

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/проф. И.А.Танкиев
от «17» мая 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по воспитательной и
социальной работе ИнгГУ

подпись

Оздоева Л.А.
Ф.И.О

« ____ » _____ 20__ г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению выпускной квалификационной работы
по направлению подготовки

Направление подготовки: **01.03.01 Математика**

Направленность: **Математика**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

1. Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Целью ВКР является комплексная оценка качества профессионального образования и проверка квалификационного уровня выпускника на соответствие требованиям ФГОС ВО, отражающего область профессиональной деятельности, объекты и виды будущей профессиональной деятельности. В то же время, ВКР, являясь этапом образовательного процесса, преследует цели пополнения, закрепления и развития знаний, умений и навыков, приобретенных на предшествующих этапах обучения.

Основные задачи ВКР:

систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических профессиональных знаний, их применение при решении конкретных практических задач в области образования;

развитие навыков самостоятельной работы, овладение методологией и методикой исследования и экспериментирования (методами теоретического и эмпирического исследования) при решении актуальных проблем образования;

выявление уровня готовности студентов бакалавриата к самостоятельной научно-практической работе в условиях современного образовательного процесса и публичной защиты результатов исследования.

2. Общие требования к выпускной квалификационной работе

Требования к выпускным квалификационным работам студентов, обучающихся по профилю 01.03.01 Математика учитывают современное положение в отечественном образовании, общие требования к подготовке бакалавра педагогического образования, требования к подготовке учителя математики и информатики.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 Математика а) педагогическая.

Задачи профессиональной деятельности в области педагогической деятельности:

изучение возможностей, потребностей, достижений обучающихся в области образования;

обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей;

организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами и родителями (законными

представителями), участие в самоуправлении и управлении школьным коллективом для решения задач профессиональной деятельности;

формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий;

обеспечение охраны жизни и здоровья обучающихся во время образовательного процесса.

Согласно требованиям ФГОС ВО в процессы подготовки и защиты ВКР выпускник должен демонстрировать владение следующими компетенциями:

Код	Содержание
Регламентированные ФГОС ВО и ОПОП ВО	
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОК-4	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-6	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОК-7	способностью использовать базовые правовые знания в различных сферах деятельности
ОК-8	готовностью поддерживать уровень физической подготовки, обеспечивающий полноценную деятельность
ОК-9	способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-2	способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся
ОПК-3	готовностью к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса
ОПК-4	готовностью к профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования
ОПК-5	владеет основами профессиональной этики и речевой культуры
ОПК-6	готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
ПК-2	способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики
ПК-3	способностью решать задачи воспитания и духовно- нравственного развития, обучающихся в учебной и внеучебной деятельности
ПК-4	способностью использовать возможности образовательной среды

	для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов
ПК-5	способностью осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся
ПК-6	готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса
Специальные профессиональные, регламентированные ОПОП ВО (определяются спецификой темы ВКР)	
СК-4	способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации
СК-6	способен использовать современные информационные и коммуникационные технологии для создания, формирования и администрирования электронных образовательных ресурсов
СК-7	умеет анализировать и проводить квалифицированную экспертную оценку качества электронных образовательных ресурсов и программно-технологического обеспечения для их внедрения в учебно-образовательный процесс
СК-10	способен понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, роль и место математики в системе наук, значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, общекультурное значение математики
СК-12	владеет содержанием и методами элементарной математики, умеет анализировать элементарную математику с точки зрения высшей математики
СК-13	способен ориентироваться в информационном потоке, использовать рациональные способы получения, преобразования, систематизации и хранения информации, актуализировать ее в необходимых ситуациях интеллектуально-познавательной деятельности

Выпускная квалификационная работа – самостоятельное и логически завершённое 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.

Выпускная квалификационная работа может основываться на обобщении выполненных курсовых работ и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

3. Общая характеристика выпускной квалификационной работы

Содержание ВКР бакалавра должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности выпускника.

Общими требованиями к ВКР являются:

четкость построения;

логическая последовательность изложения материала;

убедительность аргументации;

краткость и точность формулировок, исключающих возможность субъективного и неоднозначного толкования;

конкретность изложения результатов работы;

доказательность выводов и обоснованность полученных результатов и рекомендаций.

ВКР может выполняться в виде бакалаврской работы или проекта.

Бакалаврская работа

Бакалаврская работа представляет собой самостоятельную разработку конкретной темы с элементами научного анализа, отражающая приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки при освоении ОПОП ВО, умение работать с литературой, анализировать источники, делать обстоятельные и обоснованные выводы. Бакалаврская работа может основываться на обобщении выполненных обучающимся курсовых работах и содержать материалы, собранные в период преддипломной практики.

1. Содержание бакалаврской работы

Содержание бакалаврской работы должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности выпускника и включать в себя:

обоснование актуальности темы, определение объекта, предмета, цели, гипотезы и задач исследования на основе анализа научной литературы (в том числе периодических научных изданий) и с учетом актуальных потребностей практики;

теоретическую и (или) экспериментальную части, включающие методологические основы, методики, методы и средства исследования;

анализ полученных результатов;

выводы и рекомендации;

список использованных источников.

2. Структура бакалаврской работы

Бакалаврская работа, как правило, состоит из:

титульного листа;

оглавления;

введения, в котором обосновываются целесообразность выбора темы, актуальность поставленных задач, определяются объект, предмет, гипотеза исследования, формулируются задачи исследования, проводится критический анализ историографии вопроса;

основной части, состоящей, как правило, из двух глав и параграфов, посвященных самостоятельному исследованию по конкретным задачам работы, анализу поставленной проблемы. Каждая глава завершается выводами;

заклучения, включающего выводы по всей теме исследования и рекомендации по внедрению;

списка использованных источников и литературы;
приложений (если они имеются).

Проект

Проект - разработанная система и структура действий педагога для реализации конкретной педагогической задачи с уточнением роли и места каждого действия, времени осуществления этих действий, их участников и условий, необходимых для эффективности всей системы действий, в условиях имеющихся (привлеченных) ресурсов; интеллектуальный продукт, разработанный на основе предпроектных исследований, включающих в себя поиск, обоснование и выбор проектной идеи, сбор и анализ информации, необходимой для обоснования параметров интеллектуального продукта, анализ затрат, выгод и рисков его использования.

Виды проектов:

- исследовательский проект.
- педагогический проект (психолого-педагогический проект).

