ключевые дидактические особенности робототехники как учебной дисциплины: интегративный характер, процессуальность результата, вариативность решений. Обоснована необходимость разработки целостной критериально-уровневой модели оценивания, учитывающей специфику предмета. Предложены подходы к оценке предметных и метапредметных результатов на основе синтеза формирующего оценивания, проектной деятельности и накопительной системы достижений.

Ключевые слова: образовательная робототехника, дидактика, общее образование, оценивание результатов, критериально-уровневая модель, формирующее оценивание, проектное обучение, политехническая компетенция.

Для цитирования: *Мустафин Г.Ф., Асадуллин Р.М.* Дидактические аспекты преподавания робототехники в системе общего образования: проблемы оценивания образовательных результатов // Известия Воронежского государственного педагогического университета. 2026. № 3. С. 87–93. DOI: 10.47438/2309-7078_2026_3_87.

Введение

Робототехника как учебная дисциплина в системе общего образования — явление относительно новое, но уже прочно закрепившееся в отечественной педагогической практике. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО) предъявляет существенные требования к содержанию современного образования и к материально-техническим условиям реализации основной образовательной программы. Одним из таких требований является обеспечение возможности «проектирования и конструирования, в том числе моделей с цифровым управлением и обратной связью, с использованием конструкторов; управления объектами; программирования» [1]. Тем самым стандарт задаёт нормативную рамку, в которой робототехника потенциально может выступать средством формирования предметных, метапредметных и личностных результатов обучающихся.

Однако направление «Образовательная робототехника», будучи относительно новым для общеобразовательных школ, ещё не обрело статуса методически выстроенной и полноценно оформленной учебной дисциплины. Как справедливо отмечают исследователи, это проявляется в «существенном дефиците в учебно-методическом обеспечении проведения занятий» [2]. На практике занятия нередко сводятся преимущественно к конструированию роботов, тогда как программирование остаётся вне поля зрения учеников и учителей или рассматривается поверхностно. Отсутствие основательно продуманного программно-методического обеспечения, в свою очередь, не позволяет учителям

© Мустафин Г.Ф., Асадуллин Р.М., 2026

эффективно использовать робототехнику для развития качеств и компетенций обучающихся.

За рамками существующих исследований остаётся ещё одна важная проблема — оценивание образовательных результатов по робототехнике. Анализ литературы показывает, что единой, целостной и обоснованной системы оценивания для общего образования до сих пор не создано. Именно этот пробел призвана заполнить настоящая статья. Проблема исследования заключается в противоречии между дидактическим потенциалом образовательной робототехники и отсутствием адекватной системы оценивания её образовательных результатов, учитывающей специфику данной дисциплины.

Цель исследования направлено на теоретическое обоснование и разработку критериально-уровневой модели оценивания образовательных результатов по робототехнике в системе общего образования.

В фокусе настоящего исследования находится процесс обучения робототехнике в системе общего образования, а его конкретным предметом выступает оценивание образовательных результатов обучающихся по этой дисциплине. Работа строится на гипотезе о том, что оценивание будет эффективным и соответствующим дидактической природе робототехники, если оно реализуется на основе критериально-уровневой модели, интегрирующей предметные, метапредметные и личностные результаты и предполагающей использование комплекса формирующих и накопительных инструментов. Для достижения поставленных задач использовались методы теоретического анализа и синтеза педагогической, методической и нормативной литературы, обобщения педагогического опыта и моделирования.

Результаты

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Она опирается на электронику, механику и программирование. Как учебная дисциплина робототехника не имеет аналогов среди традиционных школьных предметов, поскольку соединяет в себе признаки естественнонаучного, технического и информационно-технологического знания. М. А. Ларионова подчёркивает, что робот управляется компьютером (контроллером) посредством созданной программы, в которой задан конкретный набор инструкций; робот выполняет их так, как они определены в программе [3, с. 546]. Это положение принципиально важно для дидактики, так как оно указывает на двойственную природу робототехники как единства конструирования (механической части) и программирования (алгоритмической части).

