

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алексеева Инна Сергеевна  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 02.07.2025 15:45:49  
Уникальный программный ключ:  
e243e984ef11fb4161e3d0d4af4add85b9bc0756

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Кафедра математики, информатики и цифровых образовательных технологий

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**государственной итоговой аттестации**  
**(выполнение и защита выпускной квалификационной работы)**

(наименование дисциплины)

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

(код и наименование направления подготовки)

профили «Математика» и «Информатика»

(наименование профиля подготовки)

**бакалавр**

Квалификация (степень) выпускника

Ставрополь, 2025 г.

## **Требования к выпускной квалификационной работе**

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы на 5-ом году обучения.

ВКР бакалавра – самостоятельное и логически завершенное теоретическое и/или экспериментальное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера, являющихся, как правило, частью научно-исследовательских работ, выполняемых выпускающей кафедрой.

ВКР могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой, утверждаются приказом ректора СГПИ. Студенту может предоставляться право выбора темы выпускной квалификационной работы в порядке, установленном институтом, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Не допускаются закрепление за студентом темы ВКР, не соответствующей специализации выпускающей кафедры.

Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

## **Обязанности научного руководителя ВКР и студента-выпускника**

За актуальность, соответствие тематики ВКР профилю направления подготовки, руководство и организацию ее выполнения ответственность несет выпускающая кафедра и непосредственно научный руководитель ВКР. В обязанности научного руководителя ВКР входит:

оказание помощи студенту в разработке общего графика на период написания ВКР;

рекомендации в подборе необходимой литературы;

осуществление общего контроля деятельности студента и проведение регулярных консультаций по вопросам написания ВКР;

чтение представленного варианта ВКР (целиком или по главам);

подготовка студента к процедуре защиты ВКР и написание отзыва.

Студент-выпускник обязан:

вести систематическую работу по изучению научной литературы и широкого круга источников (документов, статистических данных) по теме исследования;

проводить сбор и обработку информации для выполнения экспериментального исследования объектов сферы профессиональной деятельности;

поддерживать связь с научным руководителем, регулярно информируя его о ходе работы;

пройти процедуру предварительной защиты ВКР на выпускающей кафедре; подготовить доклад и демонстрационный материал к нему

(результаты предварительной защиты фиксируются в протоколах заседаний выпускающих кафедр);

не позднее, чем за неделю до защиты представить на выпускающую кафедру (с отзывом научного руководителя, документальным подтверждением проверки на плагиат) готовый вариант сброшюрованной ВКР и копии ВКР на электронном носителе;

в назначенный срок явиться на защиту ВКР с подготовленным текстом выступления.

За все сведения, изложенные в выпускной квалификационной работе и за правильность всех данных, ответственность несет непосредственно студент – автор ВКР.

Контроль выполнения требований к оформлению ВКР (соответствие нормативным документам, оформление текста, списка источников и т.д.) осуществляет руководитель ВКР.

Кафедра принимает решение о допуске ВКР к защите, о чем делается запись заведующего кафедрой на титульном листе работы. Процедура допуска определяется выпускающей кафедрой.

### **Порядок защиты выпускной квалификационной работы бакалавра**

Процедура защиты выпускных квалификационных работ определяется Положением об итоговой государственной аттестации выпускников ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт». К защите выпускной квалификационной работы допускаются студенты-выпускники, успешно сдавшие государственный экзамен, при наличии полностью оформленной ВКР и решении выпускающей кафедры о допуске к защите.

Защита ВКР бакалавра проводится публично на заседании ГЭК. На защите ВКР имеют право присутствовать научный руководитель, другие студенты и представители других организаций.

В начале каждой защиты секретарь ГЭК объявляет фамилию студента и зачитывает тему выпускной квалификационной работы и отзыв научного руководителя.

Защита начинается с доклада студента-выпускника по теме выпускной квалификационной работы. После доклада студент-выпускник должен ответить на вопросы членов ГЭК. В дискуссии могут принимать участие как члены ГЭК, так и присутствующие заинтересованные лица.

Общая продолжительность защиты не должна превышать 20-25 мин.

### **Структура и содержание выпускной квалификационной работы**

ВКР должна полностью соответствовать утвержденной теме, быть актуальной, иметь практическую значимость.

Содержание ВКР должно отражать виды профессиональной деятельности, к которым готовился обучающийся.

ВКР имеет следующие структурные элементы: титульный лист, содержание, введение, основной текст, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости).

Титульный лист является первой страницей ВКР (Приложение 1). Номер страницы на титульном листе не ставится.

Содержание содержит перечень основных частей ВКР с указанием страниц, с которых они начинаются. Предпочтительно автоматическое формирование оглавления с использованием заголовков.

Введение содержит обоснование актуальности выбранной темы ВКР, проблему, объект, предмет, цель, гипотезу и задачи исследования, определение методологической основы исследования (концепции, теории, лежащие в основе разработки темы ВКР), методы исследования, определение практической значимости работы; описание апробации ВКР (база апробации, материалы конференций, публикации по теме, акты внедрения и т.п.), структуру работы. Понятийный аппарат научного исследования представлен в Приложении 3.

Основная часть ВКР может быть представлена теоретическими и практическими (экспериментальными) разделами (главами), отражающими сущность, методику и основные результаты выполненной работы. Подразделы (параграфы) в рамках разделов (глав) по содержанию должны быть логически связаны между собой. Каждый раздел (глава) необходимо завершать выводами.

Первый раздел ВКР представляет собой теоретическую часть работы, в которой обучающийся делает анализ современного состояния исследуемого вопроса, степень его проработанности. В этом разделе необходимо провести критический анализ различных мнений по исследуемому вопросу и дать собственную оценку по дискуссионным вопросам.

Второй раздел ВКР отражает результаты констатирующего, формирующего и контрольного этапов экспериментальной части исследования, описание результатов внедрения или предложения по использованию разработанных методов, методик и т.п. Методика проведения педагогического эксперимента представлена в Приложении 4.

В заключении содержатся выводы по теме исследования в целом, намечаются перспективы дальнейшего изучения проблемы, связь с практикой, подводятся итоги проведенного исследования, обобщенно излагаются выводы по задачам выпускной квалификационной работы.

