

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Владивостокский государственный университет»

Е.К. Данилина, А.В. Титовская, А.С. Чернышева

ISBN 978-5-9736-0758-6



ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Электронное
учебно-методическое пособие

Владивосток
Издательство ВВГУ
2025



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Владивостокский государственный университет»

Е.К. Данилина, А.В. Титовская, А.С. Чернышева

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Электронное учебно-методическое пособие

*Рекомендовано решением учебно-методической комиссии
ФГБОУ ВО «Владивостокского государственного университета»*

Владивосток
Издательство ВВГУ
2025

УДК 378
ББК 74
Д17

Рецензенты: *Н.В. Хисамутдинова*, д-р ист. наук, профессор кафедры МКП ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет»;
П.М. Тюрин, канд. филол. наук, доцент, доцент кафедры русского языка и литературы Восточного института – Школы региональных и международных исследований ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

Данилина, Е.К.
Д17 Основные требования к оформлению выпускной квалификационной работы : электронное учебно-методическое пособие / Е.К. Данилина, А.В. Титовская, А.С. Чернышева // Владивостокский государственный университет. – Электрон. текст. дан. (1 файл: 1,43 Мб). – Владивосток: Изд-во ВВГУ, 2025. – 1 электрон., опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей), 500 МГц; 512 Мб оперативной памяти; видеокарта SVGA, 1280×1024 High Color (32 bit); 5 Мб свободного дискового пространства; операц. система Windows XP и выше; Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог.

ISBN 978-5-9736-0758-6

Пособие содержит основные требования к объему и составу выпускной квалификационной работы. Описаны структуры введения и заключения, а также логика изложения материала в теоретической и практической главах. В практической главе приводится структура опытно-экспериментальной работы и рекомендуемые методы статистической педагогики.

Для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

УДК 378
ББК 74

Электронное учебное издание

Минимальные системные требования:

Компьютер: Pentium 3 и выше, 500 МГц; 28,3 Мб; 5 Мб на жестком диске; видеокарта SVGA, 1280×1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. Операционная система: Windows XP/7/8.

Программное обеспечение: Internet Explorer 8 и выше или другой браузер; Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог.

ISBN 978-5-9736-0758-6

© ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», оформление, 2025

© Коллектив авторов, текст, 2025

Компьютерная верстка М.А. Портновой

690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41

Тел./факс: (423)240-40-54

Подписано к использованию 2025 г.

Объем 1,43 Мб. Усл.-печ. л. 5,31. Уч.-изд. л. 4,24

Тираж 300 (I – 25) экз.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ..... | 4 |
| 1. Общие требования к оформлению выпускной квалификационной работы | 5 |
| 2. Структура выпускной квалификационной работы..... | 7 |
| 2.1. Титульный лист | 7 |
| 2.2. Содержание..... | 8 |
| 2.3. Введение..... | 9 |
| 2.4. Основная часть | 12 |
| 2.5. Заключение | 35 |
| 2.6. Список использованных источников | 36 |
| 2.7. Приложения | 40 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Написание выпускной квалификационной работы (ВКР) и её защита являются завершающим этапом подготовки студентов, обучающихся по направлениям «Педагогическое образование» и «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)». Цель выпускной квалификационной работы – систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению, углубленное изучение одного из вопросов теории и практики дисциплины, овладение элементами самостоятельной исследовательской работы. ВКР определяет степень подготовленности студента, наличие у него знаний и навыков, требуемых для работы по выбранному направлению. В выпускной квалификационной работе студент должен: продемонстрировать умение самостоятельно анализировать и обобщать материалы по выбранной теме, знание теоретических основ; провести исследование в области направлений современной педагогики, логично и лаконично изложить содержание работы.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы студент обязан:

- уметь работать с литературой, обобщать прочитанный материал, формировать собственную точку зрения;
- уметь применять отечественный и зарубежный опыт и обосновывать целесообразность его использования;
- уметь четко и логично формулировать методологию исследования;
- показывать умения использовать полученные знания в процессе обучения и навыки в решении поставленных задач.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Страницы текста документа и включенные в него иллюстрации, таблицы и приложения должны соответствовать формату А4. Текстовый документ выполняется на одной стороне бумаги с использованием персонального компьютера в текстовом редакторе Microsoft Word for Windows.

Текст документа должен соответствовать следующим параметрам:

- размер полей: правое – 10 мм, левое – 30 мм, верхнее, нижнее – по 20 мм;
- шрифт – Times New Roman, размер – 12 пт, стиль (начертание) – обычный, цвет шрифта – черный;
- выравнивание – по ширине;
- красная (первая) строка (отступ) – 1,25 см (устанавливается: Макет – Абзац – Первая строка – Отступ);
- межстрочный интервал – полуторный (1,5 см);
- автоматический перенос слов (устанавливается: Макет – Расстановка переносов – Авто).

Страницы документа следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу без точек и черточек (устанавливается: Вставка – Номер страницы – Вверху страницы).

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц документа. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Для того чтобы удалить номер страницы на титульном листе, после установки нумерации страниц в документе необходимо два раза щелкнуть мышью на номере титульного листа. Откроется окно «Колонтитулы». Необходимо поставить галочку в поле Параметры – Особый колонтитул для первой страницы и закрыть окно «Колонтитулы».

Структурным элементам документа «Задание», «Календарный план-график», «Аннотация», «Справка о проверке на наличие заимствований» номер страницы не присваивается. Они помещаются в документе последовательно после титульного листа и в «Содержание» не включаются. Таким образом, нумерация в документе начинается со страницы «Содержание» и ей присваивается порядковый номер 2.

Параметры оформления заголовков отличаются от основных. Такие заголовки, как «Задание», «Календарный план-график», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» и «Приложение», располагаются симметрично тексту (по центру) без абзацного отступа (без красной строки) и точки в конце без нумерации. Названия глав и подразделов выравниваются по ширине с абзацным отступом (с красной строкой – 1,25 см).

Как правило, выпускная квалификационная работа содержит две главы, а каждая глава – несколько подразделов. Главы нумеруются арабскими цифрами без точки. Слово «Глава» не пишется. Например:

1 Базовые основания для применения предметной игровой методики при обучении иноязычной лексике учащихся начальных классов

Подразделы нумеруются так же арабскими цифрами без точки. Например:

1.1 Федеральные и локальные нормативные документы

Все заголовки выполняются шрифтом Arial Суг, стиль (начертание) – обычный, размер – 13 пт. Расстояние между заголовком и текстом – два интервала (12 пт).

Каждый структурный элемент текстового документа следует начинать с нового листа (страницы).

Отзыв руководителя на ВКР, рецензия (при наличии) выполняются в одном экземпляре (подлинник) с синей печатью. Подлинник отзыва и рецензии вкладываются в ВКР (не подшиваются) и представляются на защиту. В случае необходимости с подлинника делается ксерокопия. Все подписи в ВКР делаются черной ручкой.

2. СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа должна иметь чёткую структуру, включающую в себя следующие компоненты:

- 1) титульный лист;
- 2) содержание (приложение А);
- 3) введение;
- 4) основную часть, состоящую из теоретической и практической глав;
- 5) заключение, которое предназначено для завершения работы по содержанию и форме;
- 6) список использованных источников, представляющий собой перечень использованной в процессе подготовки выпускной квалификационной работы литературы (приложение Б);
- 7) приложения, где дается вспомогательный и справочный материал.

При этом важно помнить, что минимальный объём выпускной квалификационной работы должен составлять 40 страниц машинописного текста, включая таблицы, рисунки, список использованных источников и содержание.

2.1. Титульный лист

Титульный лист является первой страницей работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. Титульный лист оформляется по образцам, которые предоставляются студентам.

Размеры полей те же, что и для текстового документа.

На титульном листе размещаются следующие реквизиты (сведения):

- наименование учредителя университета (МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ); шрифт – Times New Roman, размер – 12 пт, выравнивание по центру без абзацного отступа;
- наименование учебного заведения (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ВВГУ»); шрифт – Times New Roman. Размер – 12 пт, выравнивание по центру без абзацного отступа;
- наименование института (ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИКИ И ЛИНГВИСТИКИ); шрифт – Times New Roman, размер – 12 пт, выравнивание по центру без абзацного отступа;
- наименование кафедры (КАФЕДРА МЕЖКУЛЬТУРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ И ПЕРЕВОДОВЕДЕНИЯ); шрифт – Times New Roman, размер – 12 пт, выравнивание по центру без абзацного отступа;
- наименование документа (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА); шрифт – Times New Roman, размер – 24 пт, выравнивание по центру без абзацного отступа;
- наименование (тема) работы; выполняется строчными буквами, первая прописная, без кавычек, шрифт – Times New Roman, размер – 20–22 пт, выравнивание по центру без абзацного отступа;
- шифр работы; шрифт – Times New Roman, размер – 20–22 пт, выравнивание по центру без абзацного отступа;
- фамилия студента; шрифт – Times New Roman, размер – 12 пт;
- должность, ученая степень, ученое звание, фамилия руководителя; шрифт – Times New Roman, размер – 12 пт;

- должность, ученая степень, ученое звание, фамилия нормоконтролёра; шрифт – Times New Roman, размер – 12 пт;
- город и год выполнения работы; шрифт – Times New Roman, размер – 12 пт.

Шифр работы составляется следующим образом: номер группы, номер зачетной книжки студента, номер приказа на ВКР, порядковый номер студента по приказу, порядковый номер документа, код документа (бакалаврская работа). Например, Б-ПО/ИЯ-20-101909. 3490-с. 01. 000. БР

Слева одна под другой приводятся записи: «Студент», «Руководитель», «Нормоконтролёр», справа – инициалы и фамилии лиц, подписавших работу, посередине ставится личная подпись. Подписи должны быть выполнены черным цветом.

Должности, ученые степени, ученые звания руководителей, если печатаются в несколько строк, то выполняются через одинарный межстрочный интервал (1 см).

2.2. Содержание

Содержание работы отражает разделы, части, главы, и другие подразделы рукописи с указанием страниц начала каждого пункта. Данный раздел идет после аннотации. Он включается в общее количество листов текстового документа и нумеруется порядковым номером 2.

Слово «Содержание» записывается в виде заголовка симметрично (по центру), без абзацного отступа (без красной строки), с прописной буквы, без точки.

Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, кроме первой прописной буквы, с абзаца, с указанием номеров разделов, подразделов. Если заголовок раздела, подраздела состоит из нескольких строк, то следующая строка выполняется под первой буквой предыдущей строки заголовка. Межстрочный интервал в этом случае равен 1 см.

В содержании документа должны быть перечислены все приложения с указанием их номеров и заголовков. В него не включают «Задание», «Календарный план-график», «Аннотацию» и «Справку о проверке на наличие заимствований». Они размещаются последовательно после титульного листа перед содержанием.

Заголовки «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложение» начинают писать на уровне первой буквы наименования раздела.

Цифры, обозначающие номера страниц, с которых начинается раздел или подраздел, следует располагать на расстоянии 10 мм от края листа, соблюдая разрядность цифр. Слово «с.» (страница) не пишется.

Для того чтобы создать автособираемое оглавление, после написания работы необходимо перейти во вкладку «Ссылки», выбрать «Оглавление», затем «Автособираемое оглавление 1». Далее необходимо скорректировать параметры шрифта в соответствии с требованиями к оформлению. Более подробную инструкцию по созданию автособираемого оглавления можно найти в любой поисковой системе в сети Интернет.

В содержание ВКР должны входить следующие главы и подразделы:

Введение

1 (теоретическая глава)

1.1 (нормативные документы)

1.2 (технологии индивидуализации образования (описание использования различных (не менее двух) психолого-педагогических технологий индивидуализации обучения, развития и воспитания со ссылкой на соответствующий раздел ФГОСа)

1.3 (теоретический подраздел)

1.4 (теоретический подраздел)

2 (исследовательская глава)

2.1 (описание опытно-экспериментальной работы)

2.2 (методические рекомендации, если необходимо)

2.3 (применение разработки для учащихся с особыми образовательными потребностями)

2.4 (применение разработки в ходе реализации основных/дополнительных образовательных программ)

Заключение

Список использованных источников

Список источников материала

Приложение А

2.3. Введение

Введение содержит оценку современного состояния решаемой научной проблемы, основание и исходные данные для разработки темы. Автор описывает ситуацию, которая побудила его приступить к исследованию данной темы. Введение имеет определенную структуру и должно содержать следующие элементы.