В настоящее время робототехника не закреплена как самостоятельный обязательный учебный предмет федерального уровня. Согласно ФГОС ООО, она может реализовываться в рамках предметной области «Технология», во внеурочной деятельности, в системе дополнительного образования, а также как содержательный модуль курса информатики [1; 4]. Такое положение отражает переходный этап: робототехника уже востребована образовательной практикой, но ещё не получила устойчивого институционального статуса в учебном плане основной школы. Между тем, В. В. Тарапата и Н. Н. Самылкина подчёркивают, что именно образовательная робототехника «может быть интересной всем обучающимся», поэтому «позиционировать её нужно в основной школе» [5].

Интегративный характер робототехники проявляется в том, что она опирается на содержание нескольких предметов одновременно. С технологией её связывает конструирование и работа с материалами и механизмами; с физикой — понимание законов движения, электрических цепей, работы датчиков; с информатикой и ИКТ — алгоритмизация, программирование, работа с контроллерами и цифровыми средами; с математикой — расчёты, измерение, моделирование. В школе робототехника, таким образом, может интегрироваться с технологией, физикой, информатикой и информационно-коммуникационными технологиями [2]. Это позволяет рассматривать её не как изолированный курс, а как межпредметный узел, в котором практические задачи связывают разные области знания.

Специфика образовательных задач. В отличие от традиционных дисциплин, где основным результатом выступает усвоение готового знания, робототехника решает задачи иного типа. Она направлена на формирование умения ставить техническую проблему, проектировать решение, конструировать модель, программировать её поведение, испытывать и отлаживать устройство, анализировать результат. Иными словами, если традиционный предмет преимущественно отвечает на вопрос «что нужно знать», то робототехника отвечает на вопрос «что нужно уметь сделать и как это сделать». Это принципиально меняет характер образовательной деятельности, в которой обучающийся становится не потребителем готовой информации, а субъектом собственного технического замысла.

Такая постановка задач обеспечивает развитие целого комплекса качеств и компетенций. Прежде всего, речь идёт об интеллектуальном развитии: формируется инженерное мышление (умение видеть конструктивную основу технического решения), алгоритмическое мышление (умение выстраивать последовательность действий и формализовать её), а также исследовательское мышление. Далее — о метапредметном развитии: обучающийся осваивает универсальные учебные действия, такие как планирование, целеполагание, контроль и коррекцию собственной деятельности, работу с информацией, рефлексию. Наконец, о личностном и социальном развитии, ввиду того, что робототехника требует настойчивости при столкновении с неудачей, готовности к многократной отладке решения, умения работать в команде. Кроме того, робототехника создаёт условия для формирования политехнической компетенции и ранней профориентации обучающихся в технической сфере.

Типы робототехники и современное состояние её реализации. Для понимания места робототехники в общем образовании важно разграничить её виды. В. В. Тарапата и Н. Н. Самылкина выделяют три вида робототехники в школе:

- **Образовательная** — связана с предметами естественнонаучного и социально-гуманитарного циклов, направлена на достижение конкретного результата и понимание смысла обучения, обеспечивает развитие универсальных учебных действий;
- **спортивная (соревновательная)** — решает олимпиадные задачи, получила широкое развитие

благодаря понятному формату и необходимости демонстрации достижений;

- **творческая** — любые технологические решения в разных отраслях, качественно новый уровень деятельности, предполагающий наличие базовых и продвинутых знаний [5].

Разграничение этих видов имеет принципиальное значение. Образовательная робототехника встроена в логику учебного процесса. Её результат — не столько работающее устройство само по себе, сколько освоение обучающимся способов деятельности, понимание изучаемых закономерностей и развитие универсальных учебных действий. Спортивная робототехника ориентирована на внешний, формализованный результат, на победу в состязании. Творческая робототехника предполагает свободный поиск технических решений и доступна не всем обучающимся. Поэтому именно образовательная робототехника в наибольшей степени отвечает задачам общего образования. Это разграничение важно и для оценивания: критерии, применимые к соревнованию, не могут быть механически перенесены на оценку образовательных результатов.