Список использованных источников должен содержать все использованные источники в ВКР в алфавитном порядке. Список использованных источников должен включать для бакалавриата не менее 30 наименований. Примеры оформления использованных источников расположены в Приложении 2.

Рекомендуемый объем ВКР для обучающихся по программам бакалавриата составляет от 50 до 60 страниц текста. Объем ВКР считается без учета приложений.

При выполнении ВКР необходимо соблюдать научный стиль. В тексте не допускаются стилистические и орфографические ошибки. Язык работы должен быть максимально точным, лишенным эмоционально-художественных средств выражения. Правила академического этикета

исключают использование в работе местоимения первого лица единственного числа.

Текст ВКР готовится с помощью текстового процессора, печатается на одной странице каждого листа бумаги формата А4. Ориентация основного текста – книжная. Приложения могут иметь как книжную, так и альбомную ориентацию.

Параметры страницы – поля (мм): левое – 30, верхнее – 20, нижнее – 20, правое – 15. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен 1,25 см. Междустрочный интервал – 1,5, шрифт Times New Roman (размер основного текста – 14 пт, цвет шрифта должен быть черным, размер шрифта сносок, таблиц, приложений – 12 пт). Выравнивание текста устанавливается «по ширине страницы». В таблицах допускается одинарный межстрочный интервал, размер текста – 12 пт. Полужирный шрифт применяют только для заголовков структурных элементов, разделов и подразделов.

Использование курсива допускается для написания терминов, иных объектов (например, объект, предмет).

Наименования структурных элементов ВКР: «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ».

Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце, прописными буквами, полужирным шрифтом. Каждый структурный элемент и каждый раздел основной части ВКР начинают с новой страницы.

Основная часть ВКР делится на разделы (главы), подразделы (параграфы) и пункты, подпункты. Разделы и подразделы ВКР должны иметь заголовки (слова «Глава» и «Параграф» не пишутся).

Заголовки разделов и подразделов основной части ВКР следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера по ширине страницы, с прописной буквы, полужирным шрифтом, без точки в конце. Разделы ВКР нумеруются арабскими цифрами без точки. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Между заголовком раздела (главы) и подраздела (параграфа), между заголовком подраздела (параграфа) и текстом вставляется пустая строка.

Страницы ВКР следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту ВКР, включая приложения. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки (шрифт Times New Roman, размер – 14 пт, цвет шрифта – черный). Титульный лист включают в общую нумерацию страниц ВКР. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Оформление табличного материала.

Цифровой материал, результаты расчетов и анализа оформляются в виде таблиц. На каждую таблицу в тексте должна быть сделана ссылка либо в

виде оборота (например: Данные таблицы 1 показывают..., Результаты расчетов представлены в таблице 2), либо в круглых скобках (например: Данные (таблица 1) показывают, что...).

Заголовки граф и строк таблицы пишутся с прописной буквы в форме единственного числа, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся.

Не допускается разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями.

Над таблицей по центру помещается надпись «Таблица...» с указанием ее номера (знак № и точка не ставятся), после знака (–) пишется тематический заголовок с прописной буквы, который не подчеркивается и точка в конце которого не ставится.

Нумерация таблиц может быть сквозной (например: Таблица 1, Таблица 2) или в пределах раздела (например: Таблица 1.1, Таблица 1.2, где первая цифра обозначает номер раздела, вторая – порядковый номер таблицы).

В таблице не должно быть незаполненных граф и/или строк. При отсутствии данных в соответствующей графе и/или строке ставится прочерк.

В случае переноса таблицы на другой лист заголовок таблицы не дублируется, а в правом верхнем углу указывается: «Продолжение таблицы...», строка с нумерацией граф дублируется при ее наличии.

Оформление формульного материала.

Формулы размещаются отдельными строками и нумеруются в пределах раздела (первая цифра обозначает номер раздела, вторая – номер формулы).

Номер проставляется арабскими цифрами с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

После формулы ставится запятая и с новой строки после слова «где» идет расшифровка каждого обозначения.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяются запятой.

Размеры прописных букв и цифр формул – 6-8 мм, строчных – 3-4 мм, индексы и показатели в 1,5-2 раза меньше буквенных обозначений.

На формулы, заимствованные из литературных источников, делается ссылка в квадратных скобках, например: [23, с. 50].

Оформление иллюстративного материала.

К иллюстративному материалу относятся: диаграммы, графики, схемы, фото и т.п., которые называются рисунками.

На рисунки, расположенные в основной части ВКР, делается обязательная ссылка:

– в круглых скобках (рисунок 1, рисунок 2 и т.д.), например: Результаты анкетирования (рисунок 1) показывают....;

– в виде оборота, например: На рисунке 2.1 представлен....;

Нумерация рисунков может быть сквозной или в пределах раздела.

Рисунок имеет подрисуночный текст-название, раскрывающее его содержание (например: Рисунок 1 – Этапы реализации проекта). Подрисуночный текст имеет выравнивание «по центру».

Оформление сносок и ссылок.

Внутритекстовые ссылки могут размещаться как в середине, так и в конце предложения. Ссылка оформляется тем же шрифтом, каким набран весь текст ВКР. Использованный источник заключается в квадратные скобки, например: [23]. При цитировании информации указывается страница: например: [23, с. 50], [23, с. 50-51].

Оформление списка использованных источников.

Источники в списке располагаются в алфавитном порядке. Сначала в списке идут русскоязычные источники, далее – выстроенная в алфавитном порядке иностранная литература. Каждый источник упоминается в списке один раз, вне зависимости от того, как часто на него делается ссылка в тексте работы. Примеры оформления списка использованных источников представлены в Приложении 2.

Оформление Приложений.

Приложения следует оформлять как продолжение ВКР на ее последующих страницах, располагая приложения в порядке появления на них ссылок в тексте.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ», его обозначения. Приложение должно иметь тематический заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают арабскими цифрами. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» следует цифра, обозначающая его последовательность.

Если в работе одно приложение, то ему присваивают обозначение «1».

Контроль выполнения требований к оформлению ВКР (соответствие нормативным документам, оформление текста, списка источников и т.д.) осуществляет руководитель ВКР.