Актуальность. Представляет собой степень важности и приоритетности определенной темы или события среди других. Понятие актуальности подразумевает ее значимость и актуальность в настоящий момент времени. При рассмотрении актуальности в исследовании или анализе исследователь должен обосновать, почему данная проблема заслуживает внимания и изучения. Для убедительного подтверждения актуальности темы необходимы аргументированные доказательства. При описании актуальности в тексте следует быть кратким и фокусироваться на сущности проблемной ситуации, чтобы читатель мог быстро осознать важность темы. Одной из особенностей актуальной проблемы является необходимость выхода за пределы существующих знаний для ее успешного решения.

Проблема. На основании противоречия формулируется проблема исследования. Поскольку педагогика как наука изучает различные педагогические процессы (образования, воспитания, обучения, развития, формирования), то проблема может касаться только изменений в рамках этих педагогических процессов, которые доступны исследователю. В частности, следует изменить педагогические условия или разработать и реализовать на практике новые педагогические условия, которые позволят исследователю достичь положительных результатов в исследуемом процессе. Отсюда целесообразно формулировать проблему в виде вопроса, но этот вопрос должен быть обращен на поиск педагогических условий, способствующих изменению педагогической ситуации в лучшую сторону. Таким образом, формулировка проблемы будет начинаться со слов: «каковы педагогические условия...» или «при каких педагогических условиях будет происходить (осуществляться)...». Определение «педагогические» необходимо, так как педагог-исследователь (т.е. учитель в позиции исследователя) может изменять только педагогические условия.

Новизна. Подразумевает объяснение оригинальности исследования, его специфики и отличия от ранее проведенных исследований по заданной теме. Научная новизна (элементы научной новизны) в зависимости от характера и сущности исследования может формулироваться по-разному. Так, для теоретических работ научная новизна определяется тем, что нового внесено в теорию и методологию исследуемого объекта. Для работ практической направленности научная новизна определяется результатом, который был получен впервые, возможно, подтвержден и обновлен или развивает и уточняет сложившиеся ранее научные представления и практические достижения.

Оригинальность работы предполагает пояснение того, как исследование отличается от предыдущих исследований по данной теме и в чем заключается его уникальность. Научная оригинальность (элементы новизны) могут быть сформулированы различными способами в зависимости от характера и сущности проводимого исследования. Напри-

мер, в теоретических работах научная оригинальность проявляется через внесение новых элементов в теорию и методологию изучаемого объекта.

Обзор научной литературы. Рецензия на академическую литературу включает в себя краткое описание основных научных трудов, таких как монографии, статьи по теме и аналитические материалы, которые имеют значение для текущего исследования. Эта оценка также охватывает вклад как отечественных, так и зарубежных авторов в рассматриваемый процесс, явление или объект. Обзор литературы должен демонстрировать тщательное изучение автором специализированной литературы, его способность систематизировать источники, критически их анализировать, выделять ключевые аспекты, оценивать предшествующие исследования других ученых и определять современное состояние изученности темы. В таком обзоре литературы необходимо систематизировать материалы в логической последовательности, поэтому перечень работ и их критический анализ не обязательно должны представляться в хронологическом порядке публикации. Поскольку фокус обычно узкий, рецензия на предшествующие исследования должна ограничиваться вопросами, касающимися исключительно темы работы, а не всей проблемы в целом. В таком обзоре нет необходимости предоставлять всю информацию, которую студент усвоил из литературы и которая имеет косвенное отношение к его работе. Тем не менее все ценные публикации, имеющие непосредственное отношение к теме исследования, должны быть упомянуты и критически оценены.

Объект исследования – это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения; носитель рассматриваемой проблемы.

Предмет исследования – это то, что находится в границах выбранного объекта исследования; предметная область, включающая в себя те стороны и свойства объекта, которые в наиболее полном виде выражают исследуемую проблему (скрывающиеся в ней противоречия) и подлежат изучению.

Гипотеза исследования. Гипотеза обозначает педагогические условия, реализация которых, по предположению исследователя, может привести к желаемому результату, т.е. в обуславливающей части гипотезы говорится о том, что следует делать для решения проблемы. Формулирование обуславливающей части гипотезы начинается со слова «если», которое может присутствовать в формулировке реально или подразумеваться. Другую часть можно назвать результирующей. В этой части утверждается тот результат, достижение которого обеспечивается в процессе реализации предлагаемых автором педагогических условий, т.е. говорится о том, что получится в результате предполагаемых действий. В данном случае формула гипотезы будет выглядеть следующим образом: «если..., то». Кроме того, в гипотезе при необходимости может быть еще одна часть – аргументирующая, в которой дается обоснование или объяснение того, почему возможен данный результат в процессе выполнения данных действий, т.е. объясняется, благодаря какой закономерности или зависимости возможно получение желаемого результата при реализации предлагаемых педагогических условий.

Цель исследования. Представляет собой желаемый конечный результат, к которому стремится автор работы, а также обозначает основные направления и аспекты, которые автор планирует рассмотреть и исследовать.

Задачи исследования. Цель исследования оговаривает задачи, представляющие собой конкретные этапы или последовательные шаги на пути к достижению основной цели. Задачи исследования представляют собой логическую структуру общего плана исследования, направленную на решение поставленной проблемы; выражают основные этапы, которые необходимо пройти для достижения цели исследования, и обычно формулируются в виде перечня с использованием стандартных фраз: изучить..., уточнить..., описать..., рассмотреть..., установить..., выявить..., сформулировать..., построить..., разработать..., предложить... и т.п.

Методы исследования – это способ получения достоверных научных знаний, умений, практических навыков и данных в различных сферах жизнедеятельности. Метод – это совокупность приемов.

Метод сравнения выявляет общие черты и отличия в данных разных ученых об объекте и/или предмете изучения.

Описательный метод применяют для того, чтобы изучать отдельные единицы и понятия языковой системы. Например, описывают характеристики фонем, морфем, грамматических структур.

Синтез – это прием мышления, который подразумевает соединение отдельных частей или сторон объекта в единое целое после согласования характеристик, выделенных методом анализа частей.

Метод обобщения применяют, если нужно объединить несколько объектов или предметов в более крупную группу по сходным признакам и таким образом выявить общие особенности.

Индукция – это способ рассуждения и исследования, в котором общий вывод строится на основе частных посылок. Другими словами, при его использовании автор научной работы движется от частных положений к общему выводу. Пример индукции по аналогии: «Земля и Марс имеют схожие признаки. На Земле есть жизнь. Так как на Земле есть жизнь, на Марсе она тоже есть».

Дедукция – это разновидность умозаключений от общего к частному: вывод делают на основе знаний обо всех признаках определенной совокупности. Наибольшее познавательное значение этот способ исследования имеет тогда, когда в качестве общей посылки выступает гипотетическое предположение, новая научная идея. В этом случае дедукция выступает отправной точкой в зарождении новой теоретической системы. Например: «Все металлы пластичны. Серебро – металл. Следовательно, серебро – пластичный металл».

Теоретическая значимость. Проявляется в комплексном анализе проблематики и изложении основных теоретических концепций, связанных с предметом исследования. Этот аспект работы предполагает подробное рассмотрение ключевых положений, связанных с выбранной темой, и выявление существующих в научном поле пробелов и недоработок, которые требуют дополнительного внимания и исследования. Путем детального изучения академической литературы и предшествующих исследований работа направлена на выявление теоретических аспектов, касающихся выбранной темы, и определение их важности для формирования базы знаний в соответствующей области. При этом особое внимание уделяется выделению существующих пробелов и недоработок в представленных теоретических подходах, что позволяет ориентировать исследование на ключевые направления разрешения научных вопросов и достижения новых пониманий. Теоретическая значимость ВКР не ограничивается простым описанием существующих теоретических подходов, а включает в себя активный поиск и выявление проблемных моментов в предыдущих исследованиях, что делает данную работу важным вкладом в научную область и предоставляет фундамент для более глубоких исследовательских усилий.

Практическая значимость. Заключается в определении областей, в которых возможно практическое применение полученных результатов. Это означает, что исследование предоставляет ценные практические выводы и информацию, которые могут быть использованы в различных контекстах и сферах деятельности. Практическая значимость проявляется в создании образовательных материалов, методик или программ, способствующих повышению качества обучения и профессиональному развитию, предоставляет конкретные инструменты, рекомендации или решения, которые могут быть успешно использованы в реальных ситуациях и принести пользу социуму или организациям.

Апробация ВКР состоит из двух пунктов: 1) перечислить выступления на очных/заочных конференциях (с публикацией/без публикации) с работами по теме исследования либо научные публикации по теме исследования; 2) указать, на базе какого образовательного учреждения проходила апробация опытно-экспериментальной работы, ее сроки и количество учеников.

2.4. Основная часть

Основная часть выпускной квалификационной работы должна включать в себя две главы – теоретическую и практическую.

Теоретическая глава ВКР состоит из следующих подразделов. *Первый подраздел* подразумевает описание основных нормативных документов в сфере образования Российской Федерации. Здесь необходимо дать полное описание государственных и местных законодательных актов, на которые ссылается образовательное учреждение, где студент проводит опытно-экспериментальную работу. Ссылки на нормативные документы приводятся в соответствии с требованиями к оформлению списка литературы.

Второй подраздел включает описание технологии индивидуализации образования. Студенту необходимо указать и описать не менее двух психолого-педагогических технологий индивидуализации обучения, развития и воспитания детей.

Третий/четвертый подразделы представляют изложение основных теоретических положений по теме исследования. Критический анализ теоретической главы ВКР предполагает осуществление более глубокого исследования академических концепций, представленных в литературе. Данный процесс включает в себя выделение сильных и слабых сторон представленных теорий, а также выявление возможных пробелов и недостатков в текущих знаниях. Важным аспектом является не только демонстрация осведомленности относительно существующих теорий, но и критическая оценка их применимости к конкретной теме исследования. Необходимо выявить возможные ограничения данных теорий и обозначить области, которые могли оставаться недостаточно рассмотренными или учтенными.

По завершении осуществления обзора научной литературы студент переходит к формированию своей научной позиции и точек зрения. С учетом результатов проведенного критического анализа выявляются те аспекты предшествующих теорий, которые в поддержку исследования следует учесть, а также те, которые требуют дополнительной корректировки или расширенного развития. Необходимо ясно сформулировать, какой вклад вносит исследование в академическую дискуссию. Разъяснение новых перспектив и элементов, предложенных в рамках ВКР, направлено на дополнение и расширение имеющихся теорий. Подчеркивается важность внесенного вклада в углубление научного понимания рассматриваемой проблематики. Основной целью является формирование положений том, что исследование не только опирается на уже существующие научные теории, но и представляет собой самостоятельный и значительный вклад в развитие научных знаний по выбранной теме.

В конце теоретической главы студент должен указать в номерном порядке основные положения и выводы, полученные в ходе работы с теоретическим материалом, а также вывести основные терминологические понятия с указанием авторов. Выводы по теоретической главе допускается оформить в виде отдельного подраздела с указанием в содержании при условии, что объём данного подраздела – не менее одной страницы печатного текста.

В **исследовательской главе ВКР** должны быть представлены результаты дидактических и прикладных исследований. Это могут быть методы, средства, дидактические технологии, формы организации обучения; проектирование методик изучения темы по дисциплине, методик преподавания темы (проектирование, организация и осуществление учебного процесса); учебно-методические комплексы (на примере темы по про-

грамме), формы предъявления учащимся учебной информации (логические структуры содержания, учебные алгоритмы, памятки, учебные задачи, листы рабочих тетрадей и опорных конспектов); показатели и критерии оценки результатов обучения.

Критериями для оценки представленных результатов исследования могут быть: дополнение, систематизация или конкретизация ранее разработанных положений; актуальность представленных положений; наличие методических рекомендаций по применению результатов исследования на практике.

Описание опытно-экспериментальной работы

В основе опытно-экспериментальной работы лежит метод эксперимента, который состоит из трех этапов:

1) констатирующий эксперимент – выявление достоинств и недостатков реальной деятельности;

2) формирующий эксперимент – решение целей, задач исследования, проверка выдвинутой гипотезы;

3) контрольный эксперимент – подтверждение гипотезы, результаты решения задач эксперимента.

Существует два варианта построения педагогического эксперимента:

Первый вариант – параллельный. В эксперименте участвуют две группы обучающихся (одна занимается по экспериментальной программе, вторая – по традиционной). На третьем этапе исследования сравниваются уровни знаний и умений обеих групп.

Второй вариант – линейный. В эксперименте участвует одна группа обучающихся. На третьем этапе исследования сравнивается уровень знаний до начала педагогического эксперимента и после него.

В *первом подразделе* практической главы необходимо подробно описать проведенное исследование. Описывается каждый из трех этапов.

Можно использовать следующий шаблон и фразы:

«Теоретическую основу составили положения психологии и педагогики о...».

«Для проверки выдвинутых предположений и решения поставленных задач был проведен педагогический эксперимент».