Современное состояние дисциплины при этом остаётся противоречивым. С одной стороны, робототехника активно входит в школьную практику, поддерживается требованиями ФГОС и интересами обучающихся. С другой стороны, она ещё не обрела статуса методически оформленной дисциплины: отсутствует единое место в учебном плане, не определено соотношение конструирования и программирования, недостаточно разработаны программы, учебные пособия и диагностический инструментарий. Как следствие, содержание и результаты обучения в разных образовательных организациях оказываются несопоставимыми. Таким образом, налицо разрыв между востребованностью направления и недостаточной оформленностью его методической базы, что определяет необходимость дальнейших исследований, в том числе в области оценивания образовательных результатов.

Анализ литературы позволяет выделить несколько дидактических особенностей робототехники, которые в совокупности отличают её от традиционных учебных предметов и должны учитываться при построении системы оценивания.

Интегративный характер. Робототехника синтезирует знания из математики, физики, информатики и технологии. В. В. Тарапата и Н. Н. Самылкина отмечают, что образовательная робототехника отвечает на вопрос: «как в одном проекте изучить тему по математике, пару тем по физике и при этом сильно всех обогнать в программировании?» [5]. Интегративность здесь не декларативна, а операциональна, так как решение технической задачи невозможно без одновременного обращения к разным областям знания. Для оценивания это означает, что результат не может быть сведён к отметке по одному предмету, он требует интегральной оценки.

Процессуальность результата. В робототехнике важен не только конечный продукт (работающая модель), но и путь к нему, последовательность проб, ошибок, отладки и рефлексии. М. А. Родионов и соавторы подчёркивают, что «робот рассматривается как исполнитель при изучении программирования в школьном курсе информатики. Однако, в отличие от множества традиционных учебных исполнителей (чертёжник, черепашка и др.), Lego-робот действует в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала по программированию, но и привносит в него исследовательский компонент» [2]. Существенно, что процессуальность в робототехнике не сводится к общей проектной логике, ввиду того, что обучающийся имеет дело с материальным объектом, поведение которого зависит от множества факторов. Поэтому оценка только по конечному продукту искажает картину: работающая модель может быть получена случайно, а неудачная сборка сопровождаться глубоким пониманием причин.

Вариативность решений. В робототехнике одна и та же задача может быть решена разными способами: с использованием разных датчиков, разных алгоритмов, разных конструктивных решений. Это отличает её не столько от математики или физики, где также существуют задачи с несколькими решениями, сколько от тех учебных ситуаций, где правильность определяется единственным эталонным ответом. Критерием здесь становится не совпадение с образцом, а работоспособность, надёжность, эффективность и обоснованность выбранного решения. Это создаёт как возможности для творчества, так и сложности для оценивания, так как учителю необходимы критерии, позволяющие сравнивать принципиально разные решения.

Практико-ориентированный характер. Робототехника — практико-ориентированный курс, в котором «практически реализуются знания, полученные при изучении технологии, математики, информатики и естественнонаучных дисциплин» [6]. Знание здесь проверяется действием, когда обучающийся не воспроизводит усвоенное правило, а применяет его в конкретной технической ситуации. Это делает оценку естественно связанной с наблюдением за реальной деятельностью, а не только с проверкой теоретической подготовки.

Формирование политехнической компетенции. В рабочей программе внеурочной деятельности «Робототехника» подчёркивается, что содержание политехнической компетенции обучающихся включает «целостное осмысление физической картины мира; понимание физики технических процессов и явлений природы; осознание логики работы простых механизмов; владение навыками практической деятельности в технической сфере; умение выстраивать алгоритмы работы для решения определённых задач» [6]. Политехническая компетенция в данном контексте понимается широко, как интегральная характеристика, соединяющая естественнонаучную картину мира, техническую грамотность и практические умения. Для оценивания это означает, что наряду с предметными и метапредметными результатами необходимо учитывать и личностно ориентированные образовательные эффекты.

Таким образом, рассмотренные особенности — интегративность, процессуальность, вариативность, практико-ориентированность и направленность на формирование политехнической компетенции — не существуют изолированно: они взаимосвязаны и в совокупности определяют специфику робототехники как учебной дисциплины. Именно эта совокупность и создаёт

основную трудность оценивания. Традиционная отметка не может охватить ни процесс, ни вариативность, ни интегральный характер образовательного результата.

