

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт педагогики, психологии и социологии
Кафедра информационных технологий обучения и непрерывного образования



БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

44.03.01 Педагогическое образование

44.03.01.09 Информатика и информационные технологии в образовании

**Обучение методам обработки результатов педагогических экспериментов
с использованием дистанционных образовательных технологий**

Руководитель *Д.Н. Кузьмин* канд. пед. наук, доц. каф. ИТОиНО Д.Н. Кузьмин
подпись, дата

Выпускник *А.А. Ермолаева* А.А. Ермолаева
подпись, дата

Красноярск 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА	6
1.1. Роль педагогического эксперимента в процессе обучения.....	6
1.2. Особенности применения дистанционных курсов в бакалавриате.....	24
1.3. Анализ существующих дистанционных курсов по обработке	33
2. ДИСТАНЦИОННЫЙ КУРС «ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»	39
2.1. Структура дистанционного курса.....	39
2.2. Проверка усвоения знаний по пройденному материалу	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	55
ПРИЛОЖЕНИЕ	58
Приложение А	58
Приложение Б.....	67
Приложение В	68
Приложение Г.....	69
Приложение Д	70
Приложение Е.....	71

ВВЕДЕНИЕ

Одной из актуальных проблем современной педагогической науки является привлечение учеников к познавательной деятельности для решения основной задачи: формировать творческую личность учеников [25]. Именно поэтому необходимо осуществить кардинальный переход от информационно-объяснительного подхода в обучении к деятельному, направленному на формирование у учеников умения учиться. Большую помощь для реализации такого подхода дает именно эксперимент.

Эксперимент, как и наблюдение, относится к группе универсальных методов – таких, какие используются в рамках различных наук и типов научного познания. Главным признаком эксперимента считают такую процедурную, ситуационную и содержательную организацию процесса познания, при котором возможно получить объективные эмпирические данные, в отличие от тех, что имеют субъективную оценку при применении других методов психолого-педагогического познания [26].

После проведения эксперимента перед учеником/студентом стоит задача проверить достоверность полученных результатов, не являются ли полученные данные случайными. Чтобы их проверить ученик должен быть знаком со статистическими методами исследования, чтобы правильно интерпретировать результаты. На сегодняшний день многие студенты не умеют пользоваться математической статистикой при обработке результатов своих экспериментов. Данный дистанционный курс направлен на формирование у студентов понятия «математическая статистика», умение пользоваться параметрическими и непараметрическими методами исследований.

Цель нашего исследования – разработать дистанционный курс на базе сервиса Blogger, посвященный обработке результатов педагогического эксперимента для будущих педагогов.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Раскрыть роль педагогического эксперимента в процессе обучения бакалавров;
2. Выявить особенности применения дистанционных курсов в бакалавриате;
3. Проанализировать существующие дистанционные курсы по выбранной тематике;
4. Разработать структуру дистанционного курса;
5. Обработать результаты проведенного эксперимента и сделать выводы.

Объект исследования – методы обработки результатов педагогического эксперимента.

Предмет исследования – дистанционный курс для обработки результатов эксперимента.

Гипотеза – предполагается, что если осуществить разработку дистанционного курса по «Обработке результатов педагогического эксперимента», то у студентов-бакалавров улучшится понимание о том, как интерпретировать результаты, полученные в ходе педагогического эксперимента.

Теоретико – методологическая база исследования: В последнее время появился целый ряд работ, посвященных дистанционному обучению, рассматривающих различные его аспекты. Дистанционное обучение – одна из форм обучения, поэтому важно, чтобы разрабатываемые технологии дистанционных форм обучения базировались на фундаментальных исследованиях в области дидактики. Различным аспектам процесса обучения посвящены исследования Ю. К. Бабанского [3], С. И. Колесникова [12] и др.

Проблема организации и планирования педагогического эксперимента выступает в теории и практике педагогики высшей школы как одна из основных общетеоретических проблем, решение которой ведется в трудах многих известных педагогов: Андреев А. А. [2], Бабанского Ю. К. [3], Журавлева В. И. [4].

Методы исследования: синтез, анализ педагогической литературы, обобщение, педагогический эксперимент.

Теоретическая значимость настоящего исследования заключается в том, что в нем более подробно раскрыты основы методов обработки результатов педагогического эксперимента, проанализированы дистанционные курсы по обработке результатов педагогического эксперимента, разработан и внедрен дистанционный курс по обработке результатов педагогического эксперимента для бакалавров.

Практическая значимость: практические материалы исследования могут быть использованы педагогами ВУЗов на лекциях, семинарах, направленных на обучение бакалавров методам обработки результатов педагогического эксперимента с использованием дистанционных образовательных технологий.

Структура работы: выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

1.1. Роль педагогического эксперимента в процессе обучения бакалавров

Эксперимент (лат. experimentum - проба, опыт) - изучение, исследования явлений и процессов, педагогической системы и ее элементов через воссоздание в искусственно созданных или природных (обычных) условиях [4, с. 18].

Эксперимент позволяет выявить устойчивые, необходимые, существенные связи между повторяющимися явлениями, т.е. изучать закономерности, характерные для педагогического процесса. Эксперимент требует от исследователя высокой методологической культуры, старательной проработки его программы и надежного критериального аппарата, который позволяет фиксировать эффективность образовательного процесса» [29, с. 815].