Выбор темы, определение проблемы, ведущих задач ВКР как проекта может исходить из двух возможных вариантов:

1. Решение задачи по овладению трудовым действием, в рамках которого решается какая-то типичная задача, прописанная во ФГОС среднего общего образования как результат, которого нужно достичь.. Например: «Разработка программы учебной дисциплины, решающей задачу формирования у обучающихся российской гражданской идентичности» (Указанное трудовое действие определяется в Профессиональном стандарте «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)», п.3.1.1. Трудовая функция. «Наименование: Общепедагогическая функция. Обучение.

Трудовые действия. Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы.....»

2. Решение типичной задачи, направленной на достижение прописанного во ФГОС среднего общего образования какого-то результата, с обоснованием необходимого (-ых) трудового (-ых) действия (-ствий), которое выступает как ресурс решения задачи.

Например: «Формирование у обучающихся российской гражданской идентичности с использованием программного ресурса учебной дисциплины» (вариант ресурса: интерактивных форм и методов воспитательной работы; работы по развитию у обучающихся познавательной активности;...и др.).

Типы результатов выполненной ВКР в виде проекта.

Исследовательский проект:

а) обоснование модели какого-то процесса (обучения, воспитания, социализации, развития и др.);

б) характеристика какого-то педагогического явления (неуспеваемость, плохое поведение, взаимоотношения в группе и др.);

в) обоснование совокупности условий, обеспечивающих достижение какого-то педагогического результата (развитие, воспитание, формирование, коррекция и т.д. чего-либо в рамках педагогической действительности).

В рамках вышеупомянутых обоснования и характеристики осуществляется опора не менее чем на 3-5 переменных из какого-то числа возможных (к примеру: возраст, пол, особенности темперамента и характера, житель города или села, национальность, принадлежность к конфессии, воспитание в полной или неполной семье и т.д.), имеющих то или иное детерминационное влияние.

Педагогический проект (психолого-педагогического проект):

а) обоснование дидактического средства (учебное пособие, сборник проблемных ситуаций и др.);

б) обоснование программного продукта по решению какой-то задачи в области обучения, воспитания, социализации, развития, коррекции, профилактики, формирования и т.д. относительно личности или коллектива, (программа, методические рекомендации, компьютерная программа и др.);

в) обоснование диагностического средства, обеспечивающего получение какого-то исследовательского результата в области обучения, воспитания, формирования, коррекции и развития чего-либо (диагностическая программа, программа наблюдения, пакет диагностических методик и др.).

Структура проекта (как вида ВКР)

1. Введение

Актуальность проекта (описание и анализ сложившейся ситуации в (...), требующей вмешательства в неё и её изменения принципиально доступными для педагога (психолога и др. профильного специалиста) средствами).

Целевая заинтересованная аудитория (указание на перечень групп и лиц, которым адресуются результаты проекта (учителя школы, воспитатели детского сада, организаторы ..., методисты, психологи, хореографы и т.д.).

Цель проекта (указание на результат, который должен быть получен по итогам выполненного проекта).

Границы реализации результатов проекта (институциональных социальных подразделений (класс, школа, школа-интернат, детский дом, детский сад, колледж, институт, психологический центр, студия и др.) и/или целевых групп (методическое объединение, цикловая комиссия и т.д.), в рамках деятельности которых предназначается или возможна реализация результатов проекта.

База выполнения проекта (указание на образовательную (психологическую, культурную, оздоровительную и др.) организацию и её

структурное подразделение или функциональные элементы, в рамках которой (которых) будет выполняться (выполнялся) проект).

Задачи по выполнению проекта (раскрытие комплекса решаемых при выполнении проекта задач: задачи теоретического характера; задачи диагностического характера; задачи организационного характера; задачи управленческого характера и т.д.).

2. Аргументация и обоснование проектных решений

Правовое поле реализации результатов проекта (указание на документы нормативно-правового характера международного, федерального, регионального, муниципального уровней - конкретные статьи и пункты Закона об образовании в РФ, положения и пункты национальных концепций, стратегий, целевых программ и др. документов, регламентирующих цели, задачи, и содержание проекта).

Научно-теоретическая обоснованность результатов проекта (перечень и краткое раскрытие научных идей, положений концепций и теорий, выступающих опорой для обоснования целесообразности, реалистичности, рациональности прилагаемых решений при разработке проекта).

Технологические этапы разработки продукта, выступающего результатом проекта (к примеру, если это урок, то это: разработка технологической карты; отбор содержания; определение ресурсного обеспечения;).

Соответствие разработанного продукта нормативным документам, регламентирующим соответствующий уровень образования (пункты соответствующих ФГОС (типичные задачи и др.), Стандарта педагога (трудовые действия, компетенции и др.) и др. документов, раскрывающие и уточняющие практикоприменительные параметры реализации результатов проекта.

3. Описание результатов проекта

(если результатом проекта является какой-то материальный, художественный продукт, он представляется на соответствующем носителе).

Аннотация результата проекта (представляемого продукта):

- что он из себя представляет структурно, содержательно, композиционно и др.;

- его возможности и ограничения (где и как он может использоваться с наибольшим эффектом, показать наилучший результат);

- требуемое ресурсное обеспечение для реализации продукта (материально-технические, кадровые, временные, методические, организационно-управленческие и др. условия);

Предполагаемые эффекты от реализации результатов проекта (полученного продукта).

Возможные риски, сопровождающие реализацию результатов проекта (продукта), которые могут ухудшить или в принципе не позволить достигнуть желаемого (планируемого) итога, а также риски, которые могут возникнуть в социуме, в образовательной и культурной сфере и т.д., если

результаты проекта (продукт) будут реализованы в полной или неполной мере. Особенности использования здоровьесберегающих технологий.

Объем ВКР как в виде бакалаврской работы, так и в виде проекта определяется выпускающей кафедрой с учетом особенностей темы и ожидаемого результата и рекомендуется не менее 40-50 страниц.

4. Результат проекта – готовый продукт.

4. 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, рецензией, 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.

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

5 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.

6. Критерии и показатели оценивания ВКР

Итоговая оценка за ВКР выпускника основывается на оценках руководителя ВКР, членов ГЭК и выставляется по ряду критериев, основываясь на представленных к защите материалов – доклада студентов, текста ВКР, отзыва научного руководителя, ответов студента на вопросы.

Соотнесение этапов подготовки ВКР и оцениваемых руководителем ВКР компетенций приведено в таблице.

