

**Наталья Викторовна Ипполитова,
Виталий Михайлович Гордиевских**
г. Шадринск

Сущность и структура процесса профессиональной подготовки будущего программиста

Ускорение темпов развития современного общества, повышение требований к процессам получения, использования и сохранения информации выводят в разряд актуальных проблему совершенствования подготовки специалистов, способных эффективно осуществлять деятельность, связанную с использованием компьютерной техники, разработкой современного программного обеспечения для автоматизации производственных и других процессов. Это, соответственно, требует повышения качества профессиональной подготовки таких специалистов в период обучения в вузе. С учетом этого возникает необходимость совершенствования теоретических и методико-технологических аспектов образовательного процесса в вузах такого профиля. Признавая важность обозначенной проблемы, мы в качестве цели исследования выдвинули уточнение сущности и структуры процесса профессиональной подготовки будущего инженера-программиста в вузе. Проведение подобного исследования позволит конкретизировать научные представления о данном феномене в соответствии с современными реалиями и использовать полученные данные для внесения оперативных изменений в содержание и технологическое обеспечение процесса профессиональной подготовки будущего инженера-программиста. Результатом проведенного исследования является составление структурно-функциональной характеристики профессиональной подготовки будущего инженера-программиста в вузе с учетом современных требований, которая рассматривается как педагогический процесс, реализуемый в рамках системы профессиональной подготовки будущих специалистов.

Ключевые слова: инженер-программист, процесс профессиональной подготовки будущего инженера-программиста в вузе, структурно-функциональная характеристика профессиональной подготовки будущего инженера-программиста в вузе.

**Natalia Viktorovna Ippolitova,
Vitaliy Mikhailovich Gordievskikh**
Shadrinsk

The essence and structure of the process of future programmers professional training

The modern society involves an ever-increasing pace, increasing requirements for the processes of obtaining, using and storing information actualize the problem of improving the training of specialists capable to effectively carry out activities related to the use of computer technology, the development of modern software for automation of production and other processes. It requires improving the quality of professional training of such specialists during their studies at the university. There is a need to improve the theoretical, methodological and technological aspects of the university educational process in this field. According to the problem, the purpose of the study is the clarification of the essence and structure of the process of professional training of a future software engineer at a university. The study will make it possible to concretize scientific ideas about this phenomenon in accordance with modern realities and use the data obtained to make operational changes to the content and technological support of the professional training process of a future software engineer. The result is to compile the structural and functional characteristics of the professional training of a future software engineer at a university taking into account modern requirements which is considered as a pedagogical process implemented as the system of future specialists' professional training.

Keywords: software engineer, the process of future software engineer professional training at a university, structural and functional characteristics of the future software engineer professional training at a university.

В современных условиях значительно повышается значимость профессий, связанных с компьютерным обеспечением профессиональной деятельности в различных сферах общественной жизни, и, соответственно, возникает необходимость более глубокого изучения теоретических аспектов организации и реализации профессиональной подготовки специалистов соответствующего профиля.

Поскольку данное исследование направлено на определение конкретного

понятия, необходимым представляется проведение сущностно-структурного анализа его базисных категорий.

Составление характеристики комплексного понятия «профессиональная подготовка будущего программиста» (ППБП) становится возможным на основе анализа базисных категорий.

Феномен «деятельность» рассматривается в различных науках и трактуется по-разному (Рис. 1).

