

УДК 371.315.7

## ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ СПО ПРИ ОБУЧЕНИИ РОБОТОТЕХНИКЕ

**Макаров И.Б.**

*ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
(филиал), Нижний Тагил, e-mail: mak-igor@mail.ru*

Самостоятельная работа является неотъемлемой и самой важной частью образовательной деятельности студентов. В данной статье рассматривается проблема организации самостоятельной работы студентов среднего профессионального образования при изучении курса по выбору «Робототехника». Робототехника определяется как наиболее значимая и привлекательная для студентов область технического знания и практической деятельности. Выделены этапы организации самостоятельной работы студентов: составление плана, разработка заданий, организация консультаций по выполнению заданий, контроль процесса и результата самостоятельной работы обучающихся. Согласно выделенным этапам предложен пример организации самостоятельной работы. Сформулированы рекомендации по контролю и оцениванию деятельности обучающихся. Описаны уровни предметных знаний и умений студентов по робототехнике.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа студентов, этапы организации самостоятельной работы, обучение робототехнике, задачи по робототехнике

## THE ORGANIZATION OF STUDENTS' INDEPENDENT WORK IN THE PROCESS OF TEACHING ROBOTICS

**Makarov I.B.**

*FGAOU VPO «The branch of the Russian State Vocational Pedagogical University, Nizhniy Tagil,  
e-mail: grebdash@gmail.com*

Independent work is an integral and the most important part of the students' educational activities. This article discusses the problem of the organization of independent work of students of secondary vocational education in the study of optional course «Robotics». Robotics is defined as the most important and attractive for students in the area of technical knowledge and practical activities. Phases of the organization of independent work of students are selected. They are planning, process of development the tasks, organization of consultations on the implementation works, and control the process and the result of students' independent work. According to the selected phases the example of independent work is proposed. Recommendations for monitoring and evaluation activities of students are specified. We describe the levels of subject knowledge and skills of students in robotics.

**Keywords:** independent work of students, the phases of organization of independent work, teaching robotics, tasks on robotics

В настоящее время вопросы обучения студентов робототехнике актуальны в связи с возрастающей значимостью данного направления во многих сферах деятельности: производстве, медицине, бытовой, социальной сферах и др. Роботы (робототехнические системы) становятся неотъемлемыми объектами современной техносреды [4].

Робототехника, конструирование новых устройств, которыми можно управлять извне, интересуют студентов, позволяют разнообразить их образовательную деятельность и повысить мотивацию к изучению информационных технологий [1, 5].

На уровне среднего профессионального образования робототехника как курс по выбору может преподаваться для специальностей, входящих в раздел «Автоматизация и управление», «Информатика и вычислительная техника», «Машиностроение» и других. Для эффективного обучения важно правильно организовать самостоятельную работу студентов, которая долж-

на иметь практическую направленность и быть ориентированной на расширение представлений обучающихся о практическом применении робототехники в различных отраслях деятельности.

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная образовательная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем [3]. Организация самостоятельной работы включает в себя следующие этапы:

1. Составление плана самостоятельной работы студента по изучаемому курсу.

2. Разработка и выдача заданий для самостоятельной работы.

3. Организация консультаций по выполнению заданий.

4. Контроль процесса выполнения и результата самостоятельной работы студента.

Для составления плана самостоятельной работы по курсу робототехники необходимо определиться с количеством часов, отводи-

мых на самостоятельную работу студентов. Отметим, что рассматриваемый курс для непрофильных специальностей СПО является необязательным и не регламентируется стандартом. Содержание робототехники как курса по выбору и часы на его изучение образовательная организация определяет самостоятельно в пределах освоения учебного плана. Так, годовой курс робототехники при одном аудиторном занятии в неделю будет рассчитан на 70 часов. Принимая во внимание рекомендации о том, что доля самостоятельной работы должна составлять не менее 50% от общего объема учебной нагрузки, минимальное количество часов, отводимых на самостоятельную работу, составит 35 часов.

Большая часть этого времени должна отводиться на продуктивные формы работы студентов для формирования у них первоначальных знаний и способов действий в робототехнике, а также развития ценностных отношений к изучаемому курсу. По каждому учебному блоку робототехники студенты могут разрабатывать конкретные образовательные продукты, которые преподаватель может оценивать как по отдельности в качестве текущего контроля самостоятельной деятельности, так и в комплексе, к примеру в виде оформленного студентами портфолио. Примерный план самостоятельной работы студентов СПО по робототехнике представлен в табл. 1.

и алгоритмических конструкций языка программирования для управления ими, решение типовых и открытых задач);

– задания на работу с робототехническим набором (изучение схем сборки роботов, сборка типовых моделей роботов, конструирование моделей роботов для решения конкретных учебных и практических задач);

– задания на работу по программированию роботов (написание типовых программ управления роботом, написание программ для решения учебных и практических задач).

При изучении отдельных тем курса робототехники целесообразно обеспечить комплексность самостоятельной работы студентов, включив в нее все перечисленные виды заданий. Это будет способствовать интеграции знаний студентов, позволит применять теоретические знания на практике.

Приведем пример комплексного задания по теме «Функции пользователя и их применение в программировании роботов».

*Базовые дидактические единицы:* функции, процедуры, их синтаксис и семантика, встроенные функции, функции и процедуры пользователя, графические процедуры.