Текст ВКР проверяется автором на объем заимствования самостоятельно с использованием программы проверки уникальности текста. Проверке программой уникальности текста подвергается текст ВКР за исключением титульного листа, содержания, списка использованных источников и приложений. При обоснованном использовании значительного числа заимствований из научных трудов и художественных произведений (со ссылками на них) эти фрагменты могут быть исключены из процедуры определения оригинальности текста, либо вынесены в приложения. Отчет, сформированный программой проверки уникальности текста, о степени оригинальности ВКР, подписывается самим студентом – автором работы. Оригинальность текста ВКР бакалавров должна быть не менее 60%. При не соответствии оригинальности текста ВКР возвращается на доработку. Использование скрытого текста, скрытых символов, замены русских букв

английскими (или другими) и другие попытки «обойти» программу проверки уникальности текста, расцениваются как оригинальность работы менее 40%.

Оформление ВКР должно соответствовать требованиям нормативных документов:

ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ 7.1-2003. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.

ГОСТ Р 7.0.12-2011. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие правила и требования.

ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.

ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

ГОСТ Р 7.0.11-2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Титульный лист ВКР

Министерство образования Ставропольского края  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ставропольский государственный педагогический институт»

(наименование факультета)

Кафедра математики, информатики и цифровых образовательных технологий

Допущена к защите

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Киричек К.А.

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(бакалаврская работа)

на тему: « \_\_\_\_\_ »

**Выполнил(а):**

студент(ка) \_\_\_\_ курса группы \_\_\_\_\_  
направления подготовки

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
профиль(и) \_\_\_\_\_

**ФИО** \_\_\_\_\_

(подпись)

**Научный руководитель:**

ученая степень, звание, должность

**ФИО** \_\_\_\_\_

(подпись)

Дата защиты «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценка \_\_\_\_\_

Ставрополь, 20\_\_ г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Примеры оформления использованных источников

#### Официальные документы

Конституция Российской Федерации: официальный текст. – Москва: Издательство «Рипол-Классик», 2007. – 160 с. – *Текст: электронный* // Университетская библиотека online. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=53604> (дата обращения: 29.01.2022)

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»: текст с изменениями и дополнениями на 2019 г. – Москва: Эксмо, 2019. – 144 с. – (Законы и кодексы).

#### Указ Президента РФ

О дополнительных мерах по обеспечению единства правового пространства Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации от 10 авг. 2000 г. №1486 // Российская газета. – 2000. – 16 авг. – С. 2-4

#### Постановление Правительства РФ

О размерах минимальной и максимальной величин пособия по безработице на 2021 год: Постановление Правительства Российской Федерации от 7 ноября 2019 г. № 1426 г. – Текст: электронный // Консультант Плюс: справочно-правовая система. – URL: <https://rg.ru/2019/11/13/posobie-dok.html> (дата обращения: 10.01.2022).

#### Книга одного автора

Бондаренко, Т.Н. Занимательные игры и упражнения с пальчиковой азбукой: сборник текстов и упражнений для студентов специальности «Дошкольное образование» / Т.Н. Бондаренко. – Королев М.О.: МГОТУ, 2017. – 40 с.

#### Книга двух авторов

Маховикова, Г.А. Логопедия: учебник для бакалавров / Г.А. Маховикова, Е.Е. Павлова. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва: Юрайт, 2016. – 408 с.

#### Книга трех авторов

Буданов, В.В. Химическая кинетика : учеб. пособие для вузов / В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин. – Санкт-Петербург: Владос, 2019. – 283 с.

#### Книга четырех и более авторов

Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов учреждений высшего образования / А.И. Аристов, Л.И. Карпов, В.М. При-

ходько, Т.М. Раковщик. – 6-е изд., перераб. – Москва: Издательский центр «Академия», 2018. – 416 с.

### **Книга с указанием редактора**

Информатика: учебник / под ред. В.В. Трофимова. – Москва: ИД Юрайт, 2021. – 911 с.

### **Книга с указанием составителя**

Анатомия и физиология: Словарь-справочник: учебно-справочное пособие / Автор-сост. С.С. Тверская. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Московский психолого-социальный институт; Воронеж НПО «МОДЕК», 2004. – 256 с.

### **Описание главы из книги**

Шевякин, А.С. Архитектура информационных таможенных систем / А.С. Шевякин // Информационные таможенные технологии: учебное пособие / А.С. Шевякин, В.В. Коварда. – Санкт-Петербург: Интермедия, 2017. – Глава 5. – С. 52– 66. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112429> (дата обращения: 22.11.2021).

### **Статья из журнала**

Павлов, В.Ф. Прогнозирование предела выносливости поверхностно-упроченных деталей с концентраторами напряжений / В.Ф. Павлов, А.С. Букатый, О.Ю. Семенова // Вестник машиностроения. – 2019. – № 1. – С. 3-7.

Янина, О. Н. Особенности функционирования и развития рынка трудоустройства в России и за рубежом / О. Н. Янина, А. А. Федосеева // Социальные науки: social-economic sciences. – 2018. – № 1. – URL: [http://academymanag.ru/journal/Yanina\\_Fedoseeva\\_2.pdf](http://academymanag.ru/journal/Yanina_Fedoseeva_2.pdf) (дата обращения: 20.01.2021).

### **Статья из газеты**

Невельский, А. Деньги затягивает в сеть / А. Невельский, С. Ястребова // Ведомости. – 2019. – № 178. – С. 4

### **Статья, опубликованная в материалах конференций**

Басманова, Н. И. Инновационные формы обучения как предмет сотрудничества вузов / Н.И. Басманова // Перспективы, организационные формы и эффективность развития сотрудничества российских и зарубежных вузов: Сборник материалов VII Ежегодной международной научной конференции (10-11 апреля 2019 г.). – Москва: Научный консультант, 2019. – С. 104-109.

### **Сборник статей**

Перспективы, организационные формы и эффективность развития сотрудничества российских и зарубежных вузов: сборник статей по материалам

участников V Международной научной конференции (13-14 апреля 2017г., наукоград Королев) / Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет». – Москва: Научный консультант, 2017. – 610 с.

#### **Описание отдельного тома многотомного издания**

Фаворский, В.В. Космонавтика и ракетно-космическая промышленность = Cosmonautics and aerospace: В 2-х кн. / В.В. Фаворский, И.В. Мещеряков. – Москва: Машиностроение, 2003.