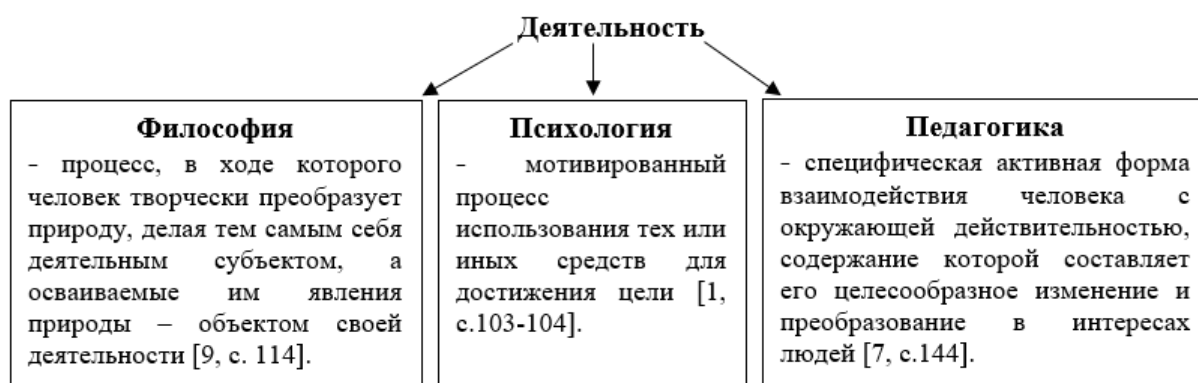


Рис. 1. Трактовки понятия «деятельность»

Принимая во внимание основные характеристики данного понятия, мы рассматриваем его как сложную философскую, психологическую и педагогическую категорию, характеризующую специфическую активную форму взаимодействия человека с окружающей действительностью, в процессе которого субъект (человек) сознательно и целенаправленно изменяет, и преобразует какие-либо объекты с целью удовлетворения своих потребностей [2, С.8].

Термин «профессиональная деятельность» в современной научной литературе понимается как «сфера деятельности, связанная с выполнением определенных задач, обязанностей и функций в конкретной области деятельности на основе имеющихся профессиональных, знаний, умений и навыков, характеризующих уровень квалификации, необходимый для успешного выполнения поставленных задач [3].

Соглашаясь с данной трактовкой, отметим, что данный вид деятельности выполняет несколько взаимосвязанных функций

(созидающей – создание материальных и духовных ценностей; протективной – получение средств для обеспечения жизни человека и успешного функционирования общества; развивающей – создание условий для общего и профессионального развития личности; преобразующей – изменение окружающей среды).

Продолжим анализ понятийного поля рассматриваемой проблемы и рассмотрим понятие, связанное с конкретным направлением данного исследования, а именно, с профессией инженера-программиста – специалиста в области вычислительной техники, современного программного обеспечения, автоматизации производственных и других процессов [9].

Важным для данного исследования является выделение основных характеристик понятия «профессиональная деятельность инженера-программиста» (табл. 1).

Особую значимость для составления полного представления об изучаемом феномене приобретает выявление его функциональных признаков (табл.2).

Таблица 1

Характеристика профессиональной деятельности инженера-программиста (ПДИП) в соответствии с Профессиональным стандартом [9]

Сфера ПДИП	- проектирование, разработка, внедрение и эксплуатация информационных систем;
Объекты ПДИП	- информационные системы и технологии; - электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети; - автоматизированные системы обработки информации и управления; - программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем.
Задачи ПДИП	- проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных; - ведение технической документации; - тестирование компонентов ИС по заданным сценариям; - начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем; - осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации; - информационное обеспечение прикладных процессов; - сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований заказчика; - интервьюирование ключевых сотрудников заказчика;

	<ul style="list-style-type: none"> – формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта; – моделирование прикладных и информационных процессов; – составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы; – проектирование информационных систем по видам обеспечения; – программирование приложений, создание прототипа информационной системы.
--	--

Таблица 2

**Функциональная характеристика профессиональной деятельности инженера-программиста
(ПДИП) [9]**

Обобщенные трудовые функции ПДИП	Трудовые функции ПДИП
<ul style="list-style-type: none"> – разработка и отладка программного кода (А); – разработка требований и проектирование программного обеспечения 	<ul style="list-style-type: none"> – формализация и алгоритмизация поставленных задач; – написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными; – оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями; – работа с системой контроля версий; – проверка и отладка программного кода.
<ul style="list-style-type: none"> – проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения (В); 	<ul style="list-style-type: none"> – формализация и алгоритмизация поставленных задач; – написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными; – оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями; – работа с системой контроля версий; – проверка и отладка программного кода.
<ul style="list-style-type: none"> – интеграция программных модулей и компонент и проверка работоспособности выпусков программного продукта (С); 	<ul style="list-style-type: none"> – разработка процедур интеграции программных модулей; – осуществление интеграции программных модулей и компонент и верификации выпусков программного продукта;
<ul style="list-style-type: none"> – разработка требований и проектирование программного обеспечения (D). 	<ul style="list-style-type: none"> – анализ требований к программному обеспечению; – разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие; – проектирование программного обеспечения.