Как уже отмечалось, проблема оценивания результатов по робототехнике остаётся наименее разработанной. В научной литературе можно найти отдельные наработки по формирующему оцениванию, портфолио, балльно-рейтинговым системам, однако единой, целостной и обоснованной системы для общего образования нет. Это создаёт серьёзные трудности для учителей. В методическом пособии В. В. Тарапаты и Н. Н. Самылкиной прямо признаётся, что учителя чувствуют себя неуверенно из-за отсутствия учебных и методических пособий, непонятно, на каких уроках и как можно использовать оборудование [5]. К этому перечню можно добавить ещё один пункт: неясно, как оценивать результаты обучения робототехнике.

При этом именно оценивание оказывается тем звеном, где дидактические особенности робототехники проявляются наиболее остро. Интегративность, процессуальность, вариативность и практико-ориентированность не просто затрудняют применение традиционной отметки, но требуют иной логики оценивания, в которой результат понимается не как воспроизведение готового знания, а как демонстрация способности действовать в технической ситуации.

Традиционная система оценивания, основанная на воспроизведении готового знания (тесты, контрольные работы, устные ответы), плохо применима к робототехнике по нескольким причинам, и эти причины прямо вытекают из её дидактической специфики.

Во-первых, результат в робототехнике процессуален. Ученик может собрать работающую модель, но при этом не понимать, почему она работает, или, наоборот, не собрать модель с первого раза, но продемонстрировать глубокое понимание принципов. Традиционная оценка «правильно/неправильно» здесь не работает, так как фиксирует только конечное состояние, тогда как образовательный результат формируется в процессе проб, ошибок, отладки и рефлексии.

Во-вторых, результат вариативен. Одна и та же задача (например, движение робота по линии) может быть решена с использованием разных датчиков, разных алгоритмов, разных конструктивных решений. Как оценить, какое решение «лучше»? Критерием не может быть совпадение с эталоном, вместо этого необходимы критерии работоспособности, надёжности, эффективности и обоснованности решения.

В-третьих, робототехника — интегративная дисциплина. Она включает предметные результаты (знание механики, электроники, программирования), метапредметные результаты (умение работать в команде, решать проблемы, планировать деятельность) и личностные результаты (мотивация, интерес к техническому творчеству). Традиционная оценка по предмету не охватывает всего этого многообразия и не позволяет увидеть, как предметные знания включаются в целостную техническую деятельность.

В-четвёртых, в робототехнике важен не только продукт, но и процесс. М. А. Родионов и соавторы подчёркивают, что курс, кроме непосредственного формирования умений конструировать и программировать роботов, демонстрирует учащимся прикладные возможности современных информационных технологий, способствует развитию их коммуникативных способностей, самостоятельности и инициативы [2]. Всё это требует особых инструментов оценивания, которые фиксировали бы не только продукт, но и динамику становления способов деятельности.

Таким образом, традиционная система оценивания не просто «плохо применима» к робототехнике. Она принципиально не соответствует её дидактической природе. Это и делает необходимым поиск иной модели.

Анализ литературы позволяет выделить несколько подходов к оцениванию, которые уже используются или предлагаются. Каждый из них частично отвечает на вызовы, обозначенные выше, но не образует целостной системы.

Формирующее оценивание. Этот подход предполагает оценку в процессе обучения, а не только по его итогам. Он включает наблюдение за работой учеников, анализ их ошибок, обратную связь. Однако в литературе по робототехнике формирующее оценивание описано фрагментарно, без чётких критериев и инструментов, что не позволяет использовать его системно.

Портфолио. Накопительная система достижений позволяет учесть разнообразные результаты, такие как собранные модели, написанные программы, участие в соревнованиях, проекты. Однако портфолио не даёт ответа на вопрос, как именно оценивать отдельные работы, входящие в него, и по каким критериям сравнивать их между собой.

Балльно-рейтинговая система. Используется в основном в высшем образовании. Для общего образования она малоприменима из-за сложности и трудоёмкости, а также из-за отсутствия единых норм перевода баллов в отметку.