Кн. 2: Развитие отрасли (1943-1992). Сотрудничество в космосе. – 2003. – 430 с.

#### **Или:**

Фаворский, В.В. Космонавтика и ракетно-космическая промышленность = Cosmonautics and aerospace: В 2-х кн. Кн. 2: Развитие отрасли (1943-1992). Сотрудничество в космосе / В.В. Фаворский, И.В. Мещеряков. – Москва: Машиностроение, 2003. – 430 с.

#### **Описание ГОСТа**

ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 2019-07-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 124 с.

#### **Описание диссертации, автореферата**

Пуртов, А.С. Принцип взаимной выгоды в международном экономическом праве: Дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.10 / Пуртов Александр Сергеевич; Всероссийская академия внешней торговли. – Москва, 2010. – 196 с.

Сорокина, И.В. Методы оценки параметров возможных распределений и их применение для прогнозирования неисправностей электрооборудования: специальность 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (в промышленности): диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Сорокина И.В. Тверской государственный технический университет. – Тверь: ТвГТУ, 2018. – 137 с.

Разуванов, А.И. Восстановление профессиональной трудоспособности пациентов с имплантированными суставами нижних конечностей: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук: специальность 14.02.03 / А.И. Разуванов. – Минск, 2019. – 29 с.

#### **Описание локального электронного ресурса**

Юсупов, К.Н. Национальная экономика: электронный учебник / К.Н. Юсупов, А.В. Янгиров, А.Р. Таймасов. – Москва: Кнорус, 2009. – 1 электрон. опт. диск : зв., цв. – Загл. с этикетки диска. Электронная программа. Электронные данные: электронные.

## **Описание электронных ресурсов сетевого распространения**

### **Сайт**

Правительство Российской Федерации: официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://government.ru> (дата обращения: 19.01.2020).

Порядок присвоения номера ISBN // Российская книжная палата: сайт. – 2020. – URL: <http://bookchamber.ru/isbn.html> (дата обращения: 22.01.2021).

### **Описание книги из ЭБС**

Подвигалкин, В.Я. Робот в технологическом модуле: монография / В.Я. Подвигалкин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 140 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/106878> (дата обращения: 17.01.2021).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### **Понятийный аппарат научного исследования**

#### **Актуальность исследования**

Выдвижение проблемы и формулирование темы предполагают обоснование актуальности исследования – потребности ответить на вопрос: почему данную проблему нужно изучать в настоящее время.

Следует различать актуальность научного направления в целом, с одной стороны, и актуальность самой темы внутри данного направления – с другой. Актуальность направления, как правило, не нуждается в сложной системе доказательств. Иное дело – обоснование актуальности темы. Необходимо достаточно убедительно показать, что именно она среди других, некоторые из которых уже исследовались, самая насущная.

Исследование можно считать актуальным лишь в том случае, если актуально не только данное научное направление, но и сама тема актуальна в двух отношениях: ее научное решение, во-первых, отвечает насущной потребности практики, а во-вторых, заполняет пробел в науке, которая в настоящее время не располагает научными средствами для решения этой актуальной научной задачи. То есть актуальность темы исследования - это степень ее важности в данный момент и в данной ситуации для решения данных проблемы, вопроса или задачи.

В самом общем виде актуальность характеризует степень расхождения между спросом на научные идеи и практические рекомендации (для удовлетворения той или иной потребности) и предложениями, которые может дать наука и практика в настоящее время.

Следует иметь в виду, что возможен вариант, когда какая-либо проблема уже решена в науке, но не доведена до практики. В этом случае она актуальна для практики, но не актуальна для науки и, следовательно, нужно не предпринимать еще одно исследование, дублирующее предыдущее, а принять меры к внедрению того, что уже имеется в науке.

При раскрытии актуальности темы исследования можно назвать два основных направления. Первое связано с неизученностью выбранной темы. В данном случае исследование актуально именно потому, что определенные аспекты темы изучены не в полной мере и проведенное исследование направлено на преодоление этого пробела. Второе направление характеристики актуальности связано с возможностью решения определенной практической задачи на основе полученных в исследовании данных.

При формулировке актуальности необходимо учитывать следующие моменты.

1. Должна обосновываться актуальность темы исследования, а не актуальность научного направления.
2. Необходимо указывать и на практическую актуальность.
3. Нельзя обосновывать актуальность лишь недостатками практики.
4. Тема исследования должна давать некоторое, в первом приближении, представление об актуальности.

## **Проблема исследования**

Проблема исследования понимается как категория, означающая нечто еще неизвестное науке, что предстоит открыть, доказать. Иногда под проблемой понимают также новое решение актуальной педагогической задачи. Однако в отличие от ответа на вопрос решение проблемы не содержится в существующем знании и не может быть получено путем преобразования имеющейся научной информации. Требуется найти способ получения новой информации и реализовать его. Таким образом, проблема исследования - вопрос, который необходимо исследовать. Это некая противоречивая ситуация, которая требует найти способы разрешения возникшего противоречия.

Для разрешения проблемы требуется выяснить – что именно неизвестно, что надо доказать, какие научные знания для этого необходимы, имеются ли эти знания в науке на сегодняшний день? Если они есть, то насколько полны и достаточны?

В качестве одного из основных критериев существования проблемы следует рассматривать наличие объективно существующих противоречий, которые могут быть разрешены средствами науки. Если есть такое противоречие, значит, есть и проблема, подлежащая исследованию.

Например, в качестве противоречий, существующих сегодня в системе образования, можно выделить следующие: противоречие между объективной необходимостью подготовки высококвалифицированных специалистов и реально сложившейся практикой подготовки их в вузе с использованием традиционных форм и методов обучения, или, между усилением требований к самостоятельной работе студентов и недостатком у них знаний и умений по организации самостоятельной познавательной деятельности и т.д. Таким образом, речь, как правило, идет, об объективно существующих противоречиях между потребностями и возможностями, между новыми требованиями и сложившейся системой, между необходимостью и наличием способов и средств, позволяющих реализовать что-то в новых условиях и т. д.

## **Объект и предмет исследования**

Объект исследования в педагогике – это, как правило, процесс, некоторое явление, которое существует независимо от субъекта познания и на которое обращено внимание исследователя. Эта та совокупность связей и отношений, свойств, которая существует объективно в теории и практике и служит источником необходимой для исследования информации.