«Использовались такие методы, как ...».

«Исследование осуществлялось в три этапа».

«На первом этапе осуществлялась постановка гипотезы, разрабатывались цель и задачи исследования».

«На втором этапе были изучены...; выявлено...; разработаны план и методика экспериментальной работы, ее методическое обеспечение. Реализована основная программа экспериментальной работы».

«На третьем этапе проведена статистическая обработка данных, полученных в ходе исследования, проанализированы и систематизированы результаты исследования, сформулированы выводы и (некоторые) рекомендации».

1.1 Констатирующий этап

В соответствии с гипотезой и задачами исследования был разработан план педагогического эксперимента.

Констатирующий этап проводился ... (период/время).

Основная цель – ...

Эксперимент проводился на базе ...

Всего в эксперименте принимало участие ... человек (указать количество, возраст/класс), в том числе ... мальчиков и ... девочек (количество соответственно).

На первом этапе констатирующего эксперимента изучались ...; проводилась диагностика ...

Разработана серия заданий/... (все, что было разработано, необходимо вынести в приложения).

В тексте работы можно привести таблицы/диаграммы/... с результатами предварительных тестирований и т.д.

Полученные данные свидетельствуют о ...; дали возможность определить методы/формы/средства и т.д.

Стоит кратко дать характеристику выбранному учебно-методическому комплексу.

1.2 Формирующий этап

Формирующий этап проводился ... (период/время).

Для проведения был выбран параллельный/линейный эксперимент (обосновать, почему; если в эксперименте участвует только одна группа обучающихся, она не определяется как экспериментальная группа).

Для параллельного эксперимента: контрольная группа обучалась по традиционной методике, экспериментальная – по экспериментальной методике/программе и т.д.

Необходимо указать план занятий на период эксперимента.

Далее необходимо описать этапы проведения самого эксперимента, проведение занятий.

1.3 Контрольный этап

Контрольный этап проводился ... (период/время).

Выяснено, что ...

Проведены контрольные задания/итоговое тестирование ... (все, что было разработано/использовалось для контроля, необходимо вынести в приложения).

Для определения (знаний/умений/навыков/др.) были разработаны/использовались такие критерии, как ...

На основании полученных данных в экспериментальной и контрольной группе было выявлено/выделено/...

Если группа одна, то сравниваются показатели констатирующего и контрольного этапов эксперимента.

В тексте работы можно привести таблицы/диаграммы/... с результатами итоговых заданий/тестирований и т.д.

Результаты эксперимента позволяют сделать выводы, которые указывают на достоверность гипотезы/подтверждают гипотезу.

Как рассчитать результаты эксперимента

Подготовительным шагом может быть формулировка гипотезы.

Гипотеза формулируется как предположение, которое необходимо проверить в ходе исследования. Она должна быть конкретной, измеримой и проверяемой.

Различают нулевую (H_0) и альтернативную гипотезу (H_1 или H_a).

Нулевая гипотеза (H_0).

Нулевая гипотеза (H_0) является основным понятием в статистическом тестировании; представляет собой утверждение о том, что нет эффекта или различий между группами, которые исследуются. В контексте педагогического эксперимента нулевая гипотеза используется для проверки предположений о связи или влиянии между переменными, такими как метод обучения, уровень вовлеченности студентов или различные факторы, влияющие на успеваемость. Она предполагает, что наблюдаемые различия или связи в данных могут быть случайными и не отражают истинного эффекта в популяции.

Пример нулевых гипотез в педагогических экспериментах:

«Метод А не влияет на успеваемость студентов по сравнению с методом В».

«Нет различий в уровне вовлеченности студентов в учебный процесс в зависимости от возраста».

«Использование технологий в обучении не приводит к улучшению успеваемости студентов по сравнению с традиционными методами».

Альтернативная гипотеза (H_1 или H_a)

Альтернативная гипотеза представляет собой утверждение о том, что существует эффект, различие или связь между переменными, которые исследуются. В отличие от нулевой гипотезы (H_0), которая предполагает отсутствие эффекта, альтернативная гипотеза утверждает, что что-то действительно происходит. Она рассматривается в качестве гипотезы, которую необходимо поддержать, если нулевая гипотеза будет отвергнута. Если результаты тестирования показывают, что данные предоставляют достаточные доказательства для отклонения нулевой гипотезы, это может служить основанием для принятия альтернативной гипотезы.

Альтернативная гипотеза может быть сформулирована в двух основных формах:

1. Двусторонняя гипотеза.

Указывает на то, что существует различие, но не уточняет, в какую сторону.

Например: «Новый метод обучения приводит к изменению успеваемости студентов по сравнению с традиционным методом».

2. Односторонняя гипотеза.

Указывает на то, что существует различие в определенном направлении.

Например: «Новый метод обучения приводит к улучшению успеваемости студентов по сравнению с традиционным методом».

Пример альтернативных гипотез в педагогических экспериментах:

«Метод А приводит к более высокой успеваемости студентов по сравнению с методом В».

«Студенты, использующие технологии в обучении, имеют более высокий уровень вовлеченности, чем студенты, обучающиеся традиционным способом».

«Существуют различия в успеваемости студентов в зависимости от их возраста и опыта».

Постановка гипотезы для проведения педагогического эксперимента:

- 1) определить проблему, которую необходимо изучить;
- 2) сформулировать нулевую гипотезу (именно она служит основой для статистического тестирования);
- 3) сформулировать альтернативную гипотезу (противопоставляется нулевой);
- 4) определить переменные: независимые (например, метод обучения) и зависимые (например, успеваемость учеников) переменные;
- 5) убедиться в том, что гипотезы сформулированы четко, ясно и конкретно, чтобы их можно было проверить в ходе эксперимента.

Пример гипотезы для опытно-экспериментальной работы:

Тема исследования: Влияние интерактивных методов обучения на мотивацию учащихся.

H_0 : Интерактивные методы обучения не влияют на мотивацию учащихся.

H_1 : Интерактивные методы обучения повышают мотивацию учащихся.

Интерпретация результатов

Если в ходе статистической обработки результатов эксперимента нулевая гипотеза отклоняется, это предоставляет основание для принятия альтернативной гипотезы. Однако это не означает, что альтернативная гипотеза доказана; это всего лишь означает, что данные предоставляют достаточные доказательства для поддержки H_1 .

Если нулевая гипотеза не отклоняется, это не подтверждает альтернативную гипотезу, а лишь свидетельствует о том, что нет достаточных оснований для ее принятия.

Далее необходимо выбрать статистический критерий и провести вычисления. Выбор критерия во многом зависит от того, в каких группах и с какой целью проводится эксперимент.

1. Определить количество групп

Педагогический эксперимент возможно проводить с двумя группами (например, необходимо сравнить контрольную и экспериментальные группы) или с одной (например, необходимо проанализировать данные одной группы).

Различают независимые выборки (группы), связанные (зависимые) выборки и ситуации, когда проводится сравнение с заданным значением.

Независимые выборки чаще всего представляют собой две группы. Они состоят из участников, которые не имеют связи друг с другом. Участники в одной группе не зависят от участников в другой группе. Обычно такие выборки используются, когда необходимо сравнить результаты между двумя или более группами, которые подвергались различным условиям.

Например:

Предположим, необходимо оценить эффективность двух различных методов обучения (метод А и метод В) на успеваемость студентов. Можно разделить студентов на две группы:

Группа 1: 30 студентов, которые обучаются по методу А.

Группа 2: 30 студентов, которые обучаются по методу В.

После завершения обучения проводится тестирование и сравниваются результаты двух групп. Поскольку группы независимы (студенты в одной группе не влияют на студентов в другой), это пример независимых выборок.

Хотя наиболее распространены эксперименты с двумя группами, концепция независимых выборок также может быть расширена на более чем две группы.

Например:

Для сравнения можно иметь три или более групп, каждая из которых получает разные условия или методы обучения:

Группа 1: метод А.

Группа 2: метод В.

Группа 3: метод С.

Зависимые (связанные) выборки в классическом понимании представляют собой одну группу участников. Они состоят из участников, которые каким-то образом связаны друг с другом. Обычно это те же участники (т.е. участники одной и той же группы), измеренные в разных условиях или в разное время.

Например:

Предположим, необходимо оценить влияние одного и того же метода обучения на успеваемость студентов до и после его применения. Можно взять одну группу студентов и провести тестирование:

Тест 1: Успеваемость студентов до применения метода обучения.

Тест 2: Успеваемость студентов после применения метода обучения.

В этом случае результаты тестов связаны, так как они получены от одних и тех же студентов. Это пример зависимых выборок.

Сравнение с заданным значением. В некоторых случаях сравнивают результаты группы с некоторым заданным или ожидаемым значением, а не с другой группой.

Например:

Необходимо проверить, превышает ли средний балл группы студентов некоторый установленный стандарт или порог (например, средний балл должен быть выше 75); это будет примером сравнения с заданным значением.

2. Определить тип данных

Выделяют:

а) количественные данные: интервальные или относительные. Это числовые показатели, которые можно измерять и количественно оценивать. Они могут быть пред-

ставлены в виде оценок, баллов, процентов, времени выполнения задания и других числовых значений.

Например:

Предположим, что проводится эксперимент, чтобы оценить эффективность нового метода обучения иностранному языку. Можно использовать количественные данные, собирая оценки студентов за тесты до и после внедрения нового метода;

б) качественные данные: номинальные (категории) или порядковые (ранжированные). Это описательные характеристики, которые не могут быть выражены численно. Они основаны на наблюдениях, мнениях, отзывах и других нечисловых аспектах. Могут выражаться, например, через уровень удовлетворенности, оценки по шкале.

Например:

Предположим, что проводится эксперимент, чтобы оценить эффективность нового метода обучения иностранному языку. Можно собрать качественные данные, проводя интервью или анкетирование студентов об их опыте обучения с новым методом. Например, можно задать открытые вопросы, такие как:

«Как Вы оцениваете новый метод обучения по сравнению с предыдущим?»

«Что Вам понравилось или не понравилось в новом методе?»;

в) комбинированный подход. В эксперименте можно провести анализ, который включает как сбор количественных данных, так и качественных.

3. Проверить распределение данных

Достаточно простым, но эффективным способом визуализировать распределение данных может быть построение гистограммы. Она помогает определить, приближаются ли они к нормальному распределению или нет.

Порядок построения гистограммы в Excel:

1. Собрать данные.

Необходимо собрать данные, полученные в результате педагогического эксперимента. Это могут быть оценки, результаты тестов или другие количественные показатели.

2. Ввести данные.

Ввести данные в один столбец (например, в столбец А).

3. Создать гистограмму.

Выделить данные.

Перейти на вкладку «Вставка» в верхнем меню.

Найти группу «Диаграммы» и выбрать «Гистограмма» (может быть представлена как «Столбчатая диаграмма»).

Выбрать тип гистограммы (обычно «Гистограмма» или «Гистограмма с накоплением»).

4. Настроить гистограмму.

После создания гистограммы можно настроить оси, заголовок и другие элементы диаграммы. Для этого необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на диаграмме и выбрать «Форматировать».

Можно изменить количество интервалов на оси X, чтобы лучше отобразить распределение данных.

5. Проанализировать гистограмму.

Посмотреть на форму гистограммы. Если она напоминает колокол (симметричная), это может указывать на нормальное распределение. Если форма скошена влево или вправо, данные могут не быть нормально распределены.

Внимание! Если данные качественные (категориальные), нормальное или ненормальное распределение не имеет значения для выбора статистического критерия. Это связано с тем, что качественные данные представляют собой категории или группы, а не числовые значения, которые могут быть распределены нормально или ненормально.

Таким образом, при работе с качественными данными нормальное или ненормальное распределение не является фактором при выборе статистического критерия. Важно учитывать тип выборок и структуру данных.

4. Выбрать тест в зависимости от ситуации

Различают параметрические и непараметрические тесты.

Параметрические тесты требуют нормального распределения; это относится к количественным данным. Для качественных данных используются непараметрические тесты, которые не зависят от предположений о распределении.

Стоит также обратить внимание на размер выборок. Различают:

1. Малые выборки.

Если в эксперименте используются небольшие выборки (менее 30 наблюдений в группе), то рекомендуется применять непараметрические статистические методы, так как они более устойчивы к нарушениям предположений о нормальности распределения.

2. Немалые выборки.

Если выборки достаточно большие (30 и более наблюдений), можно использовать как непараметрические, так и параметрические методы, при условии, что данные соответствуют требованиям, например, нормальности распределения.

По таблицам 1–3 можно подобрать нужный статистический тест. Пошаговое описание расчетов представлено в соответствующих пунктах (указаны в скобках рядом с названием статистического теста).