№ п/п	Этапа подготовки ВКР	Оцениваемые компетенции
1	Ознакомление с базовыми понятиями темы исследования: изучение рекомендованной литературы; поиск и изучение дополнительной литературы, включая интернет-ресурсы и систематизация знаний по проблеме исследования изучение нормативно-правовой базы, регламентирующей сферу применения ожидаемых результатов исследования.	ОК-3, ОК-6, ОПК-4, ПК-1 ОК-7
2	Осмысление темы и конкретизация содержания работы: обоснование актуальности работы; формулирование цели исследования; уточнение объекта и предмета исследования; формулировка гипотезы исследования; определение задач исследования; обоснование методов	ОК-3, ОК-6 ОПК-6

	исследования; корректировка примерного содержания.	
3	Проведение исследований в соответствии с содержанием ВКР согласно календарно-тематического плана. Разработка основной части ВКР - теоретического раздела на основе структурированной информации по теме исследования.	ОК-3, ОПК-3, ПК-4, СК-4, СК-6, СК-10
4	Планирование, проведение, статистическая обработка данных, анализ результатов педагогического эксперимента.	ОК-3, ОК-6, ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-6, СК-7, СК-12, СК-13
5	Разработка предложений и рекомендаций по результатам исследования. Формулирование выводов и оценка полученных результатов.	ОПК-2; ОПК-3, ПК-5, СК-7, СК-13
6	Подготовка и оформление текстовой части ВКР.	ОК-4, СК-13
7	Электронное оформление работы (работа с текстовыми, графическими редакторами, электронной таблицей, презентацией, антивирусными программами, проверка на плагиат)	ПК-1, СК-13
8	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы: создание плана доклада; написание доклада; создание презентации; отработка доклада и презентации	ОК-4; ПК-6, СК-6, СК-13
9.	При проведении педагогического эксперимента учитывает требования по охране жизни и здоровья обучающихся, готов при необходимости к оказанию первой помощи, предпринять необходимые действия в условиях чрезвычайных ситуаций, способен проводить необходимые мероприятия, обеспечивающих полноценную деятельность в ходе проведения занятий с использованием ЭВМ	ОК-8, ОК-9

Руководитель ВКР в отзыве в произвольной форме отражает уровень сформированности компетенций согласно шкале «Степень соответствия» и делает обобщающее заключение о соответствии требованиям: *«Не соответствует»*, *«Частично соответствует»*, *«В целом соответствует»* или *«Полностью соответствует»*.

Структура оценивания сформированности компетенций на защите ВКР приведена в таблице

Компетенция	Обобщенные результаты обучения, оцениваемые на защите ВКР
-------------	---

ОК-3	Знать: составляющие элементы научного метода познания и современные методологии познания явлений и процессов окружающей действительности;
	Владеть: логической культурой мышления, способами анализа и синтеза информации, опытом использования естественнонаучных знаний в педагогической деятельности; умениями планирования и первичным опытом организации теоретического и экспериментального исследования.
ОК-4	Уметь: применять знания об особенностях восприятия и репрезентации информации в устной и письменной формах речи;
ОК-7	Знать: правовые нормы педагогической деятельности и образования; теоретические основы нормативно-правового обеспечения образования в РФ; Уметь: системно руководствоваться основными законодательно правовыми актами в своей профессиональной деятельности. Владеть: навыками работы с нормативными правовыми документами: осуществлять их анализ, систематизацию имеющейся в них информации; навыками использования нормативных правовых документов в своей
ОК-8	Знать: нормы здорового образа жизни, ценности физической культуры;
ОК-6	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.
ОПК-2	Владеть: навыками планирования и осуществления собственной деятельности по самообразованию, навыками рефлексии собственных действий по самоорганизации самоконтроля и самообразованию в профессиональной деятельности; Уметь: учитывать социальные, возрастные и психофизические особенности обучающихся в процессе обучения и воспитания; применять и оценивать результаты воспитательного и образовательного процесса, основываясь на социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностях обучающихся.
ОПК-3	Знать: теоретические основы учебно-воспитательного процесса
ОПК-4	Знать: правовые нормы профессиональной деятельности и образования;
	Уметь:

	оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач.
ОПК-5	Уметь: организовывать общение по принципу «субъект-субъектных» отношений, учитывая особенности образовательной среды, решать коммуникативные и речевые задачи в конкретной ситуации общения; анализировать и оценивать проблемные ситуации, применять максимы и принципы эффективного общения в профессиональной сфере общения
	Владеть: способами установления контактов и поддержания взаимодействия, технологиями общения, рациональными приемами организации взаимодействия, навыками совершенствования собственной речи как способа и средства выражения личности
ПК-1	Знать: нормативно-правовые документы, отражающие содержание образования к заданной предметной области
	Владеть: способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.
ПК-2	Знать: виды и формы диагностики достижений учащихся
	Уметь: осуществлять диагностику достижений обучающихся; выделять критерии оценивания учебных достижений учащихся
ПК-4	Уметь: анализировать, проектировать, реализовывать средства и технологии достижения результатов воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и во внеучебной деятельности, опираясь на их возрастные особенности;
ПК-6	Знать: особенности взаимодействия и способы коммуникации с различными субъектами педагогического процесса (учениками, родителями, коллегами, социальными партнерами)
	Уметь: устанавливать контакт в общении, налаживать эффективное взаимодействие с учетом индивидуально-личностных и возрастных особенностей партнеров по общению осуществлять взаимодействие с учениками, родителями, коллегами, социальными партнерами с учетом профессиональных задач
	Владеть: различными способами коммуникации в профессиональной деятельности.

Итоговая оценка $O_{ВКР}$ за ВКР выпускника основывается на оценках руководителя ВКР, членов ГЭК и выставляется по ряду критериев, основываясь на представленных к защите материалов – доклада студента, текста ВКР, отзыва научного руководителя, ответов студента на вопросы:

$$O_{ВКР} = \frac{1}{2}(O_{\text{член ГЭК}} + O_{РУК}) \quad (1)$$

где $O_{\text{член ГЭК}} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n O_{\text{член ГЭК } j}$ - усредненная оценка всех членов ГЭК, (2)

$$O_{\text{член ГЭК } j} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m k_i \times O_{\text{соот } i}, \quad (3)$$

$O_{\text{соот } i}$ – оценка j -м членом ГЭК i -й составляющей ВКР, являющейся степенью соответствия набору критериев 10-балльной шкале (0/ноль – составляющая компетенция полностью не продемонстрирована (отсутствует сформированность); 3 – составляющая частично сформирована; 7 – в основном сформирована; 10 – полностью сформирована);

n – количество членов ГЭК; m – количество оцениваемых составляющих для всех компетенций;

Полученный результат округляется до целого значения в большую сторону. Перевод значения $O_{\text{вкр}}$ из 10-балльной шкалы в 4-х балльную согласно таблице

10-балльная шкала	0 - 3	4 - 5	6 - 7	8 - 10
4-балльная шкала	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)

Форма таблицы оценки уровня сформированности элементов компетенций членами ГЭК приведена в Приложении 1.