В качестве объекта могут выступать, например, процессы обучения, воспитания или развития личности в особых условиях (высшая школа, школьное образование и т.д.), процессы становления новых образовательных и воспитательных систем, процессы формирования определенных качеств личности и т.д.

Понятие предмет исследования конкретно по своему содержанию: в предмете исследования фиксируется то свойство или отношение в объекте, которое в данном случае подлежит глубокому специальному изучению.

В одном и том же объекте могут быть выделены различные предметы исследования. Поэтому в предмет включаются только те элементы, которые подлежат непосредственному изучению в данной работе.

Определяя объект исследования, следует дать ответ на вопрос: что рассматривается? А предмет обозначает аспект рассмотрения, дает представление о том, как исследуется объект, какие новые отношения, свойства и функции объекта изучаются.

Предметом исследования могут выступить конкретные аспекты, стороны объекта изучения. Как правило, это конкретные качества личности школьника, содержание, формы и методы педагогической деятельности; способы активизации познавательной деятельности обучающихся; методическая система подготовки конкретного вида специалистов; прогнозирование, совершенствование и развитие образовательного процесса; особенности и тенденции развития педагогической науки и практики и т.п.

### **Цель и задачи исследования**

Исходя из актуальности исследуемой проблемы, выбранных объекта и предмета исследования, определяются его цель и задачи.

Следовательно, целеполагание в психолого-педагогическом исследовании – есть выбор наиболее оптимальных, с точки зрения изучаемой проблемы, способов преобразования реальной педагогической действительности из существующего положения в новое, требуемое состояние, в желаемое будущее. Такое преобразование, предвосхищающее, пока мысленно, желаемые результаты, и есть исследовательское целеполагание.

Таким образом, цель исследования – это обоснованное представление об общих конечных или промежуточных результатах исследования. По существу, в цели формулируется общий замысел исследования. Поэтому она должна быть сформулирована кратко, лаконично и предельно точно в смысловом отношении. Как правило, определение цели позволяет исследователю окончательно определиться с названием своей научной работы, ее темой.

Цель исследования – это конкретный, качественно и количественно охарактеризованный, наиболее вероятный ожидаемый результат, это мысленное предвосхищение результата научного поиска. Целью исследований по педагогике может быть следующее: разработка новых методик, технологий содержания и методов обучения (воспитания); путей и средств совершенствования управления учебно-познавательным процессом, форм и методов работы детских и молодежных организаций и др. Цель любого исследования – решение определенной проблемы. Цель конкретизируется в задачах с учетом предмета исследования.

Обычно выдвигают не более трех-четырёх основных задач, при этом частные задачи относят к одной из основных. Задачи исследования ставятся на основе теоретического анализа проблемы и оценки состояния ее решения в школьной практике. Единого стандарта в формулировке задач нет. Однако наиболее часто встречается следующая последовательность постановки задач исследования:

1) выявление сущности, природы, структуры, законов функционирования и развития изучаемого объекта;

2) обоснование необходимой системы мер эффективного функционирования и развития объекта, развитие общих способов преобразования объекта, построение его модели;

3) экспериментальная проверка предложенной системы мер эффективного функционирования и развития объекта;

4) разработка конкретных методик педагогического действия, научно-практических рекомендаций.

Определяя задачи исследования, студенты нередко допускают следующие ошибки:

1) Формулируются не задачи, а пути достижения поставленной цели.

Например, студенты пишут: «Проанализировать литературу и сложившийся опыт формирования ценностных ориентаций школьников», «Изучить состояние проблемы формирования научного мировоззрения учащихся» и т.д., забывая, что изучение, анализ, ознакомление не является самоцелью, это необходимое средство для решения определенной научной задачи, которую и необходимо четко сформулировать.

2) Нет соответствия между целью и задачами.

Задачи должны целостно отражать цель исследования, но не быть шире ее, то есть они должны конкретизировать цель и в сумме своей быть адекватными этой цели.

3) Задачи исследования часто перекрывают друг друга.

Например, студенты пишут: «Раскрыть основные условия воспитательной эффективности уроков труда». «Определить важнейшие требования к оборудованию и оформлению кабинета с учетом задач трудового воспитания».

Очевидно, что одним из условий воспитательной эффективности уроков труда является правильный подбор оборудования и оформления кабинета, мастерских с учетом трудового воспитания. Следовательно, первая задача включает в себя вторую.

Студенту следует помнить, что задачи исследования должны быть соизмеримы по своей значимости. Правильно поставленные задачи помогают целенаправленно и последовательно проводить теоретические изыскания и экспериментальную работу. Приведем пример возможной постановки цели и задач исследования, которые реальны, взаимосвязаны и последовательно реализуемы:

Цель исследования – разработать систему трудового воспитания в современной школе и выявить условия ее эффективного функционирования.

Задачи исследования:

определить требования общества на современном этапе его развития к трудовой подготовке школьников и раскрыть возможности учебно-воспитательного процесса школы в осуществлении этих требований;

разработать систему трудового воспитания школьников и выявить комплекс условий ее эффективного функционирования;

экспериментально проверить и оценить эффективность разработанных путей и средств трудового воспитания школьников;

опираясь на результаты исследования, разработать методические рекомендации по совершенствованию процесса трудового воспитания школьников.

Цель - это то, что мы хотим получить при проведении исследования, некоторый образ будущего.

Задачи исследования - это те исследовательские действия, которые необходимо выполнить для достижения поставленной в работе цели, решения проблемы или для проверки сформулированной гипотезы исследования.

### **Гипотеза исследования**

Одним из методов развития научного знания, а также структурных элементов теории является гипотеза – предположение, при котором на основе ряда фактов делается вывод о существовании объекта, связи или причины явления, причем этот вывод нельзя считать вполне доказанным.

Следовательно, гипотеза исследования – научно-состоятельное предположение, предвидение его хода и результата. Гипотеза исследования – это лаконично, ясно сформулированное предположение о причинно-следственных связях явлений, процессов, достоверность которых можно проверить не иначе как экспериментально.

Научная гипотеза всегда требуется в тех случаях, когда психолого-педагогическое исследование опирается на формирующий эксперимент, если предварительно выдвигаются предположения в качестве научно обоснованного ориентира.

