

УДК 372.82
DOI 10.5281/zenodo.14283503

Пономарева Ю.С.

Пономарева Юлия Сергеевна, кандидат педагогических наук, доцент, Волгоградский государственный социально-педагогический университет, Россия, 400005, Волгоград, проспект им В.И. Ленина, 27. E-mail: 29jialu@gmail.com.

Подготовка будущих учителей информатики в области конструирования учебных роботов (из опыта работы)

Аннотация. В статье проведен анализ содержания подготовки будущих учителей информатики в области образовательной робототехники. Приведен план работы рассмотренных научно-студенческих кружков по образовательной робототехнике. Представлено краткое описание курса по выбору «Образовательная робототехника», реализуемого в Волгоградском государственном социально-педагогическом университете для студентов — будущих учителей информатики. Выявлены проблемы выполнения действий по конструированию учебных роботов студентами. Предложен план четырех занятий, направленных, в первую очередь, на развитие у студентов инженерных умений и навыков, необходимых при освоении образовательной робототехники. Сформулированы рекомендации к каждому занятию.

Ключевые слова: образовательная робототехника, студенты, будущие учителя информатики, подготовка, конструирование, механические передачи, механизмы, план занятий, мобильные роботы, манипуляторы.

Ponomareva Y.S.

Ponomareva Yulia Sergeevna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Volgograd State Socio-Pedagogical University, Russia, 400005, Volgograd, V.I. Lenin Institute, 27. E-mail: 29jialu@gmail.com.

Training future computer science teachers in the field of designing educational robots (from experience)

Abstract. The article analyzes the content of training future computer science teachers in the field of educational robotics. The work plan of the considered student research groups on educational robotics is presented. A brief description of the elective course «Educational Robotics» is presented, implemented at the Volgograd State Socio- Pedagogical University for students - future computer science teachers. The problems of performing actions on designing educational robots by students are identified. A plan of four lessons is proposed, aimed primarily at developing in students the engineering skills and abilities necessary for mastering educational robotics. Recommendations for each lesson are formulated.

Key words: educational robotics, students, future computer science teachers, training, design, mechanical transmissions, mechanisms, lesson plan, mobile robots, manipulators.

Введение. Образовательная робототехника в настоящее время является стратегическим научно-практическим направлением, интегрирующим знания из различных предметных областей. Обучающиеся школ и дошкольных образовательных учреждений могут изучать элементы робототехники как в организациях дополнительного образования, так и на уроках, где робототехнические конструкции используются как инструмент демонстрации физических явлений и процессов, средство обучения программированию и т.д. Таким образом, подготовка специалистов к преподаванию основ робототехники для школьников – важная задача современного педагогического образования.

Так, подготовке учителей физики в области образовательной робототехники посвящены работы Бельшева А.Ю. [1-2], Елизаровой Е.Ю. [6], Паршуковой Н.Б. [12] и т.д.

Необходимость и особенности подготовки учителей технологии в области образовательной робототехники обосновывается в работах Гусевской О.В., Зеленко Н.В. и Зеленко Г.Н., Коноваленко С.П. и Куповых Г.В., Чупиной Д.Ю. и Волчек М.Г. [4-5; 8; 16-17] и других исследованиях.

Отметим, как показывает анализ педагогической практики, изучение робототехники школьникам начинается с учителя информатики. Именно поэтому особое значение имеют исследования содержательных и методических аспектов подготовки учителей информатики к преподаванию элементов робототехники. Таким образом, актуальность темы статьи определяется необходимостью подготовки современного учителя информатики не только по вопросам программирования учебных роботов, но и в области их конструирования. Это определило цель данного исследования – разработка серии занятий для студентов – будущих учителей информатики, направленных на развитие инженерных умений и навыков, в частности – в области конструирования

учебных роботов. Актуальность такого рода подготовки обусловлена растущим спросом на квалифицированных педагогов, способных эффективно использовать робототехнику в образовательном процессе.