Проектная деятельность. Оценка проекта может быть комплексной и учитывать как продукт, так и процесс. Однако единых критериев оценки проектов по робототехнике не существует, и каждый учитель вынужден разрабатывать их самостоятельно. Этот подход, хотя и является наиболее близким к природе робототехники, на практике сталкивается с проблемой субъективности и отсутствия единых стандартов, что особенно критично в контексте перехода к единому образовательному пространству.

Соревнования. В спортивной робототехнике оценка формализована: победа определяется по времени, точности, количеству набранных очков. Однако спортивная робототехника — это лишь часть образовательной, и её критерии не применимы к творческим проектам и к оценке образовательных результатов в целом.

Таким образом, существующие подходы не образуют целостной системы, которая позволила бы учителю оценивать результаты по робототехнике так же системно, как он оценивает результаты по математике или русскому языку. Это противоречие между востребованностью дисциплины и отсутствием адекватного инструментария оценивания и определяет необходимость предлагаемой ниже модели.

Предлагаемая модель оценивания образовательных результатов по робототехнике в системе общего образования опирается на принципы, которые

непосредственно вытекают из дидактических особенностей дисциплины и из ограничений существующих подходов.

1. **Принцип интегративности.** Оценивание должно охватывать предметные, метапредметные и личностные результаты. При этом оценка должна быть интегрированной, а не суммой отдельных оценок. Важно увидеть, как предметные знания включаются в целостную техническую деятельность.

2. **Принцип процессуальности.** Оценивается не только конечный продукт, но и процесс его создания: планирование, конструирование, программирование, отладка, рефлексия. Это позволяет учесть образовательный результат даже в тех случаях, когда модель не доведена до рабочего состояния, но обучающийся продемонстрировал понимание принципов и способность к анализу.

3. **Принцип вариативности.** Критерии оценивания должны допускать различные решения одной и той же задачи. Оценка не должна навязывать единственно «правильный» путь: сравниваются не решения с эталоном, а решения между собой по критериям работоспособности, надёжности, эффективности и обоснованности.

4. **Принцип критериальной ясности.** Ученик должен знать критерии оценки заранее и понимать, что именно от него ожидается. Это особенно важно в робототехнике, где результат вариативен и без ясных критериев оценка воспринимается как субъективная.

5. **Принцип формирующего характера.** Оценивание должно помогать ученику учиться, а не только фиксировать его неудачи. Обратная связь, самооценка и взаимооценка становятся не дополнением, а полноценными элементами образовательного процесса.

Предлагаемая модель является **критериально-уровневой**. Она предполагает, что образовательные результаты по робототехнике оцениваются по трём взаимосвязанным уровням, соответствующим трём группам результатов, зафиксированным в ФГОС ООО: предметным, метапредметным и личностным. Каждый уровень раскрывается через систему критериев, а достижение критериев описывается на трёх уровнях: базовом, повышенном и высоком.

Уровень 1: Предметные результаты.

Оценивается владение основами механики, электроники, программирования. Критерии:

- знание терминологии (робот, контроллер, датчик, мотор, алгоритм);
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение программировать контроллер и сенсорные системы;
- умение составлять линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы;
- умение использовать датчики (касания, освещённости, расстояния, звука).

Показатели:

• **Базовый уровень:** воспроизведение известного решения (сборка по инструкции, написание программы по образцу).

• **Повышенный уровень:** перенос решения в изменённую ситуацию (модификация конструкции, адаптация программы).

• **Высокий уровень:** самостоятельное построение решения (разработка собственной конструкции и программы для новой задачи).

Уровень 2: Метапредметные результаты.

Оценивается умение учиться, работать с информацией, взаимодействовать с другими. Критерии, соотносимые с ФГОС ООО [1]:

- умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы (базовые исследовательские действия);
- умение планировать свою деятельность и доводить решение до работающей модели (регулятивные действия);
- умение работать в команде, распределять обязанности (коммуникативные действия);
- умение представлять и защищать свой проект (коммуникативные действия);
- умение анализировать свою работу и делать выводы (рефлексивные действия).

Эти критерии фиксируются преимущественно через педагогическое наблюдение, самооценку и взаимооценку, а также в процессе защиты проекта.

Уровень 3: Личностные результаты.

Оценивается мотивация, интерес, творческий потенциал. Критерии:

- устойчивый интерес к техническому творчеству;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями (профориентационный аспект);
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- коммуникативная компетентность в процессе проектной деятельности.