С учетом результатов проведенного анализа мы считаем возможным рассматривать феномен **ПДИП** как *особый вид профессиональной деятельности, осуществляемой с целью разработки, отладки, проверки работоспособности, модификации программного обеспечения.*

Далее обратим внимание на выявление сущности понятия «профессиональная подготовка», которое в педагогическом аспекте понимается и как «система профессионального обучения, имеющая целью ускоренное приобретение обучающимися навыков, необходимых для выполнения определенной работы, группы работ [6, С.223], и как «процесс овладения знаниями, умениями и навыками, позволяющими выполнять работу в определенной области деятельности, с целью

ускоренного приобретения обучающимися навыков, необходимых для выполнения определенной работы или группы работ [5, С.482].

Не отвергая ни одной из данных позиций, считаем возможным представить *профессиональную подготовку как специально организованный педагогический процесс, основанный на взаимосвязи профессионального обучения и развития личности обучающихся и направленный на овладение будущими специалистами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для эффективного осуществления профессиональной деятельности [4].*

С учетом вышесказанного считаем необходимым подчеркнуть взаимосвязь процессуального и системного аспектов данного

феномена:

1. Подготовка будущих инженеров-программистов к применению VR технологий в профессиональной деятельности реализуется как последовательность специально-организованных действий взаимосвязанных действий педагога и обучаемых, осуществляемых с целью формирования у будущих инженеров-программистов знаний, умений и навыков, личностных качеств, обеспечивающих продуктивное использование VR технологий в профессиональной деятельности. Это дает основание рассматривать данный феномен как специально спроектированный и последовательно осуществляемый педагогический процесс, целью которого выступает формирование готовности будущих инженеров-программистов к применению VR технологий в профессиональной деятельности.

2. Данный процесс осуществляется в рамках системы профессиональной подготовки и выступает как ее неотъемлемая часть (подсистема), что определяет ее функциональные и структурные характеристики.

3. Сочетание сущностного и структурно-функционального анализа позволяет рассматривать подготовку будущих инженеров-программистов к применению VR технологий в профессиональной деятельности как специально-организованный и целенаправленно и планомерно осуществляемый педагогический процесс, реализуемый в рамках системы профессиональной подготовки будущих специалистов с целью формирования у них соответствующих знаний, умений, навыков, опыта, обеспечивающих успешность данного аспекта профессиональной деятельности [3, С. 284-291].

Опираясь на данные положения, дадим структурно-содержательную характеристику рассматриваемого понятия.

Поскольку отправной точкой данного анализа является представление подготовки будущих программистов к профессиональной деятельности (ПП кПД) как педагогического процесса, правомочным является выделение в структуре данного феномена составляющих, соответствующих положениям современной теории педагогики и включающих целевой, содержательный, организационно-деятельностный и оценочно-результативный компоненты (Ю.К. Бабанский, Т.А. Ильина, В.А. Сластенин и др.).

Целевой компонент определяет цель и задачи рассматриваемого процесса.

Целью ППкПД является формирование готовности будущих инженеров-программистов к профессиональной деятельности. Соответственно, задачи данного процесса определяют направленность ПП кПД на формирование личностных качеств, знаний, умений и навыков, опыта, необходимых для успешной профессиональной деятельности будущих инженеров-программистов.

Данный компонент выполняет ориентационную функцию, обозначая вектор развития процесса ППкПД

Содержательный компонент раскрывает основные направления деятельности педагогов и обучаемых, обеспечивающей решение поставленных задач, соответствующих содержанию деятельности инженера-программиста (табл. 2).

Данный компонент подготовки реализуется на основе общедидактических (научности, систематичности, последовательности, наглядности доступности) и специфических принципов (создание подобия реальных объектов средствами информационного моделирования, включенного обучения, рефакторинга).

Процесс ППкПД базируется на знаниях языков программирования: Си, С++, C#, Python, Shader Languages (HLSL, GLSL). Данный перечень языков программирования для VR связан с применяемыми средами разработки, основными из которых, в настоящее время, являются Unity и Unreal Engine, а также несколько менее популярные: CryEngine и Godot Engine.