Таблица 1 – Статистические тесты для независимых выборок

| Для независимых выборок | |
|--|---|
| Данные | Статистический тест |
| Количественные и нормально распределены | t -критерий Стьюдента для независимых выборок/одновыборочный t -критерий (п. 4.1) |
| Количественные, но не нормально распределены | U -тест Манна – Уитни (п. 4.3) |
| Качественные | Критерий хи-квадрат (п. 4.5) |

Таблица 2 – Статистические тесты для зависимых выборок

| Для зависимых выборок | |
|--|---|
| Данные | Статистический тест |
| Количественные и нормально распределены | t -критерий Стьюдента для зависимых выборок/парный t -критерий (п. 4.2) |
| Количественные, но не нормально распределены | Тест Вилкоксона (п. 4.4) |
| Качественные | Тест Вилкоксона (п. 4.4) |

Таблица 3 – Статистические тесты для сравнения с заданным значением

| Для сравнения с заданным значением | |
|--|---|
| Данные | Статистический тест |
| Качественные | Критерий хи-квадрат для одной выборки (п. 4.5) |
| Количественные и нормально распределены | <i>t</i> -критерий Стьюдента для независимых выборок/одновыборочный <i>t</i> -критерий (п. 4.1) |
| Количественные, но не нормально распределены | Тест Вилкоксона (п. 4.4) |

При проведении педагогического эксперимента с малыми выборками рекомендуется использовать непараметрические статистические критерии (таблица 4).

Таблица 4 – Непараметрические статистические критерии

| Независимые выборки | Зависимые выборки |
|---|------------------------------|
| Критерий Манна – Уитни (<i>U</i> -критерий) (п. 4.3) | Критерий Вилкоксона (п. 4.4) |

Расчеты по критерию Стьюдента наиболее часто используются для проверки гипотезы, анализа результатов экспериментов, тестов или опросов. Для применения *t*-критерия Стьюдента необходимо, чтобы исходные данные имели нормальное распределение.

Различают *t*-критерий Стьюдента для независимых выборок (когда необходимо сравнить средние значения, полученные в двух группах – контрольной и экспериментальной) и зависимых выборок (когда необходимо сравнить данные одной группы, полученные до и после проведенного эксперимента).

4.1. *t*-критерий Стьюдента для независимых выборок

Формула для вычисления *t*-критерия Стьюдента для независимых выборок:

$$t = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{SE_1^2 + SE_2^2}},$$

где m_1 – среднее арифметическое первой выборки (группы); m_2 – среднее арифметическое второй выборки (группы); SE_1 – стандартное отклонение первой выборки (средняя ошибка); SE_2 – стандартное отклонение второй выборки (средняя ошибка).

Алгоритм вычисления *t*-критерия Стьюдента для независимых выборок:

1. Собрать данные. Должны быть две независимые группы данных (например, результаты тестов двух разных классов).

2. Найти средние значения. Вычислить среднее арифметическое значение для каждой группы.

3. Проверить дисперсии. Необходимо решить, можно ли считать дисперсии двух групп равными. Если да, следует использовать объединенную дисперсию (и продолжать дальше расчеты по *t*-критерию Стьюдента); если нет, следует использовать метод Уэлча (см. ниже).

При использовании t -критерия Стьюдента для двух независимых выборок нужно рассчитать дисперсию для каждой выборки отдельно. Эти дисперсии затем используются для вычисления стандартной ошибки, которая необходима для расчета t -статистики.

Расчет выборочной дисперсии

Выборочная дисперсия измеряет, насколько значения в выборке разбросаны относительно их среднего. Формула для расчета выборочной дисперсии (S^2):

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - X)^2,$$

где n – размер выборки; X_i – каждое отдельное значение в выборке; X – среднее значение выборки.

Расчет дисперсии:

- 1) вычислить среднее значение выборки;
- 2) вычислить каждое отклонение от среднего: $(X_i - X)$
- 3) возвести каждое отклонение в квадрат: $(X_i - X)^2$;
- 4) сложить все квадраты отклонений;
- 5) разделить сумму квадратов отклонений на $n - 1$, где n – размер выборки.

Например:

Предположим, есть две группы студентов и необходимо сравнить их средние баллы по какому-то тесту, чтобы определить, есть ли значимые различия в их успеваемости.

Данные эксперимента:

Группа А (экспериментальная группа): 85, 90, 78, 92, 88.

Группа В (контрольная группа): 80, 82, 79, 85, 87.

Расчет выборочной дисперсии для данного примера:

1. Вычислить среднее значение.

$$\text{Для группы А: } X_a = \frac{85 + 90 + 78 + 92 + 88}{5} = \frac{433}{5} = 86,6.$$

$$\text{Для группы В: } X_b = \frac{80 + 82 + 79 + 85 + 87}{5} = \frac{413}{5} = 82,6.$$

- 2, 3, 4. Вычислить отклонения от среднего и их квадраты.

Для группы А:

$$(85 - 86,6)^2 = 2,56,$$

$$(90 - 86,6)^2 = 11,56,$$

$$(78 - 86,6)^2 = 73,96,$$

$$(92 - 86,6)^2 = 29,16.$$

$$(88 - 86,6)^2 = 1,96.$$

Сумма квадратов отклонений для группы А:

$$2,56 + 11,56 + 73,96 + 29,16 + 1,96 = 119,2.$$

Для группы В:

$$(80 - 82,6)^2 = 6,76,$$

$$(82 - 82,6)^2 = 0,36,$$

$$(79 - 82,6)^2 = 12,96,$$

$$(85 - 82,6)^2 = 5,76,$$

$$(87 - 82,6)^2 = 19,36.$$

Сумма квадратов отклонений для группы В:

$$6,76 + 0,36 + 12,96 + 5,76 + 19,36 = 45,2.$$

5. Разделить суммы квадратов отклонений на $n - 1$ (т.е. вычислить выборочную дисперсию).

Для группы А:

$$S^2a = \frac{119,2}{5-1} = \frac{119,2}{4} = 29,8.$$

Для группы В:

$$S^2b = \frac{45,2}{5-1} = \frac{45,2}{4} = 11,3.$$

Оценка равенства дисперсий

Полученные дисперсии будут использоваться для вычисления стандартной ошибки и t -статистики. Далее необходимо оценить равенство дисперсий; от этого будет зависеть выбор статистического критерия (t -критерий Стьюдента или метод Уэлча).

Можно руководствоваться эмпирическим правилом: если отношение дисперсий (большая дисперсия делится на меньшую) значительно больше 1 (например, больше 2), то можно предположить, что дисперсии не равны.

В приведенном выше примере есть две группы с разными выборочными дисперсиями: $S^2a = 29,8$ и $S^2b = 11,3$. Чтобы решить, использовать ли стандартный t -критерий Стьюдента или метод Уэлча, нужно оценить равенство дисперсий:

$$\frac{S^2a}{S^2b} = \frac{29,8}{11,3} = 2,64.$$

Отношение больше 2, что указывает на значительную разницу в дисперсиях. Это означает, что в данном конкретном примере следует применить метод Уэлча.

4. Вычислить стандартные ошибки средних.

Стандартные ошибки средних (Standard Errors, SE) для t -критерия Стьюдента рассчитываются на основе дисперсий каждой из выборок и их размеров. Формула для стандартной ошибки среднего для каждой группы:

$$SE = \sqrt{\frac{Var}{n}},$$

где Var – это дисперсия выборки; n – размер выборки.

Для двух независимых выборок стандартные ошибки средних вычисляются отдельно для каждой группы. Далее они используются для расчета объединенной стандартной ошибки, которая необходима для вычисления t -критерия.

Например:

Группа А:

Дисперсия ($VarA$) = 29,8, размер выборки (nA) = 5. Стандартная ошибка для группы А:

$$SEa = \sqrt{\frac{29,8}{5}} = \sqrt{5,9} \text{ (округлим до } \sqrt{6}, \text{ получим } 2,45).$$

Группа В:

Дисперсия ($VarB$) = 11,3, размер выборки (nB) = 5. Стандартная ошибка для группы В:

$$SEb = \sqrt{\frac{11,3}{5}} = \sqrt{2,26} = 1,5.$$

После того как стандартные ошибки для каждой группы рассчитаны, они используются для вычисления объединенной стандартной ошибки, которая применяется в формуле для t -критерия.

5. Рассчитать t -критерий Стьюдента.

Формула для t -критерия для двух независимых выборок:

$$t = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{SE_1^2 + SE_2^2}},$$

где m_1 – средняя арифметическая первой сравниваемой совокупности (группы); m_2 – средняя арифметическая второй сравниваемой совокупности (группы); SE_1 – средняя ошибка первой средней арифметической; SE_2 – средняя ошибка второй средней арифметической.

Эта формула позволяет определить, насколько значимо различие между средними значениями двух независимых групп.

Например:

Подставим в формулу данные из примера выше:

$$t = \frac{86,6 - 82,6}{\sqrt{2,45^2 + 1,5^2}} = \frac{4}{\sqrt{6 + 2,25}} = \frac{4}{\sqrt{8,25}} = \frac{4}{2,87} = 1,39.$$

Как интерпретировать значение t -критерия Стьюдента?

Полученное значение t -критерия Стьюдента необходимо правильно интерпретировать. Для этого необходимо знать количество исследуемых в каждой группе (n_1 и n_2). Находим число степеней свободы f по следующей формуле:

$$df = (n_1 + n_2) - 2.$$

Далее определяем критическое значение t -критерия Стьюдента для требуемого уровня значимости (статистическая значимость) и при данном числе степеней свободы f по таблице (приложении В).

Например:

Рассчитанное в примере выше значение t -критерия составляет приблизительно 1,39. Чтобы определить статистическую значимость, необходимо сравнить это значение с критическим значением t для соответствующего уровня значимости и степени свободы. Степени свободы для данного примера можно рассчитать как

$$df = (n_a + n_b) - 2 = (5 + 5) - 2 = 8.$$

Сравниваем критическое и рассчитанное значения критерия по таблице (см. приложение В).

Если рассчитанное значение t -критерия Стьюдента равно или больше критического, найденного по таблице, делаем вывод о статистической значимости различий между сравниваемыми величинами.

Если значение рассчитанного t -критерия Стьюдента меньше табличного, значит, различия сравниваемых величин статистически не значимы.

Интерпретация:

- 1) определить степени свободы;
- 2) выбрать уровень значимости; обычно используется уровень значимости $\alpha = 0,05$ для проверки гипотез;
- 3) найти критическое значение t , используя таблицу распределения Стьюдента;
- 4) сравнить рассчитанное t со значением критического t .

Например:

В нашем случае $t = 1,39$, что меньше критического значения 2,306. Это означает, что при уровне значимости 0,05 не имеем достаточных оснований отвергнуть нулевую гипотезу. Следовательно, заключаем, что нет статистически значимого различия между средними баллами студентов в экспериментальной и контрольной группах в данном примере.

Если дисперсии не равны, используем метод Уэлча.

Метод Уэлча используется для проведения t -теста, когда предположение о равенстве дисперсий двух групп не выполняется. Этот метод корректирует t -статистику и степени свободы, чтобы учесть разницу в дисперсиях.

Расчет t -теста по методу Уэлча:

- 1) вычислить средние значения для каждой группы;
- 2) вычислить выборочные дисперсии для каждой группы;
- 3) вычислить размеры выборок для каждой группы;
- 4) вычислить t -статистику по методу Уэлча.

Формула для t -статистики по методу Уэлча:

$$t = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\frac{S^2 A}{nA} + \frac{S^2 B}{nB}}},$$

где m_1 – среднее значение для группы А; m_2 – среднее значение для группы В; $S^2 A$ – выборочная дисперсия для группы А; $S^2 B$ – выборочная дисперсия для группы В; nA – размер выборки группы А; nB – размер выборки группы В;

- 5) вычислить степени свободы по методу Уэлча.

Формула для вычисления степеней свободы:

$$df = \frac{\left(\frac{S^2 A}{nA} + \frac{S^2 B}{nB}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S^2 A}{nA}\right)^2}{nA-1} + \frac{\left(\frac{S^2 B}{nB}\right)^2}{nB-1}}.$$

Интерпретация

Используя рассчитанные t -статистику и степени свободы, можно обратиться к таблице критических значений t -распределения или использовать статистическое программное обеспечение, чтобы определить p -значение и сделать вывод о наличии или отсутствии значимых различий между группами.

Например:

Выше был приведен пример значений двух групп. Было показано, что их дисперсии не равны. Проведем расчет по методу Уэлча:

- 1) вычислить средние значения для каждой группы.

Для групп А и В средние значения уже были вычислены: $m_1 = 86,6$; $m_2 = 82,6$;

- 2) вычислить выборочные дисперсии для каждой группы.