Личностные результаты не подлежат прямой отметке; они оцениваются опосредованно — через динамику участия, устойчивость интереса, готовность к самостоятельной работе. Эта оценка важна для понимания эффективности воспитательной и развивающей функции робототехники.

Для реализации предложенной модели используется комплекс взаимодополняющих инструментов, каждый из которых соотносится с определёнными принципами и уровнями:

• **Критериально-уровневые рубрики.** Для каждого вида работы (сборка модели, написание программы, проект) разрабатываются рубрики, описывающие уровни достижения. Рубрики должны быть понятны ученикам и доступны для самооценки.

• **Листы наблюдения.** Учитель фиксирует наблюдения за работой учеников на занятии: как они планируют, как взаимодействуют, как реагируют на ошибки. Эти наблюдения дополняют формальные оценки и позволяют увидеть процессуальную сторону результата.

• **Карты самооценки и взаимооценки.** Ученики оценивают свою работу и работу товарищей по заданным критериям. Это развивает рефлексивные навыки и ответственность за результат, а также снижает субъективность итоговой оценки.

• **Портфолио достижений.** Накопительная система, в которую входят лучшие работы, проекты, результаты участия в соревнованиях. Портфолио позволяет

увидеть динамику развития ученика и служит основанием для итоговой оценки.

• **Защита проекта.** Публичная презентация проекта, в ходе которой ученик демонстрирует не только продукт, но и понимание процесса его создания. Защита позволяет интегрировать предметные, метапредметные и личностные результаты в единой оценочной процедуре.

Предлагаемая модель соотносится с требованиями ФГОС ООО к предметным, метапредметным и личностным результатам. В частности, она охватывает такие метапредметные результаты, как «овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения» [1]. Кроме того, модель учитывает требования к предметным результатам, зафиксированные в рабочих программах. Таким образом, предлагаемая модель не противоречит нормативной рамке, а конкретизирует её применительно к робототехнике, переводя требования стандарта в диагностичные критерии и процедуры.

Выводы

Робототехника как учебная дисциплина в системе общего образования обладает значительным дидактическим потенциалом. Она интегративна, практико-ориентирована, мотивирует учеников и способствует формированию политехнической компетенции. Её дидактическая специфика определяет особые требования к организации образовательного процесса и, прежде всего, к оцениванию его результатов.

Проведённый анализ показал, что современное состояние образовательной робототехники характеризуется противоречием между её востребованностью и недостаточной методической оформленностью. Особенно остро это противоречие проявляется в области оценивания. Традиционная система оценивания принципиально не соответствует дидактической природе робототехники, а существующие подходы не образуют целостной системы.

В настоящей статье предложена критериально-уровневая модель оценивания, которая учитывает специфику робототехники как интегративной, процессуальной и вариативной дисциплины. Модель опирается на принципы интегративности, процессуальности, вариативности, критериальной ясности и формирующего характера. Она включает три уровня (предметные, метапредметные и личностные результаты), каждый из которых раскрывается через систему критериев и показателей. Инструментальную основу модели составляют критериально-уровневые рубрики, листы наблюдения, карты самооценки и взаимооценки, портфолио достижений и защита проекта.

Предложенная модель не противоречит требованиям ФГОС, а конкретизирует их применительно к робототехнике. Дальнейшая работа в этом направлении может быть связана с апробацией модели в реальной школьной практике, разработкой конкретных рубрик для разных возрастных групп и видов деятельности, а также с изучением влияния новой системы оценивания на мотивацию и образовательные результаты учеников.

Источник финансирования: Работа выполнена при поддержке Государственного задания BWUZ-2026-0022. Модель организации и проведения профориентационной работы с учащимися в области естественных наук и инженерии.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Библиографический список

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287 (ред. от 18.06.2025) // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389466/.

2. Родионов М.А., Кочеткова О.А., Пудовкина Ю.Н. Обучение учащихся основам программирования в рамках элективного образовательного курса «Робототехника» // Информатика и образование. 2018. № 4. С. 59–63.

3. Ларионова М.А. Что такое робототехника для школьников? // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2010. Т. 6, № 1. С. 545-549.