Гипотеза незаменима в ситуации, когда необходимо объяснить причинно-следственные зависимости педагогического явления, а существующих знаний для этого недостаточно.

Гипотеза не может быть истинной или ложной, поскольку утверждение, содержащееся в ней, носит проблематичный характер. О гипотезе можно говорить лишь как о корректной или некорректной по отношению к предмету исследования.

По структуре гипотезы можно разделить на простые и сложные.

Простые гипотезы (двусоставные). Можно классифицировать как описательные и объяснительные: одни кратко резюмируют изучаемые явления, описывают общие формы их связи, другие раскрывают возможные следствия из определенных факторов и условий, т. е. обстоятельства, в результате стечения которых получен данный результат.

Сложные гипотезы (трехсоставные) одновременно включают в свою структуру описание изучаемых явлений и объяснение причинно-следственных отношений.

Трехсоставная гипотеза включает в себя: а) утверждение; б) предположение; в) научное обоснование. Например, учебно-воспитательный процесс будет таким-то, если сделать вот так и так, потому что существуют следующие педагогические закономерности: во-первых... во-вторых... в-третьих...

В двусоставной гипотезе обоснование в явном виде не формулируется. Например, это будет эффективным, если, во-первых... во-вторых... в-третьих... Подобная гипотеза становится возможной в том случае, когда утверждение и предположение сливаются воедино в форме гипотетического утверждения: это должно быть так-то и так-то, потому что имеются следующие причины...

В результате выполнения выпускной квалификационной работы гипотеза должна быть подтверждена или опровергнута.

Можно сформулировать ряд практических рекомендаций для описания гипотезы исследования:

— она не должна включать в себя слишком много предположений (как правило, одно основное, редко больше);

— в нее нельзя включать понятия и категории, не являющиеся однозначными, не уясненные самим исследователем;

— при формулировке гипотезы следует избегать ценностных суждений;

— гипотеза должна быть адекватным ответом на поставленный вопрос, соответствовать фактам, быть проверяемой и приложимой к широкому кругу явлений.

#### **Методологическая основа исследования**

Описание степени научной разработанности проблемы – перечисление основных точек зрения, подходов и методологических основ исследований различных авторов, изучающих данную проблему.

#### **Методы исследования**

Методы исследования представляют собой приёмы, процедуры и операции эмпирического и теоретического познания и изучения явлений действительности. Другими словами, способы изучения педагогических явлений, получения научной информации о них с целью установления закономерных связей, отношений и построения научных теорий.

#### **Практическая значимость результатов исследования**

Критерий практической значимости определяет изменения, которые стали реальностью или могут быть достигнуты посредством внедрения результатов исследования в практику. Практическая значимость заключается в обосновании того, где и как могут быть использованы материалы работы.

#### **Описание апробации ВКР**

База апробации, материалы конференций, публикации по теме, акты внедрения и т.п.

#### **Структура работы**

Перечисление разделов из которых состоит выпускная квалификационная работа.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### Методика проведения педагогического эксперимента

В качестве основы методики рассматривается педагогический эксперимент, в котором проверке подлежат выдвинутые рабочие гипотезы, например, возможность повышения качества и прочности усвоения учебного материала, усиления мотивации и активности обучающихся при использовании в образовательном процессе новых информационных технологий обучения.

Для обеспечения возможности сравнения результатов педагогического эксперимента целесообразно разделить обучающихся на экспериментальные и контрольные группы, а также выявить начальный и итоговый уровень их обученности для получения точной картины состояния знаний, навыков и умений до и после эксперимента. С учетом сказанного предлагается следующая схема проведения педагогического эксперимента (см. рис. 1).

Первый этап включает в себя выбор и выравнивание контрольных и экспериментальных групп на основе проведения входного тестирования, а также определение варьируемых и не варьируемых условий эксперимента.

Тестирование производится с использованием педагогических тестов - системы заданий возрастающей трудности, с целью определения начального уровня обученности студентов. По результатам тестирования производится выбор экспериментальных и контрольных групп. Проверку их однородности и тем самым правильность выборки целесообразно осуществлять с использованием  $t$  - критерия Стьюдента (равенство средних), критерия  $\chi^2$  (хи-квадрат) или  $f$  - критерия Фишера (однородность дисперсии), позволяющих учитывать психофизиологические свойства обучающихся и уровень их подготовленности.

На примере использования  $t$  - критерия Стьюдента для независимых переменных покажем, как может быть произведена оценка однородности контрольных и экспериментальных групп.

Критерий Стьюдента (или  $t$ -критерий) широко применим в практике проверки статистических гипотез о равенстве средних значений двух выборок или среднего значения выборки с неким значением (целевым показателем). В последнем случае различают двухсторонние (предположение о равенстве среднего и целевого значений) и односторонние (предположение, что среднее арифметическое значение больше или меньше целевого) гипотезы. Использование данного критерия предполагает сравнение распределения наблюдаемой величины с распределением Стьюдента. В простейшем случае табличное значение критерия Стьюдента сравнивается с расчетным и на основании этого исследователь делает вывод в пользу нулевой или альтернативной гипотезы.