Выборочные дисперсии так же уже известны: $S^2 A = 29,8$; $S^2 B = 11,3$;

- 3) вычислить размеры выборок для каждой группы.

Размеры выборок в данном примере одинаковы для каждой группы: $nA = 5$; $nB = 5$;

- 4) вычислить t -статистику по методу Уэлча.

Подставим значения в формулу $t = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\frac{S^2 A}{nA} + \frac{S^2 B}{nB}}}$:

$$t = \frac{86,6 - 82,6}{\sqrt{\frac{29,8}{5} + \frac{11,3}{5}}} = \frac{4}{\sqrt{5,96 + 2,26}} = \frac{4}{\sqrt{8,22}} = \frac{4}{2,87} = 1,39;$$

- 5) вычислить степени свободы по методу Уэлча.

Подставим значения в формулу $df = \frac{\left(\frac{S^2 A}{nA} + \frac{S^2 B}{nB}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S^2 A}{nA}\right)^2}{nA-1} + \frac{\left(\frac{S^2 B}{nB}\right)^2}{nB-1}}$:

$$df = \frac{(5,96 + 2,26)^2}{\frac{(5,96)^2}{4} + \frac{(2,26)^2}{4}} = \frac{8,22^2}{\frac{35,52}{4} + \frac{5,11}{4}} = \frac{67,58}{8,90 + 1,28} = \frac{67,58}{10,18} = 6,64.$$

Интерпретация:

1) определить степени свободы;
2) выбрать уровень значимости; обычно используется уровень значимости $\alpha = 0,05$ для проверки гипотез;

3) найти критическое значение t , используя таблицу распределения Стьюдента;

4) сравнить рассчитанное t со значением критического t .

Например:

На основе рассчитанной t -статистики (1,39) и степеней свободы (7) не имеем достаточных оснований для того, чтобы отвергнуть нулевую гипотезу о равенстве средних значений двух групп на уровне значимости 0,05. Это означает, что разница в средних значениях групп А и В не является статистически значимой и наблюдаемая разница может быть объяснена случайными вариациями в данных.

4.2. t -критерий Стьюдента для зависимых выборок

Алгоритм вычисления t -критерия Стьюдента для зависимых выборок:

1. Вычислить разности между парными наблюдениями

Для каждой пары наблюдений (например, до и после) вычислить разность по формуле

$$d^i = X_{i1} - X_{i2},$$

где X_{i1} и X_{i2} значения одной пары.

2. Найти среднее значение разностей

Вычислить среднее значение разностей (\bar{d}) по формуле

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i,$$

где n – количество пар.

3. Вычислить стандартное отклонение разностей

Найти стандартное отклонение разностей (SD) по формуле

$$SD = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2.$$

4. Вычислите t -статистику

Вычислить t -статистику, используя формулу

$$t = \frac{\bar{d}}{SD / \sqrt{n}}.$$

5. Определить степени свободы

Степени свободы для парного t -теста равны $n - 1$.

Интерпретация:

1) выбрать уровень значимости (α); обычно используется уровень значимости 0,05;
2) сравнить t -статистику с критическим значением. Используя таблицу t -распределения, найти критическое значение для выбранного уровня значимости и степеней свободы (см. приложение В);

3) определить p -значение, используя статистическое программное обеспечение;

4) сделать вывод. Если абсолютное значение t -статистики больше критического значения или если p -значение меньше α , отвергните нулевую гипотезу, предполагая,

что существует статистически значимая разница между средними значениями. В противном случае нет достаточных оснований для отвержения нулевой гипотезы.

Например:

Рассмотрим пример педагогического эксперимента, в котором одна группа студентов обучается английскому языку. Необходимо оценить эффективность нового метода обучения. Для этого сравним результаты тестов до и после применения метода.

Предположим, у нас есть результаты тестов 8 студентов до и после обучения (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты тестов до применения метода и после него

| Студент | До обучения | После обучения |
|---------|-------------|----------------|
| 1 | 70 | 75 |
| 2 | 65 | 68 |
| 3 | 80 | 85 |
| 4 | 78 | 82 |
| 5 | 90 | 92 |
| 6 | 85 | 88 |
| 7 | 72 | 78 |
| 8 | 77 | 80 |

Расчет парного t -теста:

1) вычислить разности между парными наблюдениями по формуле $d^i = X_{i1} - X_{i2}$ (таблица 6);

Таблица 6 – Вычисление разности между парными наблюдениями

| Студент | Разность (d^i) |
|---------|--------------------|
| 1 | 5 |
| 2 | 3 |
| 3 | 5 |
| 4 | 4 |
| 5 | 2 |
| 6 | 3 |
| 7 | 6 |
| 8 | 3 |

2) найти среднее значение разностей (\bar{d}) по формуле $\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$:

$$\bar{d} = \frac{1}{8} (5 + 3 + 5 + 4 + 2 + 3 + 6 + 3) = \frac{31}{8} = 3,875;$$

3) вычислить стандартное отклонение разностей (SD) по формуле

$$SD = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2};$$

$$SD = \sqrt{\frac{1}{8-1} \sum_{i=1}^8 (d_i - \bar{d})^2} =$$

$$\sqrt{\frac{1}{7} ((5 - 3,875)^2 + (3 - 3,875)^2 + (5 - 3,875)^2 + (4 - 3,875)^2 + (2 - 3,875)^2 + (3 - 3,875)^2 + (6 - 3,875)^2 + (3 - 3,875)^2)}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{7} (1,265 + 0,765 + 1,265 + 0,015 + 3,515 + 0,765 + 4,515 + 0,765)}$$

$$= \sqrt{\frac{12,87}{7}} = \sqrt{1,8386} = 1,356;$$

4) вычислить t -статистику по формуле $t = \frac{\bar{d}}{SD / \sqrt{n}}$:

$$t = \frac{3,875}{1,356 / \sqrt{8}} = \frac{3,875}{0,479} = 8,09;$$

5) определить степени свободы (df) как $n - 1$:

$$df = 8 - 1 = 7.$$

Интерпретация:

1) выбрать уровень значимости (α) – 0,05;

2) сравнить t -статистику с критическим значением; для 7 степеней свободы и уровня значимости 0,05 критическое значение t составляет примерно $\pm 2,365$;

3) сделать вывод. Поскольку рассчитанное значение t (8,09) значительно превышает критическое значение (2,365), отвергаем нулевую гипотезу. Это указывает на то, что новый метод обучения статистически значимо улучшил результаты тестов студентов.

4.3. Критерий Манна – Уитни (U -критерий)

Критерий Манна – Уитни – это тест, который используется для сравнения двух независимых выборок, чтобы определить, существует ли статистически значимая разница между их распределениями. Его можно применять в следующих случаях: данные, собранные в ходе эксперимента, не соответствуют нормальному распределению; есть подозрение, что дисперсии в двух группах могут быть неравными; малые выборки.

Алгоритм вычисления Критерия Манна – Уитни:

1. Объединить данные и присвоить им ранги

Сначала необходимо объединить обе выборки и присвоить ранги всем наблюдениям. Если есть одинаковые значения, присвоить им средний ранг.

2. Рассчитать сумму рангов для каждой выборки

Следует обозначить выборки как X , Y и их размеры как n_1 , n_2 соответственно. Вычислить сумму рангов для каждой выборки:

R_1 – сумма рангов выборки X ;

R_2 – сумма рангов выборки Y .

3. Вычислить статистику U

Статистики U_1 и U_2 рассчитываются по формулам:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1;$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2.$$

Выбрать меньшую из двух статистик: $U = \min(U_1, U_2)$.

4. Определить уровни значимости и критические значения

Сравнить рассчитанное значение U с критическим значением из таблицы критических значений критерия Манна – Уитни для выбранного уровня значимости (приложение Г) и размеров выборок n_1 и n_2 .

5. Интерпретировать полученное значение

Если рассчитанное значение U меньше или равно критическому значению, необходимо отвергнуть нулевую гипотезу, предполагая, что существует статистически значимая разница между выборками. В противном случае нет достаточных оснований для отвержения нулевой гипотезы.

Например:

Предположим, есть две группы студентов, которые прошли разные методики обучения. Необходимо сравнить их результаты.

Данные:

Группа 1: 82, 85, 88, 90.

Группа 2: 78, 80, 81, 83, 87.

Вычислить критерий Манна – Уитни:

1. Объединить данные и присвоить им ранги:

78 (ранг 1);

80 (ранг 2);

81 (ранг 3);

82 (ранг 4);

83 (ранг 5);

85 (ранг 6);

87 (ранг 7);

88 (ранг 8);

90 (ранг 9).

2. Рассчитать сумму рангов для каждой выборки:

Для группы 1:

$$R_1 = 4 + 6 + 8 + 9 = 27.$$

Для группы 2:

$$R_2 = 1 + 2 + 3 + 5 + 7 = 18.$$

3. Вычислить статистику U :

$$n_1 = 4;$$

$$n_2 = 5$$

(n – это размер выборки).

Подставляем данные в формулу:

$$U_1 = 4 \cdot 5 \frac{4(4+1)}{2} - 27 = 20 + 10 - 27 = 3;$$

$$U_2 = 4 \cdot 5 \frac{5(5+1)}{2} - 18 = 20 + 15 - 18 = 17;$$

$$\Rightarrow U = \min(3, 17) = 3.$$

4. Определить уровни значимости и критические значения.

Для уровня значимости 0,05 и $n_1 = 4$, $n_2 = 5$ критическое значение U может быть найдено в таблице критических значений. Если $U \leq$ критическое значение, отвергаем

нулевую гипотезу. В данном примере, если рассчитанное значение U меньше или равно критическому значению, это указывает на значимую разницу между группами.

4.4. Статистический тест Вилкоксона (W -критерий, критерий знаковых рангов Вилкоксона)

Статистический тест Вилкоксона – это тест, который используется для сравнения двух связанных выборок или парных наблюдений. В контексте педагогического эксперимента его можно применить в случае, если данные не соответствуют нормальному распределению или когда данные представлены в порядковой шкале. Тест использует ранги данных, чтобы определить, есть ли значимые различия между двумя выборками.

Алгоритм вычисления W -критерия Вилкоксона:

1. Собрать данные

Должны быть две связанные выборки данных, например результаты тестов студентов до и после обучения новым методом.

2. Вычислить разности

Для каждого участника вычислить разность между двумя наблюдениями (например, после эксперимента, до эксперимента).

3. Отбросить нулевые разности

Нулевые разности возникают, когда для пары наблюдений (например, до эксперимента, после эксперимента) разность между значениями равна нулю. Это означает, что в этих случаях не произошло никакого изменения между двумя измерениями.

Нулевые разности исключаются из анализа, так как они не вносят вклада в оценку изменений (не указывают на улучшение или ухудшение).

Исключение нулевых разностей позволяет сосредоточиться только на тех парах наблюдений, где действительно произошло изменение, и тем самым более точно оценить, есть ли статистически значимые изменения в выборке.

4. Определить ранги разностей (ранжировать абсолютные значения разностей)

Абсолютное значение разности между двумя наблюдениями – это величина изменения без учета его знака. Например, если разность между двумя наблюдениями равна -3 , то ее абсолютное значение будет 3.

На данном этапе необходимо присвоить ранг каждой абсолютной разности (игнорируя знак, см. пример ниже). Наименьшая разность получает ранг 1, следующая по величине – ранг 2 и т.д.

5. Применить знаки к рангам

Присвоить знак разности (положительный или отрицательный) соответствующему рангу.

6. Вычислить сумму рангов

Найти сумму рангов положительных разностей (T^+).

Найти сумму рангов отрицательных разностей (T^-).

7. Определить статистику критерия Вилкоксона

Выбрать меньшую из двух сумм рангов:

$$T = \min(T^+, T^-).$$

8. Определить критическое значение

Используя таблицу критических значений критерия Вилкоксона для заданного уровня значимости и числа ненулевых разностей, найти критическое значение (приложение Д).

9. Сравнить статистику с критическим значением

Если T меньше или равно критическому значению, разница статистически значима.

Если T больше критического значения, разница не является статистически значимой.

Например:

Допустим, необходимо сравнить результаты тестов студентов до и после применения нового метода обучения.

Предположим, есть результаты тестов 8 студентов до и после обучения новым методом (таблица 7).

Таблица 7 – Результаты тестов до применения метода и после него

| Студент | До обучения | После обучения |
|---------|-------------|----------------|
| 1 | 70 | 75 |
| 2 | 65 | 70 |
| 3 | 80 | 82 |
| 4 | 90 | 88 |
| 5 | 85 | 87 |
| 6 | 78 | 83 |
| 7 | 72 | 70 |
| 8 | 74 | 78 |

1. Данные собраны (см. таблицу 7).