Вместе с тем, разработка VR приложений требует от будущего инженера программиста знаний и умений применять в своей деятельности ряда специфических программных продуктов и библиотек: Blender (для 3D-моделирования, анимации и рендеринга), OpenXR (стандарт API для создания приложений, которые могут работать на разных VR и AR устройствах без необходимости написания специфического кода для каждой платформы), SteamVR SDK, Oculus SDK, Virtual Reality Toolkit.

Функцией данного компонента является конкретизация содержания взаимосвязанной деятельности педагога и обучаемых с опорой на теоретические основания построения образовательного процесса и возможностей его вариативности с учетом потребностей современной практики.

Организационно-деятельностный компонент раскрывает различные способы, обеспечивающие успешность процесса ППкПД (табл. 3).

Организационно-деятельностное обеспечение процесса ППкПД

Методы подготовки	Средства подготовки	Формы организации подготовки	Технологии подготовки
- словесные; наглядные; практические	- зрительные; аудиовизуальные; учебно-методические материалы к занятиям; ТСО и др.	- аудиторные и внеаудиторные формы организации занятий	- репродуктивные, проблемного обучения, игровые, развивающие, лично- ориентированные, VR- технологии и др.

Реализуя конструктивную функцию, данный компонент дает возможность выявить и применить возможные наиболее эффективные варианты методико-технологического обеспечения процесса ППкПД.

Оценочно-результативный компонент реализует информативно-коррекционную функцию, обеспечивая оперативное получение информации о результативности реализуемого процесса для внесения актуальных данных и своевременное внесение необходимых изменений в образовательный процесс.

Подводя итог вышесказанному, отметим следующее.

Процесс ППкПД может рассматриваться как *специально организованный педагогический процесс, основанный на взаимосвязи профессионального обучения и развития личности обучающихся и направленный на овладение будущими специалистами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для эффективного осуществления профессиональной деятельности* [3], реализуется как последовательность специально-организованных действий взаимосвязанных действий педагога и обучаемых, осуществляемых с целью вооружения будущих инженеров-программистов знаниями, умениями и навыками, формирования личностных качеств, обеспечивающих формирование готовности будущих инженеров-программистов к применению VR технологий в профессиональной деятельности.

Структура данного феномена как педагогического процесса включает целевой, содержательный, организационно-деятельностный и оценочно-результативный компоненты.

Целевой компонент, определяя цель и задачи процесса ППкПД, реализует

ориентационную функцию. *Содержательный компонент* раскрывает основные направления деятельности педагогов и обучаемых, обеспечивающей решение поставленных задач, соответствующих содержанию деятельности инженера-программиста и реализуется на основе общедидактических (научности, систематичности, последовательности, наглядности доступности) и специфических принципов (создание подобия реальных объектов средствами информационного моделирования, включенного обучения, рефакторинга). Данный компонент выполняет функцию конкретизации содержания деятельности педагога и обучаемых. *Организационно-деятельностный компонент* раскрывает различные способы, обеспечивающие успешность подготовки будущих инженеров-программистов к профессиональной деятельности и реализует конструктивную функцию, обуславливающую оптимальность сочетания способов педагогического взаимодействия. *Оценочно-результативный компонент* позволяет оперативно получать информацию о прогрессе педагогического процесса и своевременно вносить изменения в случае необходимости, осуществляя информативно-коррекционную функцию.

Осуществление процесса ППкПД с учетом выделенной структуры обеспечит его успешность.

Исследование выполнено при финансовой поддержке научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям деятельности вузов партнеров ЮУрГГПУ и ШГПУ в 2024 году по теме «Технологии виртуальной реальности в процессе подготовки инженеров-программистов к профессиональной деятельности» (№ 16-389 от 2 мая 2024 г.)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дьяченко, М.И. Психологический словарь-справочник / М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович. – Минск : Харвест ; Москва : АСТ, 2001. – 576 с. – Текст : непосредственный.
2. Ипполитова, Н.В. Система подготовки студентов вуза к исследовательской деятельности в условиях реализации ФГОС нового поколения : монография / Н.В. Ипполитова, Н.С. Стерхова ; Междунар. академия наук. пед. образования. – Ставрополь : Логос, 2016. – 128 с. – Текст : непосредственный.