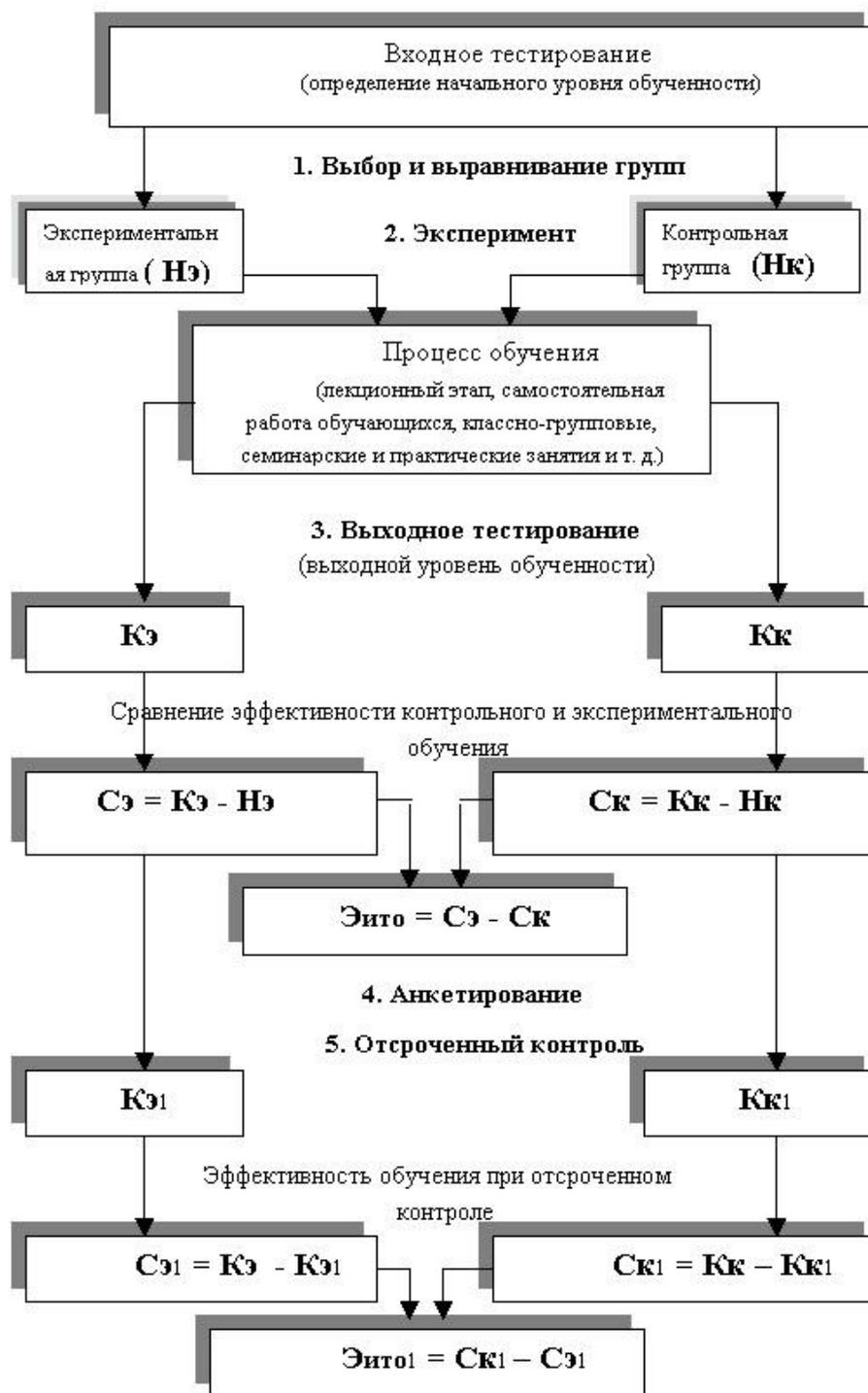


Рисунок 1 – Схема педагогического эксперимента

В данном случае предполагается выдвижение двух гипотез: нулевой гипотезы ( $H_0$ ), согласно которой различия уровня подготовленности обучающихся недостаточно значительны и поэтому распределение оценок относится к одной генеральной совокупности, т.е. выборка произведена правильно, и альтернативной гипотезы ( $H_1$ ), согласно которой различия между обоими распределениями достаточно значительны и связаны с малым объемом выборки.

В психологии и педагогике принято считать, что нулевую гипотезу можно отвергнуть в пользу альтернативной, если по результатам статистического анализа вероятность случайного возникновения найденного различия не превышает 5 из 100. Если же это уровень достоверности не достигается, считается, что разница вполне может быть случайной и поэтому нельзя отбросить нулевую гипотезу.

Таким образом, требуется доказать, что распределение оценок при входном тестировании в контрольной и экспериментальной группах являются выборками из одной генеральной совокупности, то есть, что нулевая гипотеза верна.

Для определения достоверности разницы средних при двух независимых выборках целесообразно использовать метод Стьюдента и по формуле (1) определить значение его  $t$  – критерия.

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}, \quad (1)$$

где  $M_1$  и  $M_2$  - среднее значение первой и второй выборок;  $S_1$  и  $S_2$  - дисперсия (среднеквадратическое отклонение) соответственно для первой и второй выборок;  $n_1$  и  $n_2$  - количество оценок в первой и второй выборках.

Дисперсия определяется по формуле:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - x)^2}{n - 1}, \quad (2)$$

где  $(x_i - x)^2$  - квадрат отклонений отдельных значений признаков от средней арифметической;  $n$  - количество признаков.

Геометрически  $S^2$  является показателем того, насколько кривая распределение оценок размыта относительно ее среднего арифметического значения.

Определив дисперсию, целесообразно рассчитать значение  $t$  - критерия Стьюдента и сравнить его с табличным, приведенным в соответствующих справочных материалах.

Подсчет числа степеней свободы осуществляется по формуле:  $df(n-1) = (n_1 - 1) + (n_2 - 1) = n_1 + n_2 - 2$ ,

где  $n_1$  и  $n_2$  соответственно количество оценок в первой и второй выборках.

Если табличное значение  $t$  больше чем расчетное ( $t_{\text{табл}} > t$ ), делается вывод о том, что нулевая гипотеза не отвергается и обе выборки относятся к одной генеральной совокупности, то есть, они однородны для уровня достоверности 0,05 (вероятность 5%), что и требовалось доказать. Если же расчетное значение  $t$  оказывается больше чем табличное ( $t_{\text{табл}} < t$ ), то следует гово-

речь о том, что сделанные выборки (для уровня достоверности 0,05) не относятся к одной генеральной совокупности. А это значит, что выбранные контрольная и экспериментальная группы не являются однородными.

Полученные результаты целесообразно перепроверить с использованием критерия  $\chi^2$  или f - критерия Фишера.

Рассмотрим для примера порядок проверки полученных результатов с использованием критерия  $\chi^2$ . В этом случае применяется формула (3).

$$\chi^2 = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=3}^5 \frac{(n_i n_2 - n_i^2 n_1)^2}{n_{i1} + n_{i2}}, \quad (3)$$

где  $n_1$  и  $n_2$  - количество оценок у слушателей в контрольной и экспериментальной группе;  $n_{i1}$  и  $n_{i2}$  - среднеарифметическое значение успеваемости в контрольной и экспериментальной группах.