*Особенности изучения темы:* рассмотрение базовых понятий в контексте различных предметных областей, представление записи вспомогательных алгоритмов в различных формах, демонстрация программ

Таблица 1  
Примерный план самостоятельной работы студентов СПО по робототехнике

Учебный блок	Виды самостоятельной работы	Количество часов	Образовательный продукт
Теоретический (место и задачи робототехники, основные понятия)	Работа с учебником и другими информационными ресурсами	5	Индивидуальные словари, таблицы и схемы понятий робототехники
Изучение конструктивных особенностей роботов	Конструирование, опыты	10	Схемы сборки роботов, типовые и творческие конструкции роботов
Изучение языка программирования роботов	Решение задач, выполнение упражнений	5	Листинги решения типовых и творческих задач
Комплексное применение знаний	Конструирование, моделирование, наблюдение, опыты	15	Проект-решение практически значимой задачи

Рассмотрим задания, которые можно предложить студентам для самостоятельной работы. В каждом из выделенных в табл. 1 учебных блоков курса приоритетными будут разные виды заданий:

– задания на работу с учебным материалом (изучение основных понятий робототехники, поисковое чтение, изучение конструкторских особенностей роботов

управления роботом с использованием встроенных и пользовательских функций, реализация вспомогательного алгоритма в управлении роботом.

**Задания для самостоятельной работы**

«Дорожная разметка». Запрограммируйте вашего робота так, чтобы он смог рисовать прерывистую разметку «дороги».

«Музыкальный робот». «Научите» своего робота проигрывать мелодию детской песенки «В траве сидел кузнечик», которую он должен играть при получении условного сигнала:

*ля ми ля ми ля соль соль  
соль ми соль ми соль ля  
ля си си си си до до до до  
до до си ля соль ля*

Используйте таблицу с частотами музыкальных нот (табл. 2).

Таблица 2  
Частоты музыкальных нот

До	Ре	Ми	Фа	Соль	Ля	Си
523	587	659	698	831	880	988

4. У меня возникли следующие вопросы...

5. При выполнении задания у меня возникли (не возникли) вопросы этического аспекта применения робототехники...

6. В дальнейшем я применю знания...

Для контроля и оценивания самостоятельной работы студентов преподаватель может применять различные методы, в частности тестирование, опросы и др. Для оценивания динамики изменения знаний и умений студентов по робототехнике преподаватель может руководствоваться следующим описанием уровней (табл. 3).

Системная, организованная самостоятельная работа студентов способствует формированию умения у них самостоятельно

Таблица 3

Уровни предметных знаний и умений студентов по робототехнике

Уровень	Описание
Низкий	У студента слабый уровень владения фактическим материалом темы: не умеет использовать термины робототехники в речи и письме, затрудняется в определении признаков понятий, не умеет устанавливать связи между ними. Умеет решать типовые задачи робототехники по образцу, методом аналогии. Умеет находить синтаксические ошибки в коде, семантических ошибок, как правило, не видит
Средний	Владеет фактическим материалом изучаемой темы: знает понятия, умеет выделять их признаки и связи между ними. Правильно использует термины робототехники в данной предметной области. Умеет находить ошибки в программном коде, выполняет трассировку. Успешно решает типовые задачи робототехники
Высокий	Высокий уровень владения фактическим материалом: умеет использовать термины робототехники в разных предметных областях, легко находит признаки понятий и устанавливает связи между ними. Успешно решает учебные задачи по робототехнике творческого уровня

Можно предложить студентам следующий порядок выполнения данного задания: постановка задачи, знакомство с исполнителем, составление схемы задачи, написание программы, компиляция программы, эвристическое наблюдение за исполнителем, верификация [2]. Таким образом, предложенное нами комплексное задание будет направлено на актуализацию и расширение теоретических знаний студентов по робототехнике и применение полученных теоретических знаний на практике. Следует отметить, что для успешного выполнения данного задания всеми студентами преподавателю необходимо запланировать занятия, на котором студенты могли бы задать интересующие их вопросы. Такое занятие можно организовать в форме конференции или мозгового штурма, где в качестве консультанта может выступать не только преподаватель, но и сами студенты. Для более эффективного проведения мероприятия студентам можно предложить заполнить следующую анкету.

1. При выполнении задания я уже знал...
2. При выполнении задания я узнал...
3. Я могу поделиться с сокурсниками следующими интересными фактами...

определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебной и познавательной деятельности. Овладение обучающимися алгоритмизацией действий, связанной с конструированием и программированием роботов, повышает осознанность, развивает умение контролировать и планировать свою деятельность, связанную как с учебным процессом, так и с повседневными проблемами.

#### Список литературы

1. Гребнева Д.М. Обучение школьников программированию на основе семиотического подхода: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2014. – 23 с.
2. Гребнева Д.М. Технология решения учебных задач по программированию роботов // Формирование инженерного мышления в процессе обучения: тезисы докл. Междунар. конф. (Екатеринбург, 7–8 апреля, 2015 г.). – Екатеринбург, 2015. – С. 54–58.
3. Новиков А.М. Педагогика: словарь системы основных понятий. – М.: Издательский центр ИЭТ, 2013. – 268 с.
4. Оспенникова Е.В., Ершов М.Г. Образовательная робототехника как инновационная технология реализации политехнической направленности обучения физике в средней школе // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 3. – С. 33–40.
5. Шубина Н. В., Егорова Л.Е. Разработка электронных устройств с процессорным управлением (на примере создания светодиодного экрана) // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–12. – С. 2625–2629.