3. Ипполитова, Н.В. Характеристика понятия «готовность инженера-программиста к профессиональной деятельности» / Н.В. Ипполитова, В.М. Гордиевских. – Текст : непосредственный // *European social science journal*. – 2018. – №7-1. – С. 284-291.
4. Ипполитова, Н.В. Анализ понятия «исследовательская деятельность студентов педагогического вуза» / Н.В. Ипполитова, Н.С. Стерхова. – Текст : непосредственный // *Дикуссия*. – 2016. – № 8 (71). – С. 112-129.
5. Педагогика : большая современная энциклопедия. / сост. Е.С. Рапацевич. – Минск : Современное слово, 2005. – 720 с. – Текст : непосредственный.
6. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б.М. Бим-Бад. – Москва : Большая Российская энциклопедия, 2003. – 528 с. – Текст : непосредственный.
7. Полонский, В.М. Словарь по образованию и педагогике / В.М. Полонский. – Москва : Высшая школа, 2004. – 512 с. – Текст : непосредственный.
8. Российская Федерация. Министерство труда. Об утверждении профессионального стандарта «Программист» : приказ от 20.07.2022 №424н : (зарегистрировано в Минюсте России 22.08.2022 N 69720). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» в локальной сети ШГПУ. – Текст : электронный.
9. Философский словарь / под ред. И.Т. Фролова. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Политиздат, 1991. – 560 с. – Текст : непосредственный.

REFERENCES

1. D'jachenko M.I., Kandybovich L.A. Psihologicheskij slovar'-spravochnik [Psychological dictionary]. Minsk: Harvest; Moskva: АСТ, 2001. 576 p.
2. Ippolitova N.V., Sterhova N.S. Sistema podgotovki studentov vuza k issledovatel'skoj dejatel'nosti v uslovijah realizacii FGOS novogo pokolenija: monografija [The system of preparing university students for research activities in the context of the implementation of the Federal State Educational Standard of a new generation]. Stavropol': Logos, 2016. 128 p.
3. Ippolitova N.V., Gordievskih V.M. Harakteristika ponjatija «gotovnost' inzhenera-programmista k professional'noj dejatel'nosti» [Characteristics of the concept of “readiness of a software engineer for professional activity”]. *European social science journal [European social science journal]*, 2018, no. 7-1, pp. 284-291.
4. Ippolitova N.V., Sterhova N.S. Analiz ponjatija «issledovatel'skaja dejatel'nost' studentov pedagogicheskogo vuza» [Analysis of the concept of “research activity of students of a pedagogical university”]. *Dikussija [Discussion]*, 2016, no. 8 (71), pp. 112-129.
5. Rapacevich E.S. (ed.) Pedagogika: bol'shaja sovrem. jencikl. [Pedagogy]. Minsk: Sovremennoe slovo, 2005. 720 p.
6. Bim-Bad V.M. (ed.) Pedagogicheskij jenciklopedicheskij slovar' [The Great Russian Encyclopedia]. Moscow: Bol'shaja Rossijskaja jenciklopedija, 2003. 528 p.
7. Polonskij V.M. Slovar' po obrazovaniju i pedagogike [Dictionary of education and pedagogy]. Moscow: Vysshaja shkola, 2004. 512 p.
8. Rossijskaja Federacija. Ministerstvo truda. Ob utverzhdenii professional'nogo standarta «Programmist» : prikaz ot 20.07.2022 №424n : (zaregistrirvano v Minjuste Rossii 22.08.2022 N 69720) [The Russian Federation. The Ministry of Labor. On the approval of the professional standard “Programmer”]. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPljus» v lokal'noj seti ShGPU.
9. In Frolova I.T. (ed.) Filozofskij slovar' [Philosophical Dictionary]. Moscow: Politizdat, 1991. 560 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Н.В. Ипполитова, доктор педагогических наук, профессор кафедры профессионально-технологического образования, ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», г. Шадринск, Россия, e-mail: natalya.clan@yandex.ru.

В.М. Гордиевских, кандидат педагогических наук, доцент кафедры программирования и автоматизации бизнес-процессов, ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», г. Шадринск, Россия, e-mail: v_gordiev@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

N.V. Ippolitova, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Professional-Technological Education, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, Russia, e-mail: natalya.clan@yandex.ru.

V.M. Gordievskikh, Ph. D. in Pedagogy, Associate Professor, Department of Programming and Networking Technologies, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, Russia, e-mail: v_gordiev@mail.ru.