2. Вычисляем разности (таблица 8).

Таблица 8 – Вычисление разности между парными наблюдениями

| Студент | До обучения | После обучения | Разность |
|---------|-------------|----------------|----------|
| 1 | 70 | 75 | 5 |
| 2 | 65 | 70 | 5 |
| 3 | 80 | 82 | 2 |
| 4 | 90 | 88 | -2 |
| 5 | 85 | 87 | 2 |

Окончание табл. 8

| Студент | До обучения | После обучения | Разность |
|---------|-------------|----------------|----------|
| 6 | 78 | 83 | 5 |
| 7 | 72 | 70 | -2 |
| 8 | 74 | 78 | 4 |

3. Отбрасываем нулевые разности.

В данном примере нет нулевых разностей.

Записываем абсолютные значения разностей (таблица 9).

Таблица 9 – Абсолютные значения разностей

| Студент | Разность | Абсолютное значение |
|---------|----------|---------------------|
| 1 | 5 | 5 |
| 2 | 5 | 5 |
| 3 | 2 | 2 |
| 4 | -2 | 2 |
| 5 | 2 | 2 |
| 6 | 5 | 5 |
| 7 | -2 | 2 |
| 8 | 4 | 4 |

4. Ранжируем абсолютные значения разностей.

Для начала все абсолютные значения необходимо пронумеровать – от наименьшей цифры к наибольшей, все по очереди. При этом повторяющиеся значения также нумеруются. Наименьшее абсолютное значение в примере составляет -2. Ему следует присвоить ранг «1» (таблица 10).

Таблица 10 – Нумерация абсолютных значений

| Абсолютное значение | 5 | 5 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 4 |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ранг | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 8 | 4 | 5 |

Наименьшее абсолютное значение в примере составляет -2, но, так как таких значений несколько, вычисляем среднее:

– складываем «номера» рангов: $1 + 2 + 3 + 4 = 10$;

– делим на 4 (всего в примере значений «2» – 4), чтобы вычислить среднее: $10 : 4 = 2,5$.

Таким образом, в нашем примере 2,5 – это ранг для абсолютного значения «2». То же самое повторяем с другими значениями (таблица 11).

Таблица 11 – Вычисление среднего значения

| Студент | Разность | Абсолютное значение | Ранг |
|---------|----------|---------------------|------|
| 1 | 5 | 5 | 6,5 |
| 2 | 5 | 5 | 6,5 |
| 3 | 2 | 2 | 2,5 |
| 4 | -2 | 2 | 2,5 |
| 5 | 2 | 2 | 2,5 |
| 6 | 5 | 5 | 6,5 |
| 7 | -2 | 2 | 2,5 |
| 8 | 4 | 4 | 5 |

5. Применяем знаки к рангам (таблица 12).

Таблица 12 – Применение знаков к рангам

| Студент | Разность | Ранг | Знак разности | Ранг со знаком |
|---------|----------|------|---------------|----------------|
| 1 | 5 | 6,5 | + | 6,5 |
| 2 | 5 | 6,5 | + | 6,5 |
| 3 | 2 | 2,5 | + | 2,5 |
| 4 | -2 | 2,5 | – | –2,5 |
| 5 | 2 | 2,5 | + | 2,5 |
| 6 | 5 | 6,5 | + | 6,5 |
| 7 | -2 | 2,5 | – | –2,5 |
| 8 | 4 | 5 | + | 5 |

6. Вычисляем сумму рангов.

Сумма рангов положительных разностей T^+ :

$$T^+ = 6,5 + 6,5 + 2,5 + 2,5 + 6,5 + 5 = 29,5.$$

Сумма рангов отрицательных разностей T^- :

$$T^- = -2,5 + (-2,5) = -5.$$

Сумма двух отрицательных чисел равна отрицательному числу.

7. Определяем статистику критерия Вилкоксона.

Выберем меньшую из двух сумм рангов по абсолютной величине (т.е. без знака).

Подставим в формулу $T = \min(T^+, T^-)$ данные:

$$T = \min(29,5, 5).$$

Сумма рангов отрицательных разностей T^- равна -5 . Абсолютная величина равна 5.

8. Определяем критическое значение.

9. Сравниваем статистику с критическим значением.

4.5. Критерий хи-квадрат χ^2

1. Определить гипотезу

2. Собрать данные

Собрать данные в виде таблицы сопряженности.

3. Вычислить ожидаемые частоты

Для каждой ячейки таблицы рассчитываются ожидаемые частоты (E) по формуле

$$E = \frac{(\text{сумма строки}) \cdot (\text{сумма столбца})}{\text{общая сумма}}.$$

4. Вычислить статистику хи-квадрат

Рассчитать значение χ^2 по формуле

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E},$$

где O – наблюдаемое значение; E – ожидаемое значение.

5. Определить степени свободы

Степени свободы (df) рассчитываются по формуле

$$df = (\text{число строк} - 1) \cdot (\text{число столбцов} - 1).$$

6. Сравнить полученное значение с критическим

Сравнить полученное значение χ^2 с критическим из таблицы критических значений хи-квадрат для 1-й степени свободы и выбранного уровня значимости (обычно 0,05) (приложение Е).

Если значение χ^2 больше критического, отвергается нулевая гипотеза.

Например:

Проводится эксперимент, чтобы выяснить, влияет ли метод обучения (метод А и метод В) на успеваемость студентов (успешно и неуспешно).

1. Определить гипотезу

2. Собрать данные

Строим таблицу сопряженности (таблица 13).

Таблица 13 – Таблица сопряженности

| Метод обучения | Успешно | Неуспешно | Итого |
|----------------|---------|-----------|-------|
| Метод А | 30 | 10 | 40 |
| Метод В | 20 | 20 | 40 |
| Итого | 50 | 30 | 80 |

3. Провести вычисление ожидаемых частот

Подставляем данные из таблицы в формулу: $E = \frac{(\text{сумма строки}) \cdot (\text{сумма столбца})}{\text{общая сумма}}$ и считаем для каждой ячейки.

Для метода обучения А, успешно: $EA, \text{успешно} = \frac{40 \cdot 50}{80} = 25$.

Для метода обучения А, неуспешно: $EA, \text{неуспешно} = \frac{40 \cdot 30}{80} = 15$.

Для метода обучения В, успешно: $EB, \text{успешно} = \frac{40 \cdot 50}{80} = 25$.

Для метода обучения В, неуспешно: $EB, \text{неуспешно} = \frac{40 \cdot 30}{80} = 15$.

4. Вычислить статистику хи-квадрат

Берем формулу $\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$ и считаем χ^2 для каждой ячейки:

Для метода обучения А, успешно: $\chi^2 = \sum \frac{(30-25)^2}{25} = \frac{5^2}{25} = 1$.

Для метода обучения А, неуспешно: $\chi^2 = \sum \frac{(10-15)^2}{15} = \frac{(-5)^2}{15} = \frac{25}{15} = 1,67$.

Для метода обучения В, успешно: $\chi^2 = \sum \frac{(20-25)^2}{25} = \frac{(-5)^2}{25} = 1$.

Для метода обучения В, неуспешно: $\chi^2 = \sum \frac{(20-15)^2}{15} = \frac{5^2}{15} = \frac{25}{15} = 1,67$.

Складываем все значения: $\chi^2 = 1 + 1,67 + 1 + 1,67 = 5,34$.

5. Определить степени свободы

В формулу $df = (\text{число строк} - 1) \cdot (\text{число столбцов} - 1)$ подставим наши данные:

$$df = (2 - 1) (2 - 1) = 1.$$

6. Сравнить полученное значение с критическим

Значение $\chi^2 = 1$ в педагогическом эксперименте указывает на то, что данные не предоставляют достаточных оснований для отклонения нулевой гипотезы.

Проверка гипотезы при помощи хи-квадрата даст ответ исключительно на вопрос «Имеется ли связь?»; для проверки направления связи необходимо дальнейшее исследование. Более того, критерий хи-квадрат дает определенную ошибку при работе с низкочастотными данными. Поэтому для проверки направления связи выбирается корреляционный анализ, в частности проверка гипотезы при помощи коэффициента корреляции Пирсона с дальнейшей проверкой на достоверность при помощи t -критерия.

Оформление таблиц, рисунков и иллюстраций

Таблицу в зависимости от ее размера помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией, точка в конце номера не ставится. Например: Таблица 2

Название таблицы (при наличии) должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Его следует помещать над таблицей слева (выравнивание по левому краю), первая буква прописная, остальные строчные, без абзацного отступа, в одну строку с ее номером через тире. Например:

Таблица 14 – Система оценивания

| Процент правильно выполненного задания | Оценка |
|--|--------|
| 95–100 % | 5 |
| 80–94 % | 4 |
| 60–79 % | 3 |
| Менее 60 % | 2 |

Под иллюстрацией понимают чертежи, графики, схемы, рисунки, диаграммы, фотоснимки. Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота текста или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всего документа. Слово «Рисунок» и его наименование (при наличии) помещают под иллюстрацией, выравнивание – посередине без красной строки. Например:

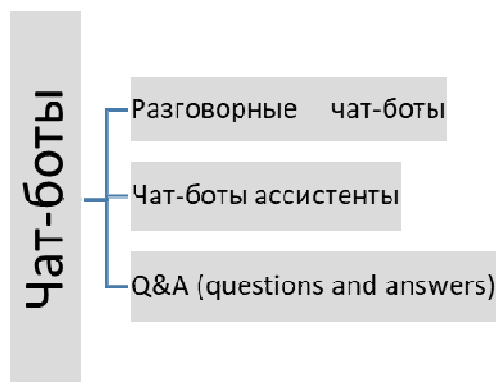


Рисунок 1 – Классификация чат-ботов

Второй подраздел исследовательской главы – «Применение разработки для учащихся с особыми образовательными потребностями». В данном подразделе ВКР необходимо описать возможности применения разработки для детей с особыми образовательными потребностями (ОВЗ). Для обучения школьников с ОВЗ английскому языку важно учитывать их физические, когнитивные и эмоциональные особенности. Программа обучения должна быть индивидуализирована с учетом уровня способностей учеников. Например, цели уроков могут быть адаптированы в зависимости от того, насколько ученик способен справиться с теми или иными заданиями. Темпы обучения также нужно подстраивать под каждого ученика, так как многим может потребоваться больше времени для освоения материала.

Мультисенсорный подход играет важную роль в обучении детей с ОВЗ. Для детей с нарушениями слуха полезно использовать визуальные материалы, такие как карточки, картинки и видео. Аудиоматериалы подойдут для учеников с нарушениями зрения, в то время как тактильные задания, использующие физические объекты, помогут тем, у кого есть проблемы с моторикой.

Современные технологии также предоставляют значительную поддержку. Программное обеспечение, специально разработанное для детей с ОВЗ, помогает адаптировать задания и улучшить взаимодействие с учебным материалом. Интерактивные доски и приложения могут поддерживать внимание учеников и давать им возможность работать с текстами и заданиями по-новому.

Задания для детей с ОВЗ нужно дифференцировать. Для учеников с когнитивными нарушениями тексты и инструкции могут быть упрощены, чтобы материал стал более доступным. В некоторых случаях полезно применять модульное обучение, которое позволяет сосредоточиться на отдельных аспектах языка, таких как грамматика или лексика, в зависимости от возможностей ребенка.

Социальная и эмоциональная поддержка учеников с ОВЗ также крайне важна. Групповые или парные задания помогают развивать коммуникативные навыки и повышают уверенность учеников в использовании английского языка. Применение мотивационных техник, таких как похвала или игровые методы, способствует вовлечению детей в учебный процесс и их мотивации к изучению языка.

Для развития языковых навыков детей с ОВЗ важно предусмотреть большее количество повторений и практики. Интерактивные задания и упражнения помогают ученикам лучше запоминать материал. Использование визуальных ассоциаций для слов и выражений способствует лучшему усвоению новой информации.

Методические разработки для обучения английскому языку детей с ОВЗ должны быть тщательно продуманы, чтобы учитывать особенности каждого ребенка и создавать условия, в которых ученики смогут наиболее эффективно развивать свои языковые навыки.

Третий подраздел исследовательской главы – «Применение разработки в ходе реализации основных/дополнительных образовательных программ». Если разработка была ориентирована на основную аудиторную работу, то в данном подразделе необходимо рассмотреть, как её можно эффективно внедрить в контексте внеклассной деятельности. Это может включать адаптацию заданий или методик для использования в кружках, клубах по интересам, дополнительных занятиях или факультативных курсах. Студент должен указать, какие аспекты или элементы разработки можно сохранить в исходном виде, а какие – модифицировать для учета специфики внеурочной работы, которая, как правило, требует большего внимания к мотивации учащихся, гибкости заданий и их практической направленности.