7. Правила оформления выпускной квалификационной работы

7.1 Общие требования

Изложение текста и оформление выпускной квалификационной работы выполняют в соответствии с требованиями:

ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

ГОСТ 19.001-77. ЕСПД. Общие положения;

ГОСТ 19.003-80. ЕСПД. Схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические;

ГОСТ 19.101-77. ЕСПД. Виды программ и программных документов;

ГОСТ 19.102-77. ЕСПД. Стадии разработки;

ГОСТ 19.103-77. ЕСПД. Обозначение программ и программных документов;

ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению;

ГОСТ 19.402-78. ЕСПД. Описание программы.

Страницы текста и включенные в работу иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 (210x297 мм) по ГОСТ 9327.

Для написания, форматирования и оформления выпускной квалификационной работы рекомендуется использовать современные информационные технологии, в частности такие текстовые процессоры, в которых имеются функциональные возможности для набора формул и подготовки иллюстраций, например MS Word или LaTeX.

Текст выпускной квалификационной работы следует печатать (или писать) на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала, соблюдая следующие размеры полей: левое поле - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее и нижнее - 20 мм. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков - не менее 1,8 мм (кегель 12 или 14).

Разрешается использовать компьютерные возможности для акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Допускается вписывать в текст выпускной квалификационной работы отдельные слова, формулы, условные знаки, соблюдая при этом плотность основного текста. Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения ВКР, разрешается исправлять, подчищая или закрашивая белой краской и нанося на том же месте исправленный текст машинописным способом или черной тушью рукописным способом.

Фамилии и собственные имена, названия учреждений в тексте ВКР приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на язык ВКР с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

В ВКР следует использовать сокращение русских слов и словосочетаний по ГОСТ 7.12-93. Из сокращенных названий учреждений и предприятий следует употреблять только общеизвестные. Малоизвестные сокращения необходимо расшифровывать при первом упоминании.

При указании перед фамилиями ученой степени, должности или профессии допускают следующие сокращения:

Д-р ф.-м. наук - доктор физико-математических наук. Канд. техн. наук - кандидат технических наук. Канд. ф.-м. наук - кандидат физико-математических наук. Проф. - профессор.

Доц. - доцент. Преп. — преподаватель. Ст. преп. - старший преподаватель. Ст. науч. сотр. - старший научный сотрудник. В тексте работы, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

- применять без числовых значений математические знаки, например > (больше), < (меньше), = (равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

В тексте следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417.

В тексте ВКР числовые значения с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти - словами.

Примеры:

а) провести анализ производительности 20 компьютеров, с тактовой частотой процессора не ниже 3 ГГц;

б) отобрать девять труб для испытаний на давление.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах ВКР должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженной в одной и той же единице физической величины, то ее указывают после последнего числового значения.

Если в тексте приводят диапазон значений физической величины, выраженной в одной и той же единице, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

Примеры:

а) 1,5; 1,75; 2,00 м.

б) от 1 до 7 мм;

в) от 10 до 100 кг;

г) от плюс 5 до минус 20 °С.

Не допускается отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных машинописным способом.

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой.

Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и последующих десятичных знаков для различных типоразмеров, марок и прочих параметров изделий одного наименования должно быть одинаковым.

7.2 Заголовки

Текст основной части ВКР делят на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Наименования структурных элементов ВКР (содержание, введение, заключение, список использованных источников) служат заголовками структурных элементов работы.

Заголовки разделов, подразделов следует начинать с абзацного отступа и печатать строчными буквами с первой прописной, не подчеркивая, без точки в конце. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках разделов и подразделов не допускаются.

Каждый раздел следует начинать с новой страницы.

7.3 Нумерация страниц

Страницы ВКР следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц ВКР. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, и распечатки с ЭВМ включают в общую нумерацию страниц отчета. Иллюстрации, таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

7.4 Нумерация разделов, подразделов и пунктов

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами. Разделы ВКР должны иметь порядковую нумерацию в пределах основной части и обозначаться арабскими цифрами без точки, например, 1, 2, 3 и т.д.

Пункты должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела или подраздела. Номер пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенные точкой, в конце номера пункта точка не ставится, например 1.1, 1.2, 1.3 или 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д.

Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой, например 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т.д.

Если раздел или подраздел имеет только один пункт или пункт имеет один подпункт, то нумеровать пункт (подпункт) не следует.

7.5 Нумерация формул

Формулы необходимо нумеровать арабскими цифрами, заключенными в круглые скобки. Формулы в ВКР должны иметь строгую порядковую нумерацию без пропусков номеров.

Номера формул располагаются справа от формулы с отступом 0,8 см от правого края страницы. Например:

$$\sum_{j=1}^J \alpha_j \varphi_j(x) + \Delta y(x) - \lambda \sum_{j=1}^J \alpha_j R_j(x) - \lambda \int_a^b K(x,s) \Delta y(s) ds = f(x). \quad (2.12)$$

Формулы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела или подраздела. Номер формулы включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, (1.1), (1.2), (1.3) или (1.1.1), (1.1.2), (1.1.3) и т.д.

Если формула располагается на нескольких строках, то номер формулы размещается напротив средней строки или между средними строками. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «х».

Не допускается в формулах в пределах работы обозначать одинаковыми буквенными символами разные параметры, равно как и разными символами один и тот же параметр.

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (А. 1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Например: ... в формуле (2).

7.6 Иллюстрации

Все иллюстрации (фотографии, графики, чертежи, схемы, диаграммы и другие графические материалы) именуются в тексте рисунками.

Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте ВКР.

Чертежи, графики, диаграммы и схемы должны соответствовать требованиям государственных стандартов ЕСКД (единая система конструкторской документации) и ЕСПД (единая система программной документации).