Получив расчетное значение  $\chi^2$ , необходимо, как и в предыдущем случае сравнить его с табличным значением (при уровне значимости менее 5%), взятым из справочных источников. Если  $\chi^2_{\text{табл.}} > \chi^2$ , то это означает, что нулевая гипотеза не отклоняется и следует считать контрольную и экспериментальную группы выборками из одной генеральной совокупности.

Таким образом, с помощью t - критерия Стьюдента или критерия  $\chi^2$  можно сделать вывод об однородности или неоднородности контрольной и экспериментальной групп.

На данном этапе следует определить, а при необходимости уточнить, варьируемые (подлежащие изменению) и не варьируемые условия проведения эксперимента.

В качестве варьируемых условий эксперимента могут рассматриваться следующие:

— уроки проводятся с контрольной группой в аудитории, а с экспериментальной группой в дисплейном классе;

— в экспериментальной группе средством самостоятельного изучения учебного материала выступает комплект компьютерных средств, а в контрольной группе - традиционный учебник (учебное пособие или другое традиционное средство обучения);

— в экспериментальной группе школьники имеют возможность провести текущий контроль своих знаний, используя специальную компьютерную программу, а в контрольной такая возможность не предусмотрена и т.д.

В качестве не варьируемых условий проведения эксперимента можно рассматривать, например:

— изучение одинаковой для контрольной и экспериментальной групп дозы учебной информации;

— постановка одинаковых для обеих групп дидактических задач и др.

Второй этап является наиболее ответственным и включает собственно проведение педагогического эксперимента. В ходе него могут проводиться: уроки по запланированной теме в контрольной и экспериментальной группах, внеклассная работа, лабораторные работы и т. п.. Но, если в экспериментальной группе обучение проводится с использованием, например, информационной технологии обучения, то в контрольной это делается с применением только традиционных методик обучения.

Третий этап включает выходное тестирование и может проводиться на итоговых занятиях с целью определения достигнутого уровня обученности школьников, который должен соответствовать изначально заданным дидактическим целям. Методом определения в этом случае выступает, как и на первом этапе, - педагогическое тестирование.

Проверку достоверности полученных результатов целесообразно осуществлять с использованием t-критерия Стьюдента, но уже при зависимых выборках, к которым относятся результаты одной и той же группы респондентов до и после эксперимента (воздействия независимой переменной). Для этих целей можно воспользоваться формулой:

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}} \quad (4)$$

где  $d$  - разность между результатами в каждой сравниваемой паре до и после эксперимента;  $\sum d$  - сумма этих частных разностей;  $\sum d^2$  - сумма квадратов частных разностей;  $n$  - число обучающихся.

Если  $t_{\text{табл}} > t$  то  $P < 0,05$  и результат достоверен. Это означает, что нулевая гипотеза отвергается и разница между выборками является достоверной.

Это свидетельствует о том, что на данную разницу оказало влияние введение независимой переменной, например, обучение с применением новой информационной технологии обучения.

Четвертый этап (выходное анкетирование) проводится в экспериментальных группах с целью выявления субъективной оценки обучающихся качества проведения с ними учебных занятий с использованием информационной технологии обучения. Здесь целесообразно особое внимание уделить определению мотивации обучения с применением комплекта компьютерных средств, а также оценке психологической и психофизиологической нагрузки, испытываемой респондентами в период экспериментального обучения.

На каждом этапе сравнительного педагогического эксперимента целесообразно производить сбор эмпирического материала, его статистическую обработку и предварительный анализ полученных результатов. На завершающих этапах по разности результатов предварительного и итогового педаго-

гического тестирования, определяется сравнительная эффективность применения новой информационной технологии обучения и традиционной методики обучения.

В этом случае измерение и оценку дидактической эффективности можно с достаточной степенью достоверности производить по количественно-качественным показателям учебного процесса путем обобщения и сравнения одних статистических данных с другими. Такими показателями выступают выбранные и обоснованные критерии эффективности, которые можно рассматривать как обобщенные результаты достижения поставленных целей.

При проведении сравнительного педагогического эксперимента оценку дидактической эффективности применения в учебном процессе информационной технологии обучения предлагается производить, используя следующий математический аппарат.

В общем виде эффективность применения в учебном процессе информационной технологии обучения (ИТО) можно определить по формуле:

$$Э_{ито} = \frac{P_o}{P_{ц}}, \quad (5)$$

где  $P_o$  - результаты, достигнутые в процессе обучения. Определяются на основе как качественных, так и количественных показателей;  $P_{ц}$  - результаты, соответствующие целям обучения, выраженные в соответствующих параметрах.

Для проведения сравнительного анализа эффективности применения в учебном процессе информационной технологии обучения и традиционной технологии обучения целесообразно воспользоваться следующей формулой:

$$Э_{ито} = \frac{C_{э} - C_{к}}{C_{к}}, \quad (6)$$

где  $Э_{ито}$  - эффективность информационной технологии обучения;  $C_{э}$  - сумма оценок, полученных экспериментальной группой по итогам обучения с ее использованием;  $C_{к}$  - сумма оценок, полученных контрольной группой.

Если затраты времени на обучение при использовании информационной технологии обучения и традиционной технологии обучения различны, то эффективность первой определяется по формуле:

$$Э_{ито} = \frac{C_{э} - C_{к}}{C_{к}} K_{вр}, \quad (7)$$

где  $K_{вр}$  - временной коэффициент, который выводится через отношения времени, необходимого на обучения в контрольной группе, ко времени, затраченному на подготовку слушателей экспериментальной группы

$$K_{вр} = \frac{tk}{tэ}, \quad (8)$$

В качестве одного из основных критериев оценки эффективности применения информационной технологии обучения в педагогических исследованиях часто используется коэффициент оценки (уровня знаний)  $K_o$ :

$$K_o = \frac{K_{ито}}{K_{то}}, \quad (9)$$

где  $K_{ито}$  - оценка за группу, полученная с использованием ИТО;

$K_{то}$  - оценка за группу, полученная при традиционной технологии обучения.

В случае если применение в учебном процессе информационной технологии обучения является более эффективным, чем использование традиционной технологии обучения, значение коэффициента  $K_o$  должно быть больше единицы. (В научных публикациях встречаются данные о повышении уровня знаний в 1,5 - 3 раза, т.е.  $K_o = 1,5-3$ ).