Например, если исследование касается аудиторных заданий по английскому языку, то студент может предложить их адаптацию для языкового клуба, где основное внимание уделяется не только изучению грамматических конструкций, но и развитию коммуникативных навыков. В этом случае задания могут быть переработаны в игровую форму или превратиться в проектные работы, что сделает их более привлекательными для учащихся в неформальной обстановке.

Если же исследование было направлено на создание практических заданий для внеклассной деятельности, студент должен рассмотреть возможность их применения в рамках основной аудиторной работы. Здесь важно показать, как можно структурировать задания, и включить их в учебный план, чтобы они соответствовали стандартам и требованиям образовательной программы. В таких случаях может потребоваться адаптация заданий под более строгие временные рамки урока, а также интеграция их с основными темами и учебными целями, определенными в рамках образовательной программы.

Например, если разработка касается проектной деятельности во внеклассной работе, студент может предложить варианты интеграции проектных заданий в основное обучение, при этом распределив их выполнение на несколько этапов в рамках аудиторных занятий. Важно объяснить, как можно использовать эти задания для достижения не только дополнительных образовательных целей, но и основных компетенций, предусмотренных программой.

Таким образом, в третьем подразделе исследовательской главы студент должен продемонстрировать свою способность адаптировать разработанные задания и методики для различных образовательных контекстов, будь то основная учебная деятельность или внеклассные занятия, что подчеркивает практическую ценность его работы и универсальность предложенной разработки.

2.5. Заключение

В заключении подводятся итоги всей бакалаврской работы. Выводы в этой части работы стоит делать в соответствии с задачами, которые были сформулированы во введении. Важно помнить, что заключение не является отчетом о проделанной работе, а представляет собой изложение ключевых обобщающих положений и выводов, к которым автор пришел в ходе исследования. Следует избегать того, чтобы выводы в заключении не дублировали текст выводов из отдельных подразделов и глав. Умение форму-

лизовать выводы является одним из основных показателей уровня развития исследовательской компетенции автора работы.

Необходимо также описать перспективы дальнейшего исследования по данной теме ВКР. Перспективы исследования являются важным аспектом, который помогает обозначить дальнейшее развитие темы и определить направления для будущих исследований. В этом подразделе автор демонстрирует понимание значимости своей работы в более широком контексте и показывает, как полученные результаты могут быть применены или развиты в последующих научных исследованиях. Можно предложить новые вопросы и гипотезы, возникшие в ходе исследования и требующие дальнейшего изучения, однако, не учтенные в рамках данной бакалаврской работы.

2.6. Список использованных источников

Список включает в себя нормативно-правовые акты, специальную научную и учебную литературу, статьи периодики, зарубежную литературу, интернет-источники и другие материалы, которые были изучены в процессе подготовки выпускной квалификационной работы.

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте документа (сквозная нумерация для всего документа), нумеровать арабскими цифрами без точки и писать с абзацного отступа. Каждому источнику в списке присваивается порядковый номер, который дается ему при первом упоминании. При дальнейших ссылках на данный источник в документе номер не меняется.

Обязательные элементы библиографического описания книги:

– фамилия и инициалы автора. Фамилию (имя) одного автора приводят в именительном падеже. При наличии двух и трех авторов, как правило, указывают имя первого. Если авторов четыре и более, фамилии не указывают;

- полное название книги;
- место издания;
- издательство;
- год издания;
- количество страниц.

Все данные о книге разделяются в библиографическом описании условными разделительными знаками (точка, тире, двоеточие).

Библиографическое описание иностранных изданий приводится на языке подлинника.

Список использованных источников должен включать в себя не менее 30 наименований, из которых 5 – на иностранном языке, 6–8 – нормативно-правовые акты.

Образцы описания различных источников приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Примеры оформления списка использованных источников

| Печатные издания | |
|------------------------------|---|
| Однотомные издания | |
| Описание книги одного автора | Вандрикова О.В. Внутриорганизационный маркетинг вузов: монография / О.В. Вандрикова. – Ставрополь: АГРУС, 2016. – 187 с. |
| | Танцура Т.А. Business English for Lawyers: учебное пособие / Т.А. Танцура; под ред. М.В. Мельничук, П.П. Ростовцева. – Москва: КноРус, 2020. – 209 с. |

| Печатные издания | |
|---|--|
| Однотомные издания | |
| | Косолапов А.Б. География российского внутреннего туризма: учебное пособие / А.Б. Косолапов. – Москва: КноРус, 2020. – 267 с. |
| | Beasley W.G. Great Britain and the Opening of Japan 1834–1858 / W.G. Beasley. – UK: Routledge, 2013. – 252 p. |
| Описание книги двух и трех авторов | Романович Ж.А. Сервисная деятельность: учебник / Ж.А. Романович, С.Л. Калачев; под общ. ред. Ж.А. Романович. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дашков и К°, 2018. – 284 с. |
| | Huang J. International Cooperation in the Development of Russia's Far East and Siberia / J. Huang, A. Korolev. – Springer, 2015. – 259 p. |
| | Булыгина И.И. Анимация в сфере гостеприимства: учебник / И.И. Булыгина, Е.Н. Гаранина, Н.И. Гаранин. – Москва: КноРус, 2020. – 268 с. |
| Описание книги четырех авторов | Уголовно-правовая защита объектов интеллектуальной собственности в электронной информационной среде: науч.-практ. пособие / Е.Н. Петров, Е.Н. Мысловский, С.Е. Мысловский, В.Н. Щепетильников. – Москва: РГИИС, 2009. – 256 с. |
| Описание книги более четырех авторов | Политические и экономические факторы конкурентоспособности России в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Дальневосточный срез: монография / науч. ред.: Л.Н. Гарусова, Т.В. Терентьева; Владивостокский государственный университет экономики и сервиса. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2013. – 232 с. |
| | Индустрия гостеприимства: основы организации и управления: учебное пособие / А.Д. Чудновский [и др.]. – Москва: ФОРУМ, 2015. – 400 с. |
| | Rediscovering Russia in Asia: Siberia and the Russian Far East / ed. S. Kotkin, D. Wolff. – Routledge, 2015. – 356 p. |
| Переводные издания | Хоровиц П. Искусство схемотехники: пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл. – 7-е изд. – Москва: Бином, 2015. – 704 с. |
| | Кавасаки Г. Быстрый старт. Проверенная методика запуска стартапа / Г. Кавасаки; пер. с англ. Д. Глебова. – Москва: Альпина Паблишер, 2020. – 400 с. |
| Материалы конференций, симпозиумов, съездов | Россия и Китай: от проектов к результатам: материалы международного научного форума магистрантов, аспирантов и молодых ученых и вузов Ассоциации Дальнего Востока и Сибири Российской Федерации и северо-восточных регионов Китайской Народной Республики (АВРИК) (24–26 мая 2017 г.) / под общ. ред. А.П. Латкина; Владивостокский государственный университет экономики и сервиса. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2017. – 288 с. |

| Печатные издания | |
|--|---|
| Однотомные издания | |
| Сборники научных трудов | Актуальные проблемы экономической теории и практики: сборник научных трудов / под ред. В.А. Сидорова. – Краснодар: Изд-во Кубан. гос. ун-та, 2017. – Вып. 22. – 233 с. |
| Словари, справочники | Новейший философский словарь: около 1400 ст. / сост. А.А. Грицанов. – Минск: Изд-во В.М. Скакун, 1998. – 896 с. |
| | Гаршин А.П. Химические термины. Словарь: учебное пособие для СПО / А.П. Гаршин, В.В. Морковкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2019. – 452 с. |
| | Матюшенков В.С. Dictionary of Americanisms, Canadianisms, Britishisms and Australianisms. Англо-русский словарь особенностей английского языка в Северной Америке, Великобритании и Австралии: словарь / В.С. Матюшенков. – Москва: Флинта, 2017. – 517 с. |
| Многотомные издания | |
| Издание в целом | Словарь иностранных слов: в 2 т. / под ред. Т.Н. Гурьевой. – Москва: ТЕРРА-Книжный клуб, 2001–2002 |
| Отдельный том | Белов В.А. Гражданское право: учебник для бакалавриата и магистратуры: в 4 т. Т. 1: Общая часть. Введение в гражданское право / В.А. Белов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2019. – 622 с. |
| Законодательные и нормативные материалы | |
| Нормативные правовые акты и иные официальные документы | Гражданский кодекс Российской Федерации: части первая, вторая, третья и четвертая (+ сравнительная таблица): по сост. на 02.02.2020. – Москва: Эксмо, 2019. – 928 с. |
| | Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: Федеральный закон № 131-ФЗ: [принят Гос. думой 16 сентября 2003 года; одобрен Советом Федерации 24 сентября 2003 года]. – Москва: Проспект; Санкт-Петербург: Кодекс, 2017. – 158 с. |
| | Об утверждении Федеральных авиационных правил «Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей»: Приказ Минтранса России от 28.06.2007 № 82 // Российская газета. – 2007. – № 225. – С. 18 |

| Печатные издания | |
|---|--|
| Неопубликованные документы | |
| Диссертация | Веретенникова К.В. Градостроительное планирование приаэропортовых территорий крупнейших городов России (на примере Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Новосибирска): дис. ... канд. архитектуры: 05.23.22 / Веретенникова Ксения Вадимовна. – Санкт-Петербург, 2020. – 269 с. |
| Автореферат диссертации | Васкевич Т.В. Генезис национальных систем высшего образования: путь к евроинтеграции: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Васкевич Татьяна Владимировна. – Краснодар, 2019. – 25 с. |
| Составные части документов (аналитическое описание) | |
| Статья из журнала | Мартышенко Н.С. Система образования как важнейший инструмент «мягкой силы» приграничного региона / Н.С. Мартышенко // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2018. – Т. 7, № 2. – С. 156–160 |
| | Nye J.S. The rise and fall of American hegemony from Wilson to Trump / J.S. Nye // International Affairs. – 2019. – 95 (1). – P. 63–80 |
| Статья из сборника научных трудов, ученых записок, материалов конференций | Хюн С. Российско-японские торгово-экономические отношения и развитие Дальнего Востока и Сибири / С. Хюн // Развитие Дальнего Востока: влияние глобальных и национальных шоков: материалы 11-го Междунар. совместного семинара КИЭП – ИЭИ ДВО РАН / под общ. ред. Ли Чжэ Ен, О.М. Рензина. – Хабаровск, 2016. – С. 126–142 |
| | О национальной безопасности и социально-экономическом, экологическом положении в Дальневосточном регионе / П.Я. Бакланов, М.Т. Романов, С.А. Лозовская [и др.] // Геосистемы в Северо-Восточной Азии. Типы, современное состояние и перспективы развития: сборник научных статей / Тихоокеанский институт географии ДВО РАН; Дальневосточный федеральный университет; Русское географическое о-во. – Владивосток, 2018. – С. 306–324 |
| Электронные ресурсы удаленного доступа (интернет-ресурсы) | |
| Сайт в целом | ООПТ России. Информационно-аналитическая система: [сайт]. – URL: http://oopt.aari.ru/ (дата обращения: 26.05.2018) |
| | International Bank for Reconstruction and Development (IBRD). – URL: https://www.worldbank.org/en/who-we-are/ (дата обращения: 14.12.2019) |

| Печатные издания | |
|--|---|
| Электронные ресурсы удаленного доступа (интернет-ресурсы) | |
| Статьи из электронных журналов и электронных версий печатных изданий | Щербакова Е. Мировые тенденции рождаемости по оценкам ООН пересмотра 2019 года. – Текст: электронный / Е. Щербакова // Демоскоп Weekly: [сайт]. – 2020. – № 843, 844. – URL: http://www.demoscope.ru/weekly/2020/0843/barom01.php (дата обращения: 10.02.2020) |
| | Edmans A. The source of information in prices and investment-price sensitivity Journal of Financial Economics / A. Edmans, S. Jayaraman, J. Schneemeier // Journal of Financial Economics. – 2017. – Vol. 126, Is. 1. – P. 74–96. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X17301344?via%3Dihub (дата обращения: 04.03.2020) |
| | How food companies influence evidence and opinion – straight from the horse’s mouth / G. Sacks, B.A. Swinburn, A.J. Cameron, G. Ruskin // Critical Public Health. – 2018. – Vol. 28, Is. 2. – P. 253–256. – URL: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09581596.2017.1371844 (дата обращения: 04.03.2020) |
| Нормативные правовые акты и иные официальные документы | Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (посл. ред. от 06.02.2020 № 9-ФЗ) // СПС «Гарант». – URL: https://base.garant.ru/70291362/ (дата обращения: 04.03.2020) |
| | Государственная программа Приморского края «Развитие туризма в Приморском крае» на 2013–2021 годы: утв. постановлением Администрации Приморского края от 07.12.2012 № 396-па (последняя редакция от 02.02.2018 № 42-па) // Департамент туризма Приморского края. – URL: https://www.primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/tourism-pk/gosudarstvennaya-programma-primorskogo-kрая-razvitie-turizma-v-primorskom-krae-na-2013-2017-gody-.php (дата обращения 04.03.2020) |