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:

Рисунок 1 - Название рисунка.

Фотоснимки, размером меньше формата А4, должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги.

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей ВКР. Если в работе только одна иллюстрация, то ее обозначают - «Рисунок 1».

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1. Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, «Рисунок А3».

7.7 Таблицы

Значительный по объему цифровой материал, используемый в работе, оформляют в виде таблиц (рисунок 1). Оформление таблиц в ВКР выполняется по ГОСТ 2.105.

Таблица «номер» - «наименование таблицы»

Головка	Заголовки граф		Графы (вертикаль- ные ряды, колонки)
	Подзаголовки граф		
	Строки (горизонтальные		

Рисунок 1

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Нумерация таблиц приложений отдельная и состоит из буквы, обозначающей приложение, и цифры - номера таблицы. Например: Таблица А. 1.

На все таблицы ВКР должны быть приведены ссылки в тексте, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, 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 ставят.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Таблицу в зависимости от ее размера помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости в приложении.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа ВКР.

Если строки или графы выходят за формат таблицы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. При делении на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Слово «Таблица» указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы в соответствии с рисунком 2.

Таблица 1 - Динамика численности населения

Годы	Все население	В том числе		В общей численности населения	
		городское	сельское	городское	сельское
1960	3432	1358	2074	39,6	60,4
1970	4124	1968	2156	47,7	52,3
1980	4410	2304	2106	52,2	47,8

Продолжение таблицы 1

Годы	Все население	В том числе		В общей численности населения	
		городское	сельское	городское	сельское
1990	4700	2568	2132	54,6	45,4
1995	5044	2732	2312	54,2	45,8
1998	5070	2723	2347	53,7	46,3

Рисунок 2 - Пример оформления таблицы с переносом на другой лист

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую, не проводят (см. рисунок 2).

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, установленными ГОСТ 2.321, или другими обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, например D - диаметр, H - высота, L - длина.

Применяемые в ВКР единицы измерений физических величин должны соответствовать ГОСТ 8.417.

7.8 Перечисления и примечания

Перечисления могут быть приведены внутри пунктов и подпунктов. Перед каждым перечислением нужно ставить дефис или при необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений строчную букву (за исключением ё, з, о, г, ь, й, ы, ъ), после которой ставится скобка.

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа. Например:

а)

1) 2)

б)

Примечание следует помещать в ВКР, если нужно пояснить содержание текста, таблицы или иллюстрации. Примечания размещают непосредственно после пункта, подпункта, таблицы, иллюстрации, к которым они относятся, и печатают с прописной буквы с абзацного отступа.

Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзацного отступа и не подчеркивать. Одно примечание не нумеруют, а после слова «Примечание» ставят тире, и текст печатают с прописной буквы. Несколько примечаний следует нумеровать арабскими цифрами без проставления точки, например:

Примечание -

Примечания:

1 _____

2 _____

7.9 Ссылки

Ссылки на использованные источники, если они упоминаются без цитирования, следует указывать порядковым номером по списку источников, выделенных квадратными скобками, например: [3], [7], [15].

Ссылки на разделы, подразделы, пункты, подпункты, иллюстрации, таблицы, уравнения, перечисления, приложения следует указывать их порядковым номером, например:

«... в разд. 2», «... по п. 3.2.1», «... в подпункте 2.3.2.1», «перечисление 2», «по формуле (3)», «... в уравнении (4)», «... на рисунке 7», «... в приложении А».

7.10 Библиографические ссылки

Библиографическая ссылка - совокупность библиографических сведений о цитируемом, рассматриваемом или упоминаемом в тексте ВКР другом документе (его составной части или группе документов), необходимых и достаточных для его общей характеристики и поиска.

Библиографическую ссылку приводят полностью в примечании (внутритекстовом, подстрочном, затекстовом) или в тексте ВКР. Допускается включать ссылку частично в текст и частично в примечание.

Для связи текста ВКР с библиографическими ссылками в подстрочных и затекстовых примечаниях, а также с библиографическими описаниями в библиографическом списке используют отсылки в тексте ВКР. Отсылки дают

в виде цифр (порядковых номеров), звездочек, фамилий авторов и основных заглавий произведений, годов издания, страниц и т.д.

Оформление ссылок должно соответствовать ГОСТ 7.1.

7.10.1 Особенности составления библиографических ссылок, выделенных из текста во внутритекстовое, подстрочное или затекстовое примечание

Заголовок описания в библиографической ссылке на произведение одного, двух и трех авторов является обязательным.

При необходимости в заголовке библиографической ссылки на произведение четырех и более авторов могут быть указаны имена всех авторов или первых трех с добавлением слов «и др.».

В количественной характеристике библиографической ссылки может быть указана только страница цитируемого фрагмента текста.

Условный разделительный знак точку и тире допускается заменять точкой.

Библиографическую ссылку во внутритекстовом примечании заключают в круглые скобки, например:

В конце 30-х - начале 40-х годов В.И. Вернадский сам писал по поводу этой работы: «Многое теперь пришлось бы в ней изменить, но основа мне представляется правильной». (Вернадский В.И. Размышления натуралиста. — М., 1977. - Кн. 2: Научная мысль как планетное явление. - С. 39).

Библиографические ссылки на несколько документов, приведенные в одном внутритекстовом, подстрочном, затекстовом примечании, отделяют друг от друга точкой с запятой.

7.10.2 Библиографические ссылки, включенные в текст выпускной квалификационной работы

Библиографическую ссылку, полностью включенную в текст ВКР, приводят в объеме, необходимом для поиска и идентификации документа - объекта ссылки.

Библиографическую ссылку, частично включенную в текст и частично в примечание (внутритекстовое, подстрочное, затекстовое), составляют по следующим правилам.

Библиографические сведения приведенные в тексте, не повторяют во внутритекстовом, подстрочном, за текстовом примечаниях, за исключением библиографических ссылок на произведения, опубликованные в собраниях сочинений: фамилия автора, указанная в тексте, повторяется в примечании. Например: *в тексте:*

Э. Танненбаум во всемирно известном бестселлере «Современные информационные системы» писал: «Каждый новый вид компьютера (мейнфрейм, мини-компьютер, персональный компьютер, встроенный компьютер, смарт-карта и т.д.) проходит, видимо, через те же стадии развития, что и их предки»¹.

в ссылке:

¹ Танненбаум Э. *Современные информационные системы*. - 2-е изд. СПб.: Питер, 2002 - С. 39.