Подготовке студентов – будущих учителей информатики в области образовательной робототехники посвящены работы Газейкиной А.И. и Димитровой М.Д., Казеевой Г.Г. и Мирзоева М.С., Кочетковой О.А. и Костычева В.А., Паршуковой Н.Б., Родионова М.А., Кочетковой О.А. и Демирова А.А. [3; 7; 10; 12-13] и пр.

Например, в работе Кочетковой О.А. и Костычева В.А. [10] предложен план работы кружка «Образовательная робототехника» для студентов – будущих учителей информатики. В содержание работы кружка включено изучение различных конструкций и особенностей учебных роботов, алгоритмов движения робота по линии, работы датчиков внешней информации, использования циклов при решении типовых задач для учебных роботов, алгоритмов работы с функциями для управления роботом, содержания различных состязаний и конкурсов учебных роботов.

В исследовании Родионова М.А., Кочетковой О.А. и Демирова А.А. [13] содержание научно-студенческого кружка по учебной робототехнике построено на детальном изучении структуры работы Arduino, использовании датчиков, особенностей соревнований по робототехнике и организации проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся в рамках программ по робототехнике.

В работе Газейкиной А.И. и Димитровой М.Д. [3] предлагается введение для будущих учителей информатики учебного курса «Организация соревнований по робототехнике», включающего освоение следующих тем: знакомство с теоретическими основами робототехники; устройство робота; программное управление роботом; особенности соревновательной робототехники; технология организации

и проведения соревнований по робототехнике; методика разработка соревновательных задач; разработка регламента соревнований и его апробация на реальной робототехнической модели; судейство на соревнованиях.

Основная часть.

В Волгоградском государственном социально-педагогическом университете на протяжении ряда лет для будущих учителей информатики реализуется курс по выбору «Образовательная робототехника», назначение которого – первоначальное знакомство студентов с основами робототехники. В результате изучения дисциплины планируется достижение следующих результатов:

– формирование основных представлений о робототехнических системах, их возможностях и перспективах развития;

– освоение назначения, принципов использования, состава и дидактических возможностях программируемых роботов и сопровождающего программного обеспечения;

– формирование представлений об основных алгоритмах для учебных роботов;

– формирование умений определять конструкторские и программные особенности робота, решающего поставленную задачу, и выбирать из них оптимальные.

В процессе реализации данного курса нами были отмечено, что ряд сложностей у студентов возникает не только с программированием учебных роботов, но также при выполнении действий по конструированию робототехнических проектов. Например,

– путаница в названиях и назначениях деталей;

– сложности с составлением технических требований к проекту;

– сложность определения крепежных элементов и механизмов, требуемых для реализации проекта;

– сложность определения какими механизмами будет реализовываться

функциональность проекта.

Анализ работ Королева А.Л. и Паршуковой Н.Б., Маркелова В.К., Зайцева С.А. и Киселева В.С., Родионова М.А., Кочетковой О.А. и Демировой А.А., Устиновой Н.Н. и Козловских М.Е., Филиппов С.А. [9; 11-15] позволил нам включить в содержание начального знакомства с робототехникой будущих учителей информатики следующие темы, направленные первоочередно на развитие умений и навыков конструирования и реализуемые на основе робототехнических наборов VEX IQ или Lego EV3:

Тема «Базовые крепежные элементы и механические передачи».

В начале занятия студентам предлагается познакомиться с составом используемых конструкторов программируемых роботов и названием базовых элементов: балка, пластина, ось, втулка, штифт, фиксатор, шестеренка.

Следующим шагом студентам рекомендуется ознакомиться с различными типами передач (зубчатой, ременной, цепной, фрикционной, червячной, реечной, винтовой), а также выполнить следующие задания:

1. Постройте следующие виды зубчатых передач: повышающую, понижающую, с паразитной шестерней, многоступенчатую.

2. Постройте механизм на устойчивом основании с максимальным передаточным отношением. Проведите его расчет.

3. Постройте ременную передачу. Выявите закономерность между оборотами шкивов и их диаметрами.

4. Используя ременную и фрикционную передачи, постройте понижающий передаточный механизм на несколько ступеней. Рассчитайте передаточное отношение.