Подобное мнение высказывает И.П. Маноха, который определяет эксперимент, как метод научного познания, предусматривающий целенаправленный процесс получения объективных научных данных относительно сущности, динамики, особенностей существования и развития изучаемых явлений и процессов [3, с. 25].

И. Ф. Харламов определяет педагогический эксперимент, как «специальную организацию педагогической деятельности педагогов и учащихся с целью проверки и обоснования заранее разработанных теоретических предположений или гипотез» [11, с. 13].

Согласно И.П. Подласому, педагогический эксперимент - это научно поставленный опыт преобразования педагогического процесса в точно учитываемых условиях [18, с. 240].

По мнению Ю.З. Кушнера, педагогический эксперимент – активное вмешательство исследователя в изучаемое им педагогическое явление с целью открытия закономерностей и изменения существующей практики [16, с. 145].

В зависимости от цели различают следующие виды экспериментов [10, с. 15]:

- констатирующий, при котором изучаются вопросы педагогической теории и практики, реально существующие в жизни;
- уточняющий (проверочный), когда проверяется гипотеза, созданная в процессе осмысления проблемы;
- созидательно-преобразующий, в процессе которого конструируются новые педагогические технологии (например, вводятся новое содержание, формы, методы обучения и воспитания, внедряются инновационные программы, учебные планы и пр.);
- контрольный – это завершающий этап исследования определенной проблемы. Целью его является, во-первых, проверка полученных выводов и разработанной методики в массовой педагогической практике, во-вторых, апробация методики в работе других учебных заведений и педагогов.

Чаще всего выделенные виды экспериментов применяются комплексно, составляют целостную взаимосвязанную, последовательную парадигму (модель) исследования.

Подготовка к проведению эксперимента состоит из ряда задач [10, с. 29]:

- выбор необходимого числа экспериментальных объектов (числа школьников, классов, школ и пр.);
- определение необходимой длительности проведения эксперимента.
- выбор конкретных методик для изучения начального состояния экспериментального объекта, анкетного опроса, интервью, для создания соответствующих ситуаций, экспертной оценки и др.;

– определение признаков, по которым можно судить об изменениях в экспериментальном объекте под влиянием соответствующих педагогических воздействий.

Проведение эксперимента по проверке эффективности определенной системы мер включает [8, с. 26]:

– изучение начального состояния системы, в которой проводится анализ начального уровня знаний и умений, воспитанности определенных качеств личности или коллектива и др.;

– изучение начального состояния условий, в которых проводится эксперимент;

– формулирование критериев эффективности предложенной системы мер;

– фиксирование данных о ходе эксперимента на основе промежуточных срезов, характеризующих изменения объектов под влиянием экспериментальной системы мер;

– указание затруднений и возможных типичных недостатков в ходе проведения эксперимента;

– оценка текущих затрат времени, средств и усилий.

Подведение итогов эксперимента [9, с. 37]:

– описание конечного состояния системы;

– характеристика условий, при которых эксперимент дал благоприятные результаты;

– описание особенностей субъектов экспериментального воздействия (учителей, воспитателей и др.);

– данные о затратах времени, усилий и средств;

– указание границ применения проверенной в ходе эксперимента системы мер.

От каждого педагогического эксперимента необходимо требовать [8, с. 36]:

- точного установления цели и задач эксперимента;
- точного описания условий эксперимента;
- определения в связи с целью исследования контингента учащихся;
- точного описания гипотезы исследования.

По содержанию результатов педагогического эксперимента могут быть [9, с. 125]:

- разработка концепций обучения, воспитания, образования;
- определение закономерностей учебно-воспитательного процесса;
- учет условий формирования и развития личности;
- выявления факторов, влияющих на эффективность усвоения знаний;
- подтверждение или опровержение гипотез;
- разработка классификаций (уроков, методов обучения, типов уроков);

Результаты педагогического эксперимента имеют общую структуру.

Она состоит из трех взаимодополняющих компонентов: объективного, преобразующего и конкретизирующего [6, с. 17].

Объективный компонент – раскрывает на разных уровнях результат, полученный в ходе исследования. Это описание может осуществляться на общенаучном или общепедагогическом уровнях и быть представлено различными типами знаний (гипотеза, классификация, концепция, методика, парадигма, направление, рекомендация, условия и пр.).

Преобразующий компонент – раскрывает изменения, происходящие с объективным компонентом, указывает на дополнения, уточнения или другие преобразования, которые могут происходить в нём. При определении результатов преобразующего эксперимента надо иметь в виду, например, разработал ли исследователь новый метод обучения или воспитания.

Конкретизирующий компонент – уточняет различные условия, факторы и обстоятельства, в которых происходит изменение объективного и

преобразующего компонентов: конкретизация места и времени, в границах которых ведется исследование; указание необходимых условий для обучения, воспитания и развития учащегося; перечень использованных в обучении методов, принципов, способов контроля, полученных данных; уточнение подходов решения той или иной педагогической задачи.