Приведенные в тексте библиографические сведения о документе, опубликованном на другом языке или в иной графике, обязательно повторяют в подстрочном (затекстовом) примечании на языке оригинала, например:

в тексте:

«Именно потому, что мы знаем силу искусства, так велика наша ответственность», эти весьма характерные для Анны Зегерс слова взяты эпиграфом к сборнику ее литературоведческих работ «Вера в земное»⁵.

в ссылке:

⁵ Seghers A. *Glauben an Irdisches: Essays aus vier Jahrhunderten*. -Leipzig, 1969. - S. 2.

7.11 Библиографическое описание источников

Библиографический список (список используемых источников) представляет собой указатель библиографически описанных литературных и документальных письменных источников, используемых при написании выпускной квалификационной работы.

Библиографическим описанием принято называть совокупность библиографических сведений о произведении печати, приведенных по установленным правилам и необходимых для его общей характеристики и идентификации.

Источником описания служит титульный лист или обложка. Описание составляется на языке текста документа и состоит из заголовка и элементов, объединенных в области и отделенных друг от друга разделительными знаками: точка (.), тире (-), запятая (,), двоеточие (:), точка с запятой (;), косая черта (/), две косые черты (//), круглые и квадратные скобки (), [].

7.11.1 Краткое и расширенное библиографическое описание

Краткое описание рекомендуется применять в ссылке, расширенное - в списке.

Краткое описание включает только обязательные элементы: заголовок описания (фамилия и инициалы автора), основное заглавие (название работы), место издания и дата издания (выходные сведения).

Например:

Дедков В.К. Надежность сложных технических систем. Методы определения и обеспечения надежности промышленной продукции. - М, 1983.

Расширенное библиографическое описание, помимо обязательных, включает один или несколько факультативных элементов, уточняющих содержание, вид, характер произведения.

Например:

Дедков В. К. Надежность сложных технических систем. Методы определения и обеспечения надежности промышленной продукции: Учеб. пособие / В.К. Дедков, А.С. Проников, А.Н. Терпиловский; Под ред. Г. Н. Бобровникова; Акад. нар. хоз-ва. Каф. пробл. новой техники и технологии. - М, 1983.-120 с.

7.11.2 Аналитическое библиографическое описание (библиографическое описание составной части документа)

К составным частям документов относятся:

- самостоятельные произведения (статья или иной материал);
- часть произведения (глава, раздел, подраздел и т.п.), имеющая самостоятельное заглавие.

Структура аналитического описания

Библиографические сведения о составной части книги, сборника, журнала // Сведения об издании, в котором помещена составная часть. - Примечания.

Перед сведениями о документе, в котором помещена составная часть, применяют знак *две косые черты* с пробелом в один знак до и после знака.

В аналитическое описание включается указание на страницы, где расположен описываемый материал, при этом обозначение «С.» ставится перед количественной характеристикой с прописной буквы по правилам русского языка.

7.11.3 Обязательные элементы библиографического описания

К обязательным элементам библиографического описания *книги (однотомного издания)*, относятся:

- основное заглавие;
- сведения об авторах;
- место издания;
- дата издания;
- объем;

Под заголовком, содержащим имя индивидуального автора, составляют описание книг одного, двух и трех авторов. На книги четырех и более авторов составляют описание под заглавием.

В заголовке описания книги одного автора приводят его фамилию, например:

Степанов А.Н.

В заголовке описания книги двух или трех авторов приводят фамилию одного автора, как правило, первого. *Зеленцов В. В.*

(На титульном листе перед заглавием три автора: *В.В. Зеленцов, А.П. Богданов, А.А. Иванов*).

Фамилии всех трех авторов приводят после заглавия за косой чертой, при этом инициалы ставят перед фамилией.

В сведениях о повторности издания, вначале приводится порядковый номер, а затем характеристика с применением сокращений: 2-е изд., испр., доп., перераб. Место издания пишется полностью, кроме городов Москва (М.), Санкт-Петербург (СПб.), Ленинград (Л.), Ростов на Дону (Ростов н/Д).

Если книга издана в двух городах одновременно, то указывают оба через точку с запятой: М.; Воронеж. Если год издания не указан, приводится условное обозначение «Б.г.» (без года).

К обязательным элементам библиографического описания *сериального издания*, относятся:

- основное заглавие;
- сведения об издании;
- место издания;
- дата выхода;
- ISSN.

При библиографическом описании *нормативно-технических документов* обязательным элементом является основное заглавие.

При библиографическом описании *депонированной научной работы* указывают:

- основное заглавие;
- местонахождение организации-депонента;
- дату депонирования;
- объем.

К обязательным элементам, при библиографическом описании *неопубликованного документа*, относятся:

а) для отчета о НИР:

- основное заглавие;
- шифр этапа;
- номер государственной регистрации;
- инвентарный номер;
- место выпуска отчета;
- дата выпуска отчета;
- объем.

б) для *неопубликованного перевода*:

- основное заглавие;
- сведения об источнике перевода.

в) для *диссертации*:

- основное заглавие;
- место написания диссертации;
- дата написания диссертации;
- объем.

г) для описания *электронных документов*: - автор/создатель, заглавие, выходные сведения (место издания, издатель, год издания), объем публикации, (если есть);

- язык публикации;

- месторасположение-адрес сайта (URL);
- (дата просмотра).

7.12 Приложения

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 и степени. Приложение должно иметь тематический заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита (кроме букв I и O).