4. Федеральная образовательная программа основного общего образования: утверждена приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 370 // КонсультантПлюс : справочно-правовая система. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_449701/.

5. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе : методика, программы, проекты / В. В. Тарапата. М. : Лаборатория знаний, 2017. 109 с.

6. Рабочая программа внеурочной деятельности «Робототехника» для 5, 7 классов с использованием оборудования центра образования «Точка роста» / МБОУ ООШ с. Екатериновка. Екатериновка, 2025. 10 с.

7. Софронова Н.В., Бельчусов А.А. Теория и методика обучения информатике: учебное пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Юрайт, 2023. 469 с.

8. Основы общей теории и методики обучения информатике : учебное пособие / А.А. Кузнецов [и др.]. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 206 с.

References

1. Federal State Educational Standard of Basic General Education : approved by Order of the Ministry of Education of the Russian Federation dated May 31, 2021 No. 287 (as amended on 18.06.2025). ConsultantPlus : legal reference system. Available from: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389466/. (In Russian)

2. Rodionov, M.A., Kochetkova, O.A., Pudovkina, Yu.N. (2018) Teaching students the basics of programming within the elective educational course “Robotics”. *Informatics and Education*. (4), 59–63. (In Russian)

3. Larionova, M.A. (2010) What is robotics for schoolchildren? Modern Information Technologies and IT-Education. 6 (1), 545–549. (In Russian)

4. Federal Educational Program of Basic General Education : approved by Order of the Ministry of Education of the Russian Federation dated May 18, 2023 No. 370. ConsultantPlus : legal reference system. Available from: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_449701/. (In Russian)

5. Tarapata, V.V., Samylkina N.N. (2017) Robotics at school: methodology, programs, projects. Moscow, Laboratory of Knowledge. 109 p. (In Russian)

6. Working program of extracurricular activities "Robotics" for grades 5, 7 using the equipment of the "Point of Growth" education center (2025). Ekaterinovka. 10 p. (In Russian)

Поступила в редакцию 16.07.2026
Подписана в печать 30.09.2026

Original article
UDC 371.3
DOI 10.47438/2309-7078_2026_3_87.

DIDACTIC ASPECTS OF TEACHING ROBOTICS IN THE GENERAL EDUCATION SYSTEM: PROBLEMS OF ASSESSING EDUCATIONAL RESULTS

Gizzat F. Mustafin[1], Rail M. Asadullin[2]

Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla[1, 2]

[1]*Postgraduate student, Department of Technology and Vocational Education, e-mail: mustafing401@gmail.com*
ORCID ID: 0009-0000-9605-5695
[2]*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, e-mail: rail_53@mail.ru*

Abstract. The article examines the didactic aspects of teaching robotics in the general education system. Special attention is paid to the problem of assessing educational results, which, according to the author, remains the least developed in Russian pedagogical science. Based on the analysis of the works of M. A. Larionova, M. A. Rodionov, O. A. Kochetkova, Yu. N. Pudovkina, V. V. Tarapata and N. N. Samylkina, as well as federal state educational standards, the key didactic features of robotics as an academic discipline are identified: integrative character, procedural nature of the result, variability of solutions, practice-oriented character and focus on the formation of polytechnic competence. The necessity of developing a holistic criterion-level model of assessment that takes into account the specifics of the subject is substantiated. Approaches to assessing subject and meta-subject results based on the synthesis of formative assessment, project activity and an accumulative system of achievements are proposed. The model includes three levels of results (subject, meta-subject, personal), each of which is revealed through a system of criteria and indicators, and relies on a set of complementary tools: criterion-level rubrics, observation sheets, self-assessment and peer-assessment cards, achievement portfolio and project defense.

Key words: educational robotics, didactics, general education, assessment of results, criterion-level model, formative assessment, project-based learning, polytechnic competence.

Cite as: Mustafin G.F., Asadullin R.M. (2026) Didactic aspects of teaching robotics in the general education system: problems of assessing educational results. *Izvestia Voronezh State Pedagogical University.* (3), 87–93. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.47438/2309-7078_2026_3_87.

Received 16.07.2026
Accepted 30.09.2026