2.7. Приложения

В приложениях помещают материал, дополняющий текст документа, который при включении в основную часть загромождал бы текст, например графический материал, таблицы большого формата, методический материал (упражнения, тексты и т.д.). В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы (листа) с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и буквы. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Приложение должно иметь заголовок, который выравнивают по центру с прописной буквы отдельной строкой. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Образец оформления содержания

2

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение | 3 |
| Глава 1 Использование мультимедийных средств в обучении лексике на уроках английского языка в младшей школе | 7 |
| 1.1 Нормативно-правовые акты | 7 |
| 1.2 Технологии индивидуализации образования..... | 9 |
| 1.3 Предпосылки использования информационно-коммуникативных технологий в образовательном процессе..... | 14 |
| 1.4 Принципы эффективного использования мультимедийных презентаций для развития лексических навыков..... | 16 |
| Вывод по главе 1..... | 21 |
| Глава 2 Мультимедийные презентации как средство формирования лексических навыков на уроках английского языка в младшей школе | 22 |
| 2.1 Опытнo-экспериментальная работа по проведению уроков с использованием мультимедийных презентаций для формирования лексических навыков учащихся | 22 |
| 2.2 Методические рекомендации по использованию мультимедийных презентаций для формирования лексических навыков на уроках английского языка в младшей школе ... | 31 |
| 2.3 Инновационный подход к обучению учащихся с особыми образовательными потребностями в начальной школе при помощи мультимедийных презентаций на уроках английского языка | 35 |
| 2.4 Специфика использования мультимедийных презентаций в реализации основных и дополнительных образовательных программ в младшей школе на уроках английского языка | 37 |
| Вывод по главе 2..... | 40 |
| Заключение..... | 41 |
| Список использованных источников..... | 43 |
| Приложение А..... | 49 |
| Приложение Б | 50 |
| Приложение В..... | 51 |
| Приложение Г | 52 |
| Приложение Д..... | 53 |
| Приложение Е | 54 |

Образец оформления списка использованных источников

Список использованных источников

- 1 Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения 12.03.2024)
- 2 Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения 12.03.2024)
- 3 Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9959/ (дата обращения 12.03.2024)
- 4 Федеральный закон "О противодействии терроризму" от 06.03.2006 N 35-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58840/ (дата обращения 12.03.2024)
- 5 Федеральный закон "О пожарной безопасности" от 21.12.1994 N 69-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения 12.03.2024)
- 6 Федеральный закон "О противодействии коррупции" от 25.12.2008 N 273-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82959/ (дата обращения 12.03.2024)
- 7 Федеральный закон от 27.07.2006 №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях по защите информации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/ (дата обращения 12.03.2024)
- 8 Федеральный закон "О персональных данных" от 27.07.2006 N 152-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (дата обращения 12.03.2024)
- 9 Федеральный закон от 29.12.2010 № 436-ФЗ (ред. от 28.07.2012) «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_108808/ (дата обращения 12.03.2024)

Таблица критических значений t-критерия Стьюдента

Критические значения *t*-критерия Стьюдента

| Число степеней свободы | Уровень значимости α | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 0,10 | 0,05 | 0,025 | 0,020 | 0,010 | 0,005 | 0,001 |
| 1 | 6,314 | 12,706 | 25,452 | 31,821 | 63,657 | 127,3 | 636,6 |
| 2 | 2,920 | 4,303 | 6,205 | 6,965 | 9,925 | 14,089 | 31,598 |
| 3 | 2,353 | 3,182 | 4,177 | 4,541 | 5,841 | 7,453 | 12,941 |
| 4 | 2,132 | 2,776 | 3,495 | 3,747 | 4,604 | 5,597 | 8,610 |
| 5 | 2,015 | 2,571 | 3,163 | 3,365 | 4,032 | 4,773 | 6,859 |
| 6 | 1,943 | 2,447 | 2,969 | 3,143 | 3,707 | 4,317 | 5,959 |
| 7 | 1,895 | 2,365 | 2,841 | 2,998 | 3,499 | 4,029 | 5,405 |
| 8 | 1,860 | 2,306 | 2,752 | 2,896 | 3,355 | 3,833 | 5,041 |
| 9 | 1,833 | 2,262 | 2,685 | 2,821 | 3,250 | 3,690 | 4,781 |
| 10 | 1,812 | 2,228 | 2,634 | 2,764 | 3,169 | 3,581 | 4,587 |
| 12 | 1,782 | 2,179 | 2,560 | 2,681 | 3,055 | 3,428 | 4,318 |
| 14 | 1,761 | 2,145 | 2,510 | 2,624 | 2,977 | 3,326 | 4,140 |
| 16 | 1,746 | 2,120 | 2,473 | 2,583 | 2,921 | 3,252 | 4,015 |
| 18 | 1,734 | 2,101 | 2,445 | 2,552 | 2,878 | 3,193 | 3,922 |
| 20 | 1,725 | 2,086 | 2,423 | 2,528 | 2,845 | 3,153 | 3,849 |
| 22 | 1,717 | 2,074 | 2,405 | 2,508 | 2,819 | 3,119 | 3,792 |
| 24 | 1,711 | 2,064 | 2,391 | 2,492 | 2,797 | 3,092 | 3,745 |
| 26 | 1,706 | 2,056 | 2,379 | 2,479 | 2,779 | 3,067 | 3,707 |
| 28 | 1,701 | 2,048 | 2,369 | 2,467 | 2,763 | 3,047 | 3,674 |
| 30 | 1,697 | 2,042 | 2,360 | 2,457 | 2,750 | 3,030 | 3,646 |
| ∞ | 1,645 | 1,960 | 2,241 | 2,326 | 2,576 | 2,807 | 3,291 |

Таблица критических значений статистики U Манна – Уитни

Таблица критических значений статистики U Манна-Уитни (уровень значимости $\alpha = 0.05$)

| | | Объем большей выборки | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----|-----------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Объем меньшей выборки | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | | | | | | | | | | |
| | 3 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 | | | | | | | | | | |
| | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | | | | | | | | | | |
| | 5 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 17 | 18 | 19 | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 27 | 28 | 29 | 30 | 32 | 33 | | | | | | | | | | |
| | 6 | | 5 | 6 | 8 | 10 | 11 | 13 | 14 | 16 | 17 | 19 | 21 | 22 | 24 | 25 | 27 | 29 | 30 | 32 | 33 | 35 | 37 | 38 | 40 | 42 | 43 | | | | | | | | | | |
| | 7 | | | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | | | | | | | | | | |
| | 8 | | | | 13 | 15 | 17 | 19 | 22 | 24 | 26 | 29 | 31 | 34 | 36 | 38 | 41 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 55 | 57 | 60 | 62 | 65 | | | | | | | | | | |
| | 9 | | | | | 17 | 20 | 23 | 26 | 28 | 31 | 34 | 37 | 39 | 42 | 45 | 48 | 50 | 53 | 56 | 59 | 62 | 64 | 67 | 70 | 73 | 76 | | | | | | | | | | |
| | 10 | | | | | | 23 | 26 | 29 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 71 | 74 | 77 | 80 | 83 | 87 | | | | | | | | | | |
| | 11 | | | | | | | 30 | 33 | 37 | 40 | 44 | 47 | 51 | 55 | 58 | 62 | 65 | 69 | 73 | 76 | 80 | 83 | 87 | 90 | 94 | 98 | | | | | | | | | | |
| | 12 | | | | | | | | 37 | 41 | 45 | 49 | 53 | 57 | 61 | 65 | 69 | 73 | 77 | 81 | 85 | 89 | 93 | 97 | 101 | 105 | 109 | | | | | | | | | | |
| | 13 | | | | | | | | | 45 | 50 | 54 | 59 | 63 | 67 | 72 | 76 | 80 | 85 | 89 | 94 | 98 | 102 | 107 | 111 | 116 | 120 | | | | | | | | | | |
| | 14 | | | | | | | | | | 55 | 59 | 64 | 67 | 74 | 78 | 83 | 88 | 93 | 98 | 102 | 107 | 112 | 118 | 122 | 127 | 131 | | | | | | | | | | |
| | 15 | | | | | | | | | | | 64 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 96 | 101 | 106 | 111 | 117 | 122 | 125 | 132 | 138 | 143 | | | | | | | | | | |
| | 16 | | | | | | | | | | | | 75 | 81 | 86 | 92 | 98 | 103 | 109 | 115 | 120 | 126 | 132 | 138 | 143 | 149 | 154 | | | | | | | | | | |
| | 17 | | | | | | | | | | | | | 87 | 93 | 99 | 105 | 111 | 117 | 123 | 129 | 135 | 141 | 147 | 154 | 160 | 166 | | | | | | | | | | |
| | 18 | | | | | | | | | | | | | | 99 | 106 | 112 | 119 | 125 | 132 | 138 | 145 | 151 | 158 | 164 | 171 | 177 | | | | | | | | | | |
| | 19 | | | | | | | | | | | | | | | 113 | 119 | 126 | 133 | 140 | 147 | 154 | 161 | 168 | 175 | 182 | 189 | | | | | | | | | | |
| | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | 127 | 134 | 141 | 149 | 156 | 163 | 171 | 178 | 186 | 193 | 200 | | | | | | | | | | |
| | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | 142 | 150 | 157 | 165 | 173 | 181 | 188 | 196 | 204 | 212 | | | | | | | | | | |
| | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 158 | 166 | 174 | 182 | 191 | 199 | 207 | 215 | 223 | | | | | | | | | | |
| | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 175 | 183 | 192 | 200 | 209 | 218 | 226 | 235 | | | | | | | | | | |
| | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 192 | 201 | 210 | 219 | 228 | 238 | 247 | | | | | | | | | | |
| | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 211 | 220 | 230 | 239 | 249 | 258 | | | | | | | | | | |
| | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 230 | 240 | 250 | 260 | 270 | | | | | | | | | | |
| | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 250 | 261 | 271 | 282 | | | | | | | | | |
| | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 272 | 282 | 293 | | | | | | | | | |
| | 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 294 | 305 | | | | | | | | | |
| | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 317 | | | | | | | | | |

Таблица критических значений статистики W Вилкоксона**Таблица критических значений статистики W Вилкоксона**

| Односторонняя критическая область: | | | |
|---|--------------|-------------|--------------|
| | 0.025 | 0.01 | 0.005 |
| Двусторонняя критическая область: | | | |
| N | 0.05 | 0.02 | 0.01 |
| 6 | 0 | - | - |
| 7 | 2 | 0 | - |
| 8 | 4 | 2 | 0 |
| 9 | 6 | 3 | 2 |
| 10 | 8 | 5 | 3 |
| 11 | 11 | 7 | 5 |
| 12 | 14 | 10 | 7 |
| 13 | 17 | 13 | 10 |
| 14 | 21 | 16 | 13 |
| 15 | 25 | 20 | 16 |
| 16 | 30 | 24 | 20 |
| 17 | 35 | 28 | 23 |
| 18 | 40 | 33 | 28 |
| 19 | 46 | 38 | 32 |
| 20 | 52 | 43 | 38 |
| 21 | 59 | 49 | 43 |
| 22 | 66 | 56 | 49 |
| 23 | 73 | 62 | 55 |
| 24 | 81 | 69 | 61 |

Таблица критических значений статистики *хи-квадрат*

| Число степеней свободы, <i>f</i> | χ^2 при $p=0.05$ | χ^2 при $p=0.01$ |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 3.841 | 6.635 |
| 2 | 5.991 | 9.21 |
| 3 | 7.815 | 11.345 |
| 4 | 9.488 | 13.277 |
| 5 | 11.07 | 15.086 |
| 6 | 12.592 | 16.812 |
| 7 | 14.067 | 18.475 |
| 8 | 15.507 | 20.09 |
| 9 | 16.919 | 21.666 |
| 10 | 18.307 | 23.209 |
| 11 | 19.675 | 24.725 |
| 12 | 21.026 | 26.217 |
| 13 | 22.362 | 27.688 |
| 14 | 23.685 | 29.141 |
| 15 | 24.996 | 30.578 |
| 16 | 26.296 | 32 |
| 17 | 27.587 | 33.409 |
| 18 | 28.869 | 34.805 |
| 19 | 30.144 | 36.191 |
| 20 | 31.41 | 37.566 |