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

Таблица результатов защиты ВКР

Член ГАК _____

Ф.И.О аттестуемого _____

№ п/п	Критерии оценки	ФГОС	Степень соответствия			
		Компетенции	НС (0)	ЧС (3)	ЦС (7)	ПС (10)
1	обоснованность представления элементов методологического аппарата исследования	ОК-3; ОК-4; ОК-6				
2	адекватность и грамотность использования категориального аппарата	ОК-3; ОК-6; ОПК-4; ПК-1				
3	доказательность решения задач ВКР	ОК3; ОПК3				
4	логичность, последовательность, аргументированность представления деятельности ВКР знания нормативных документов в сфере образования и умения их применять при решении практических задач	ОК-3; ОПК-3; ПК-4; ОК-7;				
5	аргументированность представления практической значимости результатов ВКР	ОК3; ОК6; ОПК 2; ОПК 3; ОПК4; ОПК 5; ПК-2				
6	полнота представления результатов ВКР	ОПК 2; ОПК 3; ПК6.				
7	обоснованность представленных выводов	ОПК 2; ОПК 3; ПК6.				
8	широта кругозора и эрудированность, продемонстрированные в ходе защиты ВКР	ОПК-3				
9	рациональность использования медийного или иного сопровождения демонстрации материалов ВКР	ПК 1				
10	грамотность ведения профессиональной дискуссии в ходе защиты ВКР	ОК3; ОК6; ОПК 2; ОПК3; ОПК4; ОПК 5				
11	обоснованность и полнота ответов на поставленные на поставленные в ходе защиты ВКР вопросы	ОК3; ОК6; ОПК 2; ОПК3; ОПК4; ОПК 5				
12	соблюдение этических и профессиональных норм с участниками процедуры защиты ВКР поведенческие характеристики при защите,	ОК-8; ОПК 5; ПК6				

	прогнозирующие эффективность деятельности по овладению способами укрепления здоровья и физического воспитания					
Сумма баллов:						

Среднее значение баллов: _____

Член ГЭК _____
(подпись)

ОТЗЫВ

научного руководителя выпускной квалификационной работы

Ф.И.О. студента: _____

Название работы: _____

Научный руководитель: _____

(ученая степень, звание, Ф.И.О.) _____

Оценка уровня сформированности компетенций на этапе подготовки ВКР

№ п/п	Компетенции и показатели сформированности компетенций	Компет.	НС (0)	ЧС (3)	ЦС (7)	ПС (10)
1	Изучение рекомендованной литературы.	ОК 6				
2	Поиск и изучение дополнительной литературы, включая интернет-ресурсы, и систематизация знаний по проблеме исследования	ОК 6; ПК1				
3	Использование нормативно-правовой базы при решении задач ВКР, понимание содержания стандартов второго поколения в части сущности личностных, метапредметных и предметных результатов обучения	ОК-7; ОПК 4; ПК 1; ПК4				
4	Проведение исследований в соответствии с заданием и календарным планом-графиком При анализе материала исследований способен квалифицированно отбирать для темы исследования электронные образовательные ресурсы вуза и внешние	ОК 6; СК-7				
5	Уровень методической и методологической подготовленности к решению задач ВКР: обоснование актуальности работы; формулирование проблемы, цели, объекта, предмета, гипотезы исследования; определение задач и обоснование методов исследования.	ОК 3; ОК 6				
6	Достаточность полноты и глубины теоретического обоснования решения задач ВКР Способен к адекватной оценке путей и средств к самосовершенствованию, организации самообразования, использования и обновления профессиональных знаний. Обосновывает необходимость и	ОК3; ОПК3; ОК6 СК-4				

	содержание использования системного и прикладного программного обеспечения в интересах достижения цели исследования При анализе материала исследований способен квалифицированно отбирать для темы исследования электронные образовательные ресурсы вуза и внешние					
7	Грамотность планирования и проведения педагогического эксперимента. Понимание направлений приложения результатов ВКР в целях профессионального самоопределения обучающихся При анализе результатов педагогического эксперимента показывает знания применимости математики для обработки результатов исследования, умеет пояснить применение методов статистической обработки результатов эксперимента При проведении педагогического эксперимента учитывает требования по охране жизни и здоровья обучающихся, готов при необходимости к оказанию первой помощи, предпринять необходимые действия в условиях чрезвычайных ситуаций	ОК-3; ОК-6; ОПК-4; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-6 ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ОК-9 СК-10 СК-13				
8	Полнота и обоснованность выводов по материалам ВКР. Понимание приложения результатов ВКР в целях профессионального самоопределения обучающихся Способен к систематизации актуальной информации при решении профессиональных задач	ОПК-2; ОПК-3; ПК-5; ПК-6; СК-13;				
9	Качество оформления текстовой части ВКР.	ОК4				
10	Способен использовать современные информационные и коммуникационные технологии при необходимости для создания формирования и администрирования электронных образовательных ресурсов Владение информационными технологиями при выполнении и оформлении ВКР.	ПК-1; СК-6				
11	Подготовка материалов к защите выпускной квалификационной работы Представление об особенностях коммуникации, видах речевой деятельности и об особенностях передачи информации, способен создавать устные и письменные тексты любого стиля и	ОК-4				

	жанра и правильно их репрезентировать					
12	Соблюдение этических и профессиональных норм во взаимодействии с научным руководителем	ОПК-5; ПК-6				
	Баллы по уровням сформированности элементов компетенций					
	ИТОГО:					

Оценочное суждение (при наличии):

«__» _____ 20__ г.

Руководитель работы _____ (подпись)

Понятийный аппарат и методика проведения педагогического эксперимента

1. 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.

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 дипломной 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.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов исследования

В качестве главных критериев оценки результатов дипломной работы выступают – научная новизна, теоретическая и практическая значимость, готовность результатов к использованию и внедрению.

Критерий научной новизны характеризует содержательную сторону результатов исследования, то есть новые теоретические положения и практические рекомендации, которые ранее не были известны и не зафиксированы в психолого-педагогической науке и практике. Обычно принято выделять научную новизну в теоретических результатах (закономерность, принцип, концепция, гипотеза и т. д.) и практических (правила, рекомендации, средства, методы, требования и т. п.).

Критерий теоретической значимости определяет влияние результатов исследования на имеющиеся концепции, идеи, теоретические представления в области теории педагогики.

Критерий практической значимости определяет изменения, которые стали реальностью или могут быть достигнуты посредством внедрения результатов исследования в практику.

Как уже отмечалось, целью проведения исследования является получение нового для общества знания. Следует отметить, что, в дипломной работе, это требование сохраняется, но не является категоричным. Для дипломных работ новизна результатов может иметь субъективный характер, определяться не по отношению к обществу, а по отношению к исследователю. В этом случае проведенная работа может представлять собой моделирование известных в науке (обществе) решений.

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.

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.

Вот почему важно четко и точно определить проблему исследования, т.е. выявить то объективно существующее в избранной предметной области противоречие (противоречия), разрешению которого и будет посвящена дипломная работа. Для этого 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.

Тема исследования

Проблема в ее характерных чертах отражается в теме исследования. Формулировка темы уточняет проблему, очерчивает рамки исследования, конкретизирует его основной замысел и содержание.