Большинство педагогических исследований призвано ответить на вопрос, верно ли сделанное исследователем предположение, подтверждается ли выдвинутая им гипотеза. Наиболее привлекательным с точки зрения эффективности и целесообразности методом психолого-педагогического исследования является опыт. Однако, сами результаты опыта, как правило, не позволяют нам сделать чётких и научно обоснованных выводов о справедливости (или ложности) выдвинутой гипотезы. Проанализировать результаты опыта и сделать полезные выводы помогают математические методы исследования.

В зависимости от задач психолого-педагогического исследования, могут быть использованы различные критерии (Табл. 1) [24, с. 150].

Таблица 1 – Условия и методы выбора статистического критерия

Задачи	Условия	Методы
1.Выявление различий в уровне исследуемого признака	а) 2 выборки испытуемых	U критерий Манна – Уитни φ критерий (угловое преобразование Фишера)
	б) 3 и больше выборок испытуемых	H критерий Крускала – Уоллиса
2. Оценка сдвига значений исследуемого признака	а) 2 замера на одной и той же выборке испытуемых	критерий Вилкоксона t – критерий Стьюдента
	б) 3 и более замеров на одной и той же выборке испытуемых	критерий Фридмана t – критерий Стьюдента
3.Выявление различий в распределении признака	а)при сопоставлении эмпирического распределения с теоретическим	критерий Пирсона t – критерий Стьюдента
	б) при сопоставлении двух эмпирических распределений	χ ² критерий Пирсона φ критерий (угловое преобразование Фишера)
4.Выявление степени согласованности изменений	а) двух признаков	φ коэффициент корреляции Пирсона τ коэффициент корреляции Кендалла г коэффициент корреляции Пирсона
	б) трех или большего числа признаков	rs коэффициент ранговой корреляции Спирмена г коэффициент корреляции Пирсона
5.Анализ изменения признака под влиянием контролируемых	а) под влияние одного фактора	S критерий Джонкира Однофакторный дисперсионный анализ
	б) под влиянием двух факторов одновременно	Двухфакторный дисперсионный анализ

условий		
---------	--	--

Инструкция по работе с таб. 1:

- в первом столбце таблицы выбирается задача, которая стоит в исследовании;
- во втором столбце таблицы определяются условия решения задачи;
- в третьем столбце выбирается соответствующий статистический метод. Можно выбрать несколько методов и сравнить их результаты.

До начала и после окончания эксперимента на основании информации о результатах наблюдений (характеристиках членов экспериментальной и контрольной группы) вычисляется эмпирическое значение критерия. Это число сравнивается с критическим значением критерия (Приложение А). Если эмпирическое значение критерия оказывается меньшим или равным критическому, то можно утверждать, что характеристики экспериментальной и контрольной групп совпадают с уровнем значимости 0,05 по статистическому критерию, например, Вилкоксона, Манна-Уитни, хи-квадрат, Фишера и пр. Если эмпирическое значение критерия оказывается намного больше критического, то можно утверждать, что достоверность различий характеристик экспериментальной и контрольной групп по статистическому критерию равна 95%.

Таким образом, если характеристики экспериментальной и контрольной групп до начала эксперимента совпадают с уровнем значимости 0,05 и достоверность различий характеристик экспериментальной и контрольной групп после эксперимента равна 95%, то можно сделать вывод, что применение предлагаемого педагогического эксперимента (например, новой методики обучения) приводит к статистически значимым (на уровне 95% по выбранному критерию) отличиям результатов [10, с. 142].

Применение статистических методов при обработке материалов педагогических исследований дает большую возможность получить из экспериментальных данных новую и полезную информацию. Одним из самых распространенных методов статистики является корреляционный анализ.

Корреляционный анализ – проверка гипотез о связях между переменными с использованием коэффициентов корреляции, двумерной описательной статистики, количественной меры взаимосвязи двух переменных. Таким образом, это совокупность методов обнаружения корреляционной зависимости между случайными величинами или признаками [7, с. 210].

Корреляционный анализ для двух случайных величин включает в себе [7, с. 211]:

- построение корреляционного поля и составление корреляционной таблицы;
- вычисление выборочных коэффициентов корреляции и корреляционных отношений;
- проверку статистической гипотезы значимости связи.

По форме корреляционная связь может быть линейной или нелинейной. Более удобной для выявления и интерпретации корреляционной связи является линейная форма. Для линейной корреляционной связи можно выделить два основных направления: положительное («прямая связь») и отрицательное («обратная связь») [7, с. 212].

В качестве числовой характеристики вероятностной связи используют коэффициенты корреляции, значения которых изменяются в диапазоне от -1 до $+1$. После проведения расчетов исследователь, как правило, отбирает только наиболее сильные корреляции, которые в дальнейшем интерпретируются (таб. 2) [7, с. 104].

Таблица 2 - Значения коэффициентов корреляции

Значение	Интерпретация
До 0,2	Очень слабая корреляция
До 0,5	Слабая корреляция
До 0,7	Средняя корреляция
До 0,9	Высокая корреляция
Свыше 0,9	Очень высокая корреляция

Критерием для отбора сильных корреляций может быть, как абсолютное значение самого коэффициента корреляции (от 0,7 до 1), так и относительная величина коэффициента, определяемая по уровню статистической значимости (от 0,01 до 0,1), зависящему от размера выборки. В малых выборках для дальнейшего преобразования корректнее отбирать сильные корреляции на основании уровня статистической значимости.

Таким образом, задача корреляционного анализа сводится к установлению направления (положительное или отрицательное) и формы (линейная, нелинейная) связи между варьирующими признаками, измерению ее тесноты, и, наконец, к проверке уровня значимости полученных коэффициентов корреляции.

Выбор метода вычисления коэффициента корреляции зависит от типа шкалы, к которой относятся переменные (таб. 3) [10, с. 112].

Таблица 3 - Типы шкал

Типы шкал		Мера связи
Переменная X	Переменная Y	
Интервальная или отношений	Интервальная или отношений	Коэффициент Пирсона
Ранговая, интервальная или отношений	Ранговая, интервальная или отношений	Коэффициент Спирмена
Ранговая	Ранговая	Коэффициент Кендалла
Дихотомическая	Дихотомическая	Коэффициент ϕ , четырехполевая корреляция
Дихотомическая	Ранговая	Рангово-бисериальный коэффициент
Дихотомическая	Интервальная или отношений	Бисериальный коэффициент
Интервальная	Ранговая	Не разработан

Для переменных с интервальной и с номинальной шкалой используется коэффициент корреляции Пирсона (корреляция моментов произведений). Если одна из двух переменных имеет порядковую шкалу или не является нормально распределенной используется ранговая корреляция по Спирмену или t-Кендалла. Если же одна из двух переменных является дихотомической, можно использовать точечную двухрядную корреляцию. В том случае если обе переменные являются дихотомическими, используется четырехполевая корреляция. Расчет коэффициента корреляции между двумя недихотомическими переменными возможен только тогда, когда связь между ними линейна (однонаправлена).

Таким образом, условия применения коэффициентов корреляции будут следующими [3, с. 28]:

- переменные, измеренные в количественной (ранговой, метрической) шкале на одной и той же выборке объектов;
- связь между переменными является монотонной.

Основная статистическая гипотеза, которая проверяется корреляционным анализом, является ненаправленной и содержит утверждение о равенстве корреляции нулю в генеральной совокупности $H_0: r_{xy} = 0$. При ее отклонении принимается альтернативная гипотеза $H_1: r_{xy} \neq 0$ о наличии положительной или отрицательной корреляции – в зависимости от знака вычисленного коэффициента корреляции.

Выборочный коэффициент корреляции r определяется как [6, с. 35]:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) * (Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 * \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}, \quad (1)$$

где \bar{X} , \bar{Y} – выборочные средние, определяющиеся следующим образом:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad (2)$$

Свойства коэффициента корреляции r [6, с. 44]:

- r изменяется в интервале от -1 до $+1$;

- знак r означает, увеличивается ли одна переменная по мере того, как увеличивается другая (положительный r), или уменьшается ли одна переменная по мере того, как увеличивается другая (отрицательный r);
- величина r указывает, как близко расположены точки к прямой линии. В частности, если $r = +1$ или $r = -1$, то имеется абсолютная (функциональная) корреляция по всем точкам, лежащим на линии (практически это маловероятно); если $r \cong 0$, то линейной корреляции нет (хотя может быть нелинейное соотношение). Чем ближе r к крайним точкам (± 1), тем больше степень линейной связи;
- коэффициент корреляции r безразмерен, т. е. не имеет единиц измерения;
- величина r обоснована только в диапазоне значений x и y в выборке.

Расчет r может ввести в заблуждение, если [14, с. 105]:

- соотношение между двумя переменными нелинейное, например, квадратичное;
- данные включают более одного наблюдения по каждому случаю;
- есть аномальные значения (выбросы);
- данные содержат ярко выраженные подгруппы наблюдений.

При вычислениях на компьютере статистическая программа (SPSS, Statistica) сопровождает вычисленный коэффициент корреляции более точным значением p -уровня.

Если к количественным данным нельзя применить коэффициент корреляции r -Пирсона, то для проверки гипотезы о связи двух переменных после предварительного ранжирования могут быть применены корреляции r -Спирмена или τ -Кендалла.

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена является непараметрическим аналогом коэффициента корреляции Пирсона, но во время

расчета учитываются ранги. Коэффициент корреляции Спирмена вычисляется по формуле [10, с. 36]:

$$\rho = 1 - \frac{6}{n(n-1)(n+1)} \sum_{i=1}^n (R_i - S_i)^2 \quad (3),$$

где R_i - ранг наблюдения x_i в ряду x ,

S_i - ранг наблюдения y_i в ряду y .

Коэффициент ρ принимает значения из отрезка $[-1; 1]$. Равенство $\rho = 1$ указывает на строгую прямую линейную зависимость, $\rho = -1$ на обратную.

Коэффициента r -Спирмена используется в следующих случаях [10, с. 125]:

- наличие существенного отклонения распределения хотя бы одной переменной от нормального вида (асимметрия, выбросы);

- появление криволинейной (монотонной) связи.

Ограничением для применения коэффициента r -Спирмена являются:

- по каждой переменной не менее 5 наблюдений;

- коэффициент при большом количестве одинаковых рангов по одной или обоим переменным дает огрубленное значение.

При сравнении двух переменных, измеренных в дихотомической шкале, мерой корреляционной связи служит так называемый коэффициент ϕ , который представляет собой коэффициент корреляции для дихотомических данных [11, с. 12].

Величина коэффициента ϕ лежит в интервале между $+1$ и -1 . Он может быть, как положительным, так и отрицательным, характеризуя направление связи двух дихотомически измеренных признаков.

Для применения коэффициента корреляции ϕ необходимо соблюдать данные условия [11, с. 13]:

- сравниваемые признаки должны быть измерены в дихотомической шкале;

- число варьирующих признаков в сравниваемых переменных X и Y должно быть одинаковым.

U-критерий Манна-Уитни – непараметрический статистический критерий, используемый для оценки различий между двумя выборками по признаку, измеренному в количественной или порядковой шкале. U-критерий является ранговым, поэтому он инвариантен по отношению к любому монотонному преобразованию шкалы измерения [14, с. 81].

Критерий Манна-Уитни предполагает, что переменные ранжированы. Разъяснение теста похоже на разъяснение результатов t-критерия для независимых выборок. Данный критерий вычисляется как сумма указателей попарного сравнения элементов первой выборки с элементами второй выборки. Если объем выборки больше 20, то распределение выборки быстро сходится к нормальному распределению.

T-критерий Вилкоксона применяется для сравнения показателей, измеренных в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых. Он позволяет установить направленность и выраженность изменений. Таким образом, с его помощью определяется: является ли сдвиг показателей в каком-то одном направлении более интенсивным, чем в другом?

Гипотезы T – критерия Вилкоксона [15, с. 82]:

H_0 : Интенсивность сдвигов в типичном направлении не превосходит интенсивности сдвигов в нетипичном направлении.

H_1 : Интенсивность сдвигов в типичном направлении превышает интенсивность сдвигов в нетипичном направлении.

Гипотезы T – критерия Вилкоксона [15, с. 82]:

H_0 : Интенсивность сдвигов в типичном направлении не превосходит интенсивности сдвигов в нетипичном направлении.

H_1 : Интенсивность сдвигов в типичном направлении превышает интенсивность сдвигов в нетипичном направлении.

Ограничения в применении T – критерия Вилкоксона [15, с. 10]:

– минимальное количество испытуемых, прошедших измерения в двух условиях – 5 человек. Максимальное количество испытуемых – 50 человек;

К числу многофункциональных критериев относится критерий ϕ Фишера (угловое преобразование Фишера) и биномиальный тест. Суть критериев состоит в определении того, какая доля наблюдений (реакций, выборов, испытуемых) в данной выборке характеризуется интересующим исследователя условием, и какая доля этим условием не характеризуется. Таким условием могут быть [9, с. 46]:

- определенное значение качественно определяемого признака – например, выражение согласия с каким-либо предложением; выбор правой дорожки из двух симметричных дорожек; отнесенность к определенному полу; присутствие фигуры отца в раннем воспоминании и др.;

- определенный уровень количественно измеряемого признака, например, получение оценки, превосходящей проходной балл; решение задачи менее чем за 20 с; факт работы в команде, по численности превышающей 4-х человек; выбор дистанции в разговоре, превышающей 50 см, и др.

Критерий Фишера применяется в тех случаях, когда обследованы две выборки испытуемых, биномиальный тест – в тех случаях, когда обследована лишь одна выборка испытуемых.

Критерий Фишера предназначен для сопоставления двух выборок по частоте встречаемости интересующего исследователя условия. Критерий оценивает достоверность различий между процентными долями двух выборок, в которых зарегистрировано интересующее исследователя условие.

Гипотезы H_0 : Доля лиц, у которых проявляется исследуемый эффект, в выборке 1 не больше, чем в выборке 2.

H_1 : Доля лиц, у которых проявляется исследуемый эффект, в выборке 1 больше, чем в выборке 2.

Ограничения критерия ϕ [14, с. 28]:

- ни одна из сопоставляемых долей не должна быть равной нулю. Формально нет препятствий для применения метода ϕ в случаях, когда доля наблюдений в одной из выборок равна 0. Однако в этих случаях результат может оказаться неоправданно завышенным.

– верхний предел в критерии ϕ отсутствует – выборки могут быть сколь угодно большими. Нижний предел – 2 наблюдения в одной из выборок. Однако должны соблюдаться следующие соотношения в численности двух выборок:

– если в одной выборке всего 2 наблюдения, то во второй должно быть не менее 30: $n_1 = 2 \rightarrow n_2 \geq 30$;

– если в одной из выборок всего 3 наблюдения, то во второй должно быть не менее 7: $n_1 = 3 \rightarrow n_2 \geq 7$;

– если в одной из выборок всего 4 наблюдения, то во второй должно быть не менее 5: $n_1 = 4 \rightarrow n_2 \geq 5$;

– при $n_1, n_2 \geq 5$ возможны любые сопоставления. В принципе возможно и сопоставление выборок, не отвечающих этому условию, например, с соотношением $n_1 = 2; n_2 = 15$; но в этих случаях не удастся выявить достоверных различий.

Других ограничений у критерия ϕ нет. Возможно несколько вариантов применения критерия ϕ :

- сопоставление выборок по качественно определяемому признаку;
- сопоставление выборок по количественно измеряемому признаку;
- сопоставление выборок и по уровню, и по распределению признака;
- использование критерия ϕ в сочетании с критерием λ Колмогорова – Смирнова в целях достижения максимально точного результата.

Удобство использования критерия Фишера состоит в том, что проверку гипотезы можно свести к сравнению с табличным значением.

Если рассчитанное значение F-критерия не превышает табличного, то, с соответствующей доверительной вероятностью, модель можно считать адекватной. При превышении табличного значения эту приятную гипотезу приходится отвергать.

Важны два случая:

1) опыты во всех точках плана дублируются одинаковое число раз (равномерное дублирование),

2) число параллельных опытов не одинаково (неравномерное дублирование).

В первом случае дисперсию адекватности нужно умножать на n ,

$$S_{\text{ад}}^2 = \frac{n \sum_{i=1}^N \Delta y_i^2}{f}, \quad (4)$$

где n – число повторных опытов.

Во втором случае, когда приходится иметь дело с неравномерным дублированием, положение усложняется, когда экспериментатор задумал провести равное число опытов, часто не удается по тем или иным причинам все их реализовать. Кроме того, иногда приходится отбрасывать отдельные опыты как выпадающие наблюдения.

Для дисперсии адекватности можно записать общую формулу

$$S_{\text{ад}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^N n_i (\bar{y}_i - \hat{y}_i)^2}{f} \quad (5)$$

где N – число различных опытов (число строк матрицы);

n_i – число параллельных опытов в i -й строке матрицы;

\bar{y}_i – среднее арифметическое из n_i параллельных опытов;

\hat{y}_i – предсказанное по уравнению значение в этом опыте.

Для b -коэффициентов нельзя записать универсальную расчетную формулу. Все зависит от того, какой был план и как дублировались опыты. Всякий раз приходится делать специальные расчеты, пользуясь методом наименьших квадратов.

Проверка значимости каждого коэффициента проводится независимо.

Ее можно осуществлять двумя равноценными способами: проверкой по t -критерию Стьюдента или построением доверительного интервала. При использовании полного факторного эксперимента или регулярных дробных реплик доверительные интервалы для всех коэффициентов (в том числе и эффектов взаимодействия) равны друг другу.

Прежде всего, надо найти дисперсию коэффициента регрессии $S_{\{b_i\}}^2$. Она определяется по формуле [14, с. 29]:

$$S_{(\sigma_i)}^2 = \frac{S_{(y)}^2}{N}, \quad (6)$$

Из формулы видно, что дисперсии всех коэффициентов равны друг другу, так как они зависят только от ошибки опыта и числа опытов.

Теперь легко построить доверительный интервал

$$\Delta b_i = \pm t s(b_i), \quad (7)$$

Здесь t – табличное значение критерия Стьюдента при числе степеней свободы, с которыми определялась $S_{(y)}^2$, и выбранном уровне значимости (обычно 0,05); $S(b_i)$ – квадратичная ошибка коэффициента регрессии.

Коэффициент значим, если его абсолютная величина больше доверительного интервала.

Критерий χ^2 - статистический критерий для проверки гипотезы H_0 , что наблюдаемая случайная величина подчиняется некому теоретическому закону распределения.

Суть критерия заключается в том, что он сравнивает ожидаемые частоты появления каких-то событий и фактические частоты появления этих событий. Фактические частоты, которые иногда называют наблюдаемые частоты, принято обозначать буквой f_0 (поскольку f – это начальная буква в слове «frequencies», т. е. частоты, а значок «0» внизу относится к слову «observe», что значит «наблюдать»). Ожидаемые частоты обозначаются буквой f_e (значок «e» внизу относится к слову «expect», что значит «ожидать»). Формула расчета критерия [14, с. 86]:

$$\chi^2 = \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e}, \quad (8)$$

Сделать вывод о достоверности различий можно лишь в том случае, когда экспериментальное значение χ^2 превысит критическое значение. На практике критерий χ^2 применяют не только, когда требуется сравнить ожидаемые (прогнозируемые) и фактические (наблюдаемые) частоты каких-то явлений,

также его применение возможно для сравнения результатов двух групп испытуемых, если данные одной группы рассматривать в качестве ожидаемых результатов, а данные другой группы принять за фактически наблюдаемые результаты. Поскольку критерий χ^2 не требует наличия нормального распределения частот в выборке данных, он применим для анализа любых частотных распределений.

Итак, выбор какого – либо статистического критерия зависит от типа применяемой шкалы, объема выборки, числа варьирующих признаков в сравниваемых переменных и распределения переменных. Основное назначение корреляционного анализа – это выявление связи между переменными. Мерой связи являются коэффициенты корреляции. Наличие корреляции двух переменных еще не означает, что между ними существует причинная связь. Хотя корреляция прямо не указывает на причинную связь, она может быть ключом к разгадке причин. На ее основе можно сформировать гипотезы. В некоторых случаях отсутствие корреляции имеет более глубокое воздействие на гипотезу о причинной связи. Нулевая корреляция двух переменных может свидетельствовать, что никакого влияния одной переменной на другую не существует.

Использование компьютера при анализе результатов педагогических экспериментов целесообразно. Все рассмотренные критерии, предлагаемые к использованию для обработки результатов педагогического эксперимента корректно реализованы в профессиональных статистических пакетах, среди которых можно выделить и рекомендовать такие наиболее распространенные пакеты статистического анализа как: Statistica, StatGraphics и SPSS.

1.2. Особенности применения дистанционных курсов в бакалавриате

Дистанционные образовательные технологии с использованием Интернета применяются, как для освоения отдельных курсов повышения квалификации пользователей, так и для получения высшего образования.

Дистанционное обучение – это составляющая дистанционного образования, деятельность обучающего: педагога и образовательного учреждения [13, с. 11].

Можно выделить основные формы дистанционного обучения [13, с. 11]:

- в режиме онлайн;
- в режиме offline.

Обучение через интернет обладает рядом существенных преимуществ:

- гибкость – студенты могут получать образование в подходящее им время и в удобном месте;
- дальное действие – обучающиеся не ограничены расстоянием и могут учиться в независимости от места проживания;
- экономичность – значительно сокращаются расходы на дальние поездки к месту обучения.

Дистанционное обучение позволяет [13, с. 12]:

- снизить затраты на проведение обучения (не требуется затрат на аренду помещений, поездок к месту учёбы, как учащихся, так и преподавателей и пр.);
- проводить обучение большого количества человек;
- повысить качество обучения за счет применения современных средств, объёмных электронных библиотек и пр.;
- широкое использование методик оценки знаний, основанных на тестировании;
- создать единую образовательную среду;

- детально спланировать деятельность обучаемого (постановка задач, целей, разработка учебных материалов);
- мотивировать студентов (организация самостоятельной познавательной деятельности);
- модульная структура дистанционного обучения (обучаемый должен иметь возможность четко осознавать свое продвижение от модуля к модулю).

Актуальность разработок по внедрению новых форм реализации основной образовательной программы (далее ООП) для обеспечения качества процесса обучения в вузах обусловлена необходимостью осуществления интеграции образовательного процесса, реализуемого в различных учебных заведениях, поиска эффективных методик и средств, обеспечивающих мобильность студентов. К другой группе задач относятся мониторинг учебной деятельности студентов, поддержка интерактивного обучения, что закреплено в требованиях ФГОС. Требуется внимания и учет предпочтений студентов в получении и работе с информацией, все чаще представляемой в электронной форме.

С помощью современных средств и технологий организации и сопровождения учебного процесса можно попытаться сделать этап адаптации первокурсника к новой среде и другому стилю обучения менее трудным и длительным. Регламентирует использование инновационных подходов согласно статье 13 Федерального закона «Об образовании», «при реализации образовательных программ используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение» [1, ст. 13]. В этом же законе закреплён переход к сетевой форме реализации ООП.

В последнее время приобретают популярность массовые открытые онлайн курсы (МООС – Massive Open Online Courses, далее МООС). Как правило, пользователями МООС являются люди, которые хотят получить возможность для самообразования, повышения квалификации или

переподготовки. Реже эти курсы используются при реализации ООП бакалавриатов.

Безусловно, что только одних технических средств недостаточно для обеспечения эффективности учебного процесса. Требуется разработка курсов для электронного обучения (далее – ЭО), их постоянная модернизация и регулярное сопровождение, обеспечение контроля качества образовательного процесса и многое другое [8, с. 22]. В этой связи для вуза, реализующего ООП бакалавриата, использование образовательных модулей, спроектированных на платформах ЭО, более предпочтительно, чем использование МООС.

Сегодня выделяют два основных направления влияния информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ) на образовательные процессы [8, с. 25]:

- внедрение дистанционного обучения, которое базируется на новых методах организации процесса обучения,
- применение ИКТ для повышения качества анализа, проектирования при построении традиционных форм обучения.

Существуют три основные характеристики качественной программы дистанционного образования для бакалавров [9, с. 16]:

1) Структура курса. Качественная программа дистанционного образования не просто копирует программу лекций, предоставляя возможность прочитать их на экране компьютера. Курс должен быть тщательно организован таким образом, чтобы целенаправленно вовлекать студента. При этом многие учащиеся начинают чувствовать, что они больше вовлечены в процесс обучения, чем они когда-либо были вовлечены, обучаясь очно. Структура курса должна предоставлять большие возможности управлять процессом обучения, чем это было бы возможно при дневной форме обучения. Курс должен быть сконцентрирован на учащемся, позволяя студенту устанавливать содержание курса согласно его личным потребностям и задачам.

2) Средства и способы коммуникации. Программа дистанционного образования может предполагать целый набор способов доставки информации,

включая обычную почту, телефон и факс, Интернет, электронную почту, интерактивное телевидение, телеконференции, а также аудио и видео конференции. Способы связи должны максимально соответствовать стилю обучения.

3) Поддержка и контакт со студентами. В противоположность представлениям многих, студенты, обучающиеся по хорошей программе дистанционного образования не должны чувствовать себя изолированными друг от друга. Качественная программа подразумевает множество способов и приемов для создания настоящей атмосферы взаимодействия. Выбирая программу дистанционного образования, спросите, каким образом студенты получают помощь и поддержку от своих инструкторов. Должна существовать онлайн-поддержка чатов и форумов, онлайн-информационные доски, онлайн-магазины и другие средства консультирования и поддержки студентов.

Для организации и правильного функционирования системы дистанционного образования необходимо выполнять следующие основные функции [27]:

- поддержка учебных курсов;
- доставка учебного материала студентам;
- поддержка справочных материалов (библиотека);
- консультации;
- контроль знаний;
- организация общения студентов (коллективные формы обучения).

Сам процесс разработки дистанционного курса (далее ДК) можно разделить на две составляющих: разработка учебно-методического наполнения и дизайн курса. На первом этапе проводится структурирование текстов, логическое построение их частей, проектирование структуры понятийного аппарата и инструментальной части курса – контроля, обсуждений и тому подобное. Очень важно при этом планирование гипертекстовой структуры курса, то есть системы ссылок и переходов между понятиями, содержательной и инструментальной компонентами. После этого проводится создание и

размещение материалов в электронном виде, формирование системы переходов и ссылок, реализация контроля, коммуникационных мероприятий и т.д.

Комплект учебно-методических материалов ДК должен разрабатываться соответственно принципам [27]:

- программа дистанционного курса должна содержать цели как компоненты учебного процесса по данной дисциплине, формировать мотивации успешного изучения курса с помощью разъяснения его места и значения в системе обучения. Перечень тем в ДК целесообразно сопроводить указанием необходимого уровня усвоения материала.

- учебные материалы в цифровой форме с использованием гипертекста должны удовлетворять требованию простоты ориентации студентов при перемещении по ссылкам. В предисловии к учебным материалам необходимо объяснить условные обозначения ссылок и дать советы относительно рациональных приемов навигации.

- ДК должен предусматривать общение студентов с преподавателем и между собой.

- ДК не является электронной копией печатных учебников или простым компьютерным учебником. Информационно-коммуникационные технологии (не являясь самоцелью) могут и должны эффективно использоваться для достижения целей учебного процесса.

Процесс создания ДК курса требует от преподавателей-авторов знаний как в предметной области, для которой создается ДК, так и в области информационных технологий, что на практике чаще всего предполагает сотрудничество двух специалистов: преподавателя-практика, ответственного за содержание курса (автор курса), и методиста-консультанта, который владеет информационными технологиями (инженер по знаниям).

Существующая в настоящее время в мировой практике сеть открытого заочного и дистанционного обучения базируется на шести известных моделях, использующих различные традиционные средства и средства новых

информационных технологий: телевидение, видеозапись, печатные пособия, компьютерные телекоммуникации.

Составляющими дистанционного учебного курса являются:

- информационные ресурсы;
- средства общения;
- система тестирования;
- система администрирования.

Важнейшим компонентом дистанционного курса являются информационные ресурсы, т.к. в них сосредоточена содержательная часть – контент (content). Контент включает:

- учебный материал (конспекты лекций, демонстрационные материалы и т. п.);
- дополнительные информационные материалы (комментарии преподавателя, ответы на часто задаваемые вопросы и т. п.);
- библиотеку ресурсов (рекомендованная литература, списки Web-ресурсов по теме курса и пр.);
- предметный и/или тематический словарь (глоссарий);
- программу обучения (академический календарь); и пр.

Средства общения. Средства общения обеспечивают процесс взаимодействия обучаемого как с учебным центром, в частности с преподавателем, так и с другими обучающимися.

Один из важнейших вопросов – организация эффективных средств общения, не только компенсирующих отсутствие непосредственного контакта преподавателей и студентов между собой, но и, по возможности, придающих новые качества их общению.

Традиционно здесь выделяются электронная почта e-mail (особенно рассылки), доски объявлений, виртуальные конференции, видео- и аудиотрансляции, виртуальные семинары и обсуждения.

Базовые механизмы, за счет которых можно организовать эффективные средства общения, условно разделяют на асинхронные и синхронные, которые получили название offline и online соответственно.

Асинхронные средства не требуют у обменивающихся сторон постоянного соединения. К таким средствам можно отнести: e-mail и построенные на основе e-mail автоматические рассылки, offline-конференции и пр. Необходимо отметить, что с развитием телекоммуникаций роль таких средств снижается. Однако при традиционно низком качестве телекоммуникаций в России их использование – единственное, что позволяет сделать систему дистанционного обучения эффективной.

Синхронные средства предполагают одновременные согласованные действия сторон – один говорит, другой слушает в то же самое время.

Все рассматриваемые online-средства предполагают наличие прямого выхода в Интернет и базируются так или иначе на сервисах, существующих в сети Интернет. Наиболее эффективными являются online-конференции, позволяющие поддерживать множество различных форм общения в процессе ДО: семинары, обсуждения, обмен опытом, проведение научных конференций. К новым и многообещающим средствам относятся интернет-трансляции видео- и аудиоматериалов и интернет-телефония.

Система тестирования должна обеспечивать текущий контроль знаний, а на завершающей стадии дать объективную оценку обучаемого, на основании которой происходит выдача дипломов, сертификатов и пр. Здесь очень важен вопрос о защите данных и средствах идентификации и аутентификации обучаемого, не допускающих подмены и искажения результатов тестирования. Система тестирования включает:

- средства обработки результатов тестирования;
- интерактивные тесты;
- график прохождения тестов.

Система администрирования обеспечивает доступ к личному делу, доске объявлений администрации, интерактивным анкетам