5. Постройте насколько возможно длинную многоступенчатую ременную передачу и поднимите с ее помощью какой-нибудь груз.

Отметим, что задания могут выполняться студентами либо индивидуально,

либо в мини группах по два человека. Кроме того, представляется уместным включение в занятие соревновательных элементов: например, получение механизма с самым большим передаточным отношением. Наиболее интересными такие мини-соревнования получаются, если студентами используются различные робототехнические наборы. В этом случае обучающиеся, с одной стороны, в весьма наглядной форме проводят сравнение разных наборов программируемых роботов, а с другой – знакомятся с приемами обучения робототехнике, которые смогут использовать в будущей профессиональной деятельности.

Тема «Базовые механизмы».

В ходе занятия необходимо разобрать устройство, основное назначение, а затем собрать следующие механизмы:

- развернутый редуктор с максимальным передаточным отношением, полностью помещенный внутри картера;
- соосный редуктор с максимальным передаточным отношением;
- кулачковый механизм;
- дифференциал;
- карданный вал;
- зависимую подвеску;
- многоступенчатый пусковой механизм;
- кривошипно-шатунный механизм;
- отбойный молоток на основе кривошипно-шатунного механизма и мультипликатора;
- шагающую «ногу» на основе кривошипно-шатунного механизма.

Перечень задач может варьироваться в зависимости от особенностей используемого конструктора.

В зависимости от уровня успеваемости студентов некоторые задания можно сопроводить выполнением расчетов. Например, рассчитать передаточное отношение для многоступенчатого пускового механизма.

Отметим, что перечисленные две темы не предполагают программирования полученных конструкций и механизмов, поэтому с них вполне можно начинать

знакомство будущих учителей с основами робототехники.

Представленные далее темы направлены на совершенствование навыков конструирования и при этом предполагают программирование собранных конструкций. К ним лучше переходить после того, как студенты освоили среды программирования используемых робототехнических наборов, изучили особенности работы датчиков, освоили алгоритмы для управления базовыми конструкциями.

Тема «Мобильные роботы».

В начале занятия со студентами необходимо провести фронтальное обсуждение характеристик сервоприводов и их типов (дифференциальные привод, рулевой привод Аккермана, привод с Omni-колесами, привод с Mecanum-колесами).

Далее предлагается выполнить следующие задания:

1. Соберите робота для соревнований тягачей.
2. Соберите робота на основе привода с Omni-колесами. Проверьте его мобильность.
3. Соберите из имеющихся деталей одно или двухмоторную тележку. Установите мультипликатор. Проверьте скоростное передвижение конструкции.
4. Соберите четвероногий шагающий механизм.

Для последнего задания можно провести соревнования собранных конструкций.

Тема «Манипуляторы».

При выполнении заданий студентам рекомендуется использовать конструкции, подготовленные в рамках освоения предыдущей темы.

Задания:

1. Разработайте конструкцию схвата для перемещения небольших объектов.
2. Доработайте созданную конструкцию колесной базой.
3. Добавьте датчики. Запрограммируйте движения схвата в зависимости от показаний датчиков.

Приведенное выше содержание реа-

лизуется в рамках лабораторных работ. Однако отдельные вопросы могут быть вынесены в теоретическую часть курса, если программой предусмотрено наличие лекций.

Выводы.

Таким образом, в статье представлена разработанная совокупность занятий для обучения конструированию учебных роботов студентов – будущих учителей

информатики. К каждому занятию приведены рекомендации по организации работы обучающихся. Выделение отдельных занятий для выполнения заданий по конструированию учебных роботов, на наш взгляд, способствует более комплексной подготовке будущих учителей информатики к профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бельшев А.Ю. К вопросу о подготовке учителей физики в области образовательной робототехники // Отечественная и зарубежная педагогика. 2023. Т. 1. № 4 (94). С. 20-31.
2. Бельшев А.Ю. Применение образовательной робототехники на уроках физики // Образовательное пространство в информационную эпоху. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 332-338.
3. Газейкина А.И., Димитрова М.Д. Проектирование курса «Организация соревнований по робототехнике» для будущих учителей математики и информатики // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. 2020. № 5. С. 23. – 29.
4. Гусевская О.В. Изучение готовности учителей к реализации обновленного содержания учебного курса «Технология» // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 80-4. С. 90-92.
5. Зеленко Н.В., Зеленко Г.Н. Образовательная робототехника в системе подготовки будущих учителей технологии // Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития. Материалы VII и VIII Международных научно-методических конференций. Москва, 2023. С. 787-792.
6. Елизарова Е.Ю. Особенности инженерной подготовки будущего учителя физики на базе Кванториума в вузе // Социально-педагогические вопросы образования и воспитания. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Чебоксары, 2024. С. 69-72.
7. Казеева Г.Г., Мирзоев М.С. Теоретические основы формирования универсальных компетенций у будущих учителей технологии и информатики в области робототехники // Современное технологическое образование. Сборник статей, докладов и материалов XXVIII Международной научно-практической конференции. Москва, 2022. С. 248-251.
8. Коноваленко С.П., Куповых Г.В. Подготовка будущих учителей технологии к обучению школьников робототехнике // Школа и производство. 2023. № 3. С. 51-58
9. Королев А.Л., Паршукова Н.Б. Особенности формирования инженерной культуры в педагогическом вузе // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2023. № 6 (178). С. 127 – 152.
10. Кочеткова О.А., Костычев В.А. Изучение основ образовательной робототехники будущими учителями информатики // Научное обозрение. Педагогические науки. 2020. № 2. С. 20 – 23.
11. Маркелов В.К., Зайцев С.А., Киселев В.С. Содержательный и методические аспекты подготовки педагогов по образовательной робототехнике в России // Вестник Владимирского государственного университета им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Педагогические и психологические науки. 2023. № 52 (71). С. 75-87.
12. Паршукова Н.Б. Роль Технопарка в формировании инженерной культуры будущих педагогов // Инновационное развитие профессионального образования. 2024. № 3 (43). С. 52-59.
13. Родионов М.А., Кочеткова О.А., Демирова А.А. Аспекты изучения основ учебной робототехники бакалаврами педагогического образования // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2023. № 4 (7). С. 211 – 216.

14. Устинова Н.Н., Козловских М.Е. Осуществление подготовки педагогов к использованию оборудования технопарков в профессиональной деятельности // *Современные проблемы науки и образования*. 2024. № 2. С. 52.
15. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. М.: Лаборатория знаний, 2017. 176 с.
16. Чупин Д.Ю. Подготовка современного учителя технологии к реализации модуля «Робототехника» // *Новое слово в науке и образовании. Материалы международной (заочной) научно-практической конференции*. Нефтекамск, 2023. С. 241-246.
17. Чупин Д.Ю., Волчек М.Г. Организационно-содержательные аспекты подготовки будущих учителей технологии к применению образовательной робототехники в профессиональной деятельности // *Мир науки. Педагогика и психология*. 2021. Т.9. № 6. С.6.

REFERENCES (TRANSLITERATED)

1. Belyshev A.Ju. K voprosu o podgotovke uchitelej fiziki v oblasti obrazovatel'noj robototekhniki // *Otechestvennaja i zarubezhnaja pedagogika*. 2023. Т. 1. № 4 (94). С. 20-31.
2. Belyshev A.Ju. Primenenie obrazovatel'noj robototekhniki na urokah fiziki // *Obrazovatel'noe prostranstvo v informacionnuju jepohu. Sbornik nauchnyh trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii*. Moskva, 2023. С. 332-338.
3. Gazejkina A.I., Dimitrova M.D. Proektirovanie kursa «Organizacija sorevnovanij po robototekhnike» dlja budushhih uchitelej matematiki i informatiki // *Aktual'nye voprosy prepodavanija matematiki, informatiki i informacionnyh tehnologij*. 2020. № 5. С. 23. – 29.
4. Gusevskaja O.V. Izuchenie gotovnosti uchitelej k realizacii obnovlennogo sodержanija uchebnogo kursa «Tehnologija» // *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovanija*. 2023. № 80-4. С. 90-92.
5. Zelenko N.V., Zelenko G.N. Obrazovatel'naja robototekhnika v sisteme podgotovki bu-dushhih uchitelej tehnologii // *Fiziko-matematicheskoe i tehnologicheskoe obrazovanie: problemy i perspektivy razvitija. Materialy VII i VIII Mezhdunarodnyh nauchno-metodicheskikh konferencij*. Moskva, 2023. С. 787-792.
6. Elizarova E.Ju. Osobennosti inzhenernoj podgotovki budushhego uchitelja fiziki na baze Kvantori-uma v vuze // *Social'no-pedagogicheskie voprosy obrazovanija i vospitanija. Materialy II Vse-rossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii*. Cheboksary, 2024. С. 69-72.
7. Kazeeva G.G., Mirzoev M.S. Teoreticheskie osnovy formirovanija universal'nyh kompetencij u bu-dushhih uchitelej tehnologii i informatiki v oblasti robototekhniki // *Sovremennoe tehnologicheskoe obrazovanie. Sbornik statej, dokladov i materialov XXVIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii*. Moskva, 2022. С. 248-251.
8. Konovalenko S.P., Kupovyh G.V. Podgotovka budushhih uchitelej tehnologii k obucheniju shkol'nikov robototekhnike // *Shkola i proizvodstvo*. 2023. № 3. С. 51-58
9. Korolev A.L., Parshukova N.B. Osobennosti formirovanija inzhenernoj kul'tury v pedagogicheskom vuze // *Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta*. 2023. № 6 (178). С. 127 – 152.
10. Kochetkova O.A., Kostychev V.A. Izuchenie osnov obrazovatel'noj robototekhniki bu-dushhimi uchiteljami informatiki // *Nauchnoe obozrenie. Pedagogicheskie nauki*. 2020. № 2. С. 20 – 23.
11. Markelov V.K., Zajcev S.A., Kiselev V.S. Soderzhatel'nyj i metodicheskie aspekty podgotovki ped-agogov po obrazovatel'noj robototekhnike v Rossii // *Vestnik Vladimirskogo gosudarstvennogo uni-versiteta im. Aleksandra Grigor'evicha i Nikolaja Grigor'evicha Stoletovyh. Serija: Pedagogicheskie i psihologicheskie nauki*. 2023. № 52 (71). С. 75-87.
12. Parshukova N.B. Rol' Tehnoparka v formirovanii inzhenernoj kul'tury budushhih pedagogov // *Inno-vacionnoe razvitie professional'nogo obrazovanija*. 2024. № 3 (43). С. 52-59.
13. Rodionov M.A., Kochetkova O.A., Demirova A.A. Aspekty izuchenie osnov uchebnoj robototekhniki bakalavrami pedagogicheskogo obrazovanija // *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lo-bachevskogo. Serija: Social'nye nauki*. 2023. № 4 (7). С. 211 – 216.
14. Ustinova N.N., Kozlovskih M.E. Osushhestvlenie podgotovki pedagogov k ispol'zovaniju oborudo-vanija tehnoparkov v professional'noj dejatel'nosti // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2024. № 2. С. 52.

-
15. Filippov S.A. Uroki robototekhniki. Konstrukcija. Dvizhenie. Upravlenie / S.A. Filippov; sost. A.Ja. Shhelkunova. M.: Laboratorija znaniy, 2017. 176 s.
 16. Chupin D.Ju. Podgotovka sovremennogo uchitelja tehnologii k realizacii modulja «Robototekhnika» // Novoe slovo v nauke i obrazovanii. Materialy mezhdunarodnoj (za-ochnoj) nauchno-prakticheskoj konferencii. Neftekamsk, 2023. S. 241-246.
 17. Chupin D.Ju., Volchek M.G. Organizacionno-soderzhatel'nye aspekty podgotovki budushhih uchitelej tehnologii k primeneniju obrazovatel'noj robototekhniki v professional'noj dejatel'nosti // Mir nauki. Pedagogika i psihologija. 2021. T.9. № 6. S.6.