Примеры формулировок тем ВКР приведены в таблице 1

Таблица 1 - Примеры формулировок тем ВКР

Неправильная формулировка темы ВКР	Правильная формулировка темы ВКР
«Управление программой экологического образования и воспитания учащихся»	Управление программой экологического образования и воспитания учащихся МОУ
«Стратегия развития сельской школы»	Стратегия развития МОУ «Сосновская средняя школа»
«Разработка программы развития ОУ»	Управление программой развития МОУ «Соловецкая СОШ»
«Разработка моделей воспитательной системы социальной ориентации»	Разработка проекта воспитательной системы социальной ориентации в МОУ «Приводинская СОШ» (на основе существующих в педагогике моделей)

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.

2. Методика проведения сравнительного педагогического эксперимента

В качестве основы методики рассматривается сравнительный 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 сравнительного 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 χ^2 (хи-квадрат) или f - критерия Фишера (однородность дисперсии), позволяющих учитывать психофизиологические свойства обучающихся и уровень их подготовленности.

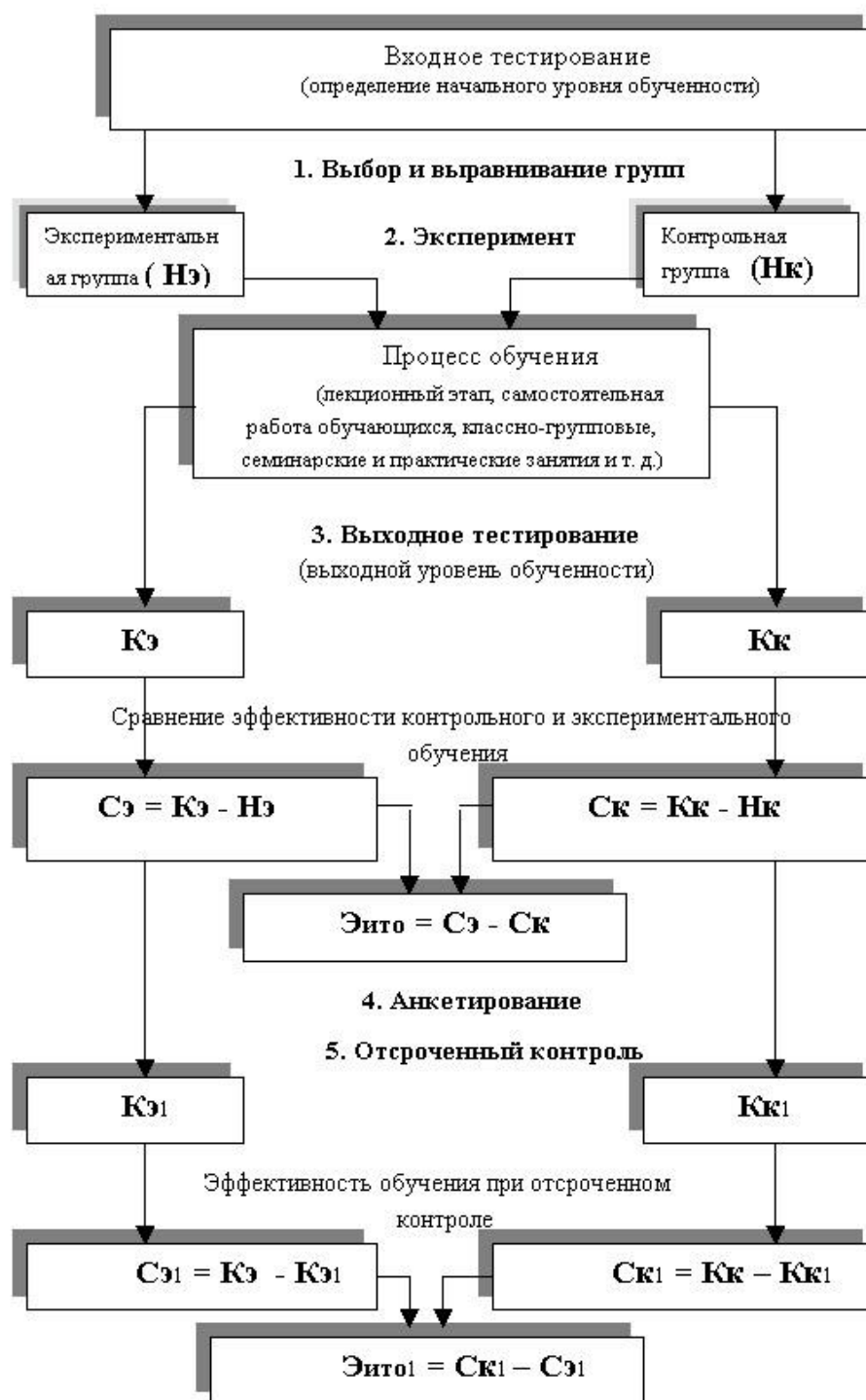


Рисунок 1 – Схема педагогического эксперимента

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.

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:

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

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

Геометрически S^2 является показателем того, насколько кривая распределения 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 говорить 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 χ^2 или f - критерия Фишера.

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

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

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 χ^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 χ^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 педагогического 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:

$$\mathcal{E}_{\text{ито}} = \frac{P_o}{P_{\text{ц}}}, \quad (5)$$

где P_o - результаты, достигнутые в процессе обучения. Определяются на основе как качественных, так и количественных показателей; $P_{\text{ц}}$ - 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:

$$\mathcal{E}_{\text{ито}} = \frac{C_{\text{э}} - C_{\text{к}}}{C_{\text{к}}}, \quad (6)$$

где $\mathcal{E}_{\text{ито}}$ - эффективность информационной технологии обучения; $C_{\text{э}}$ - сумма оценок, полученных экспериментальной группой по итогам обучения с ее использованием; $C_{\text{к}}$ - 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:

$$\mathcal{E}_{\text{ито}} = \frac{C_{\text{э}} - C_{\text{к}}}{C_{\text{к}}} K_{\text{вр}}, \quad (7)$$

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

$$K_{\text{вр}} = \frac{tk}{t_{\text{э}}}, \quad (8)$$

В качестве одного из основных критериев оценки эффективности применения информационной технологии обучения в педагогических исследованиях часто используется коэффициент оценки (уровня знаний) $K_{\text{о}}$:

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

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

$K_{\text{то}}$ - 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 $K_{\text{о}}$ должно быть больше единицы. (В научных публикациях встречаются данные о повышении уровня знаний в 1,5 - 3 раза, т.е. $K_{\text{о}} = 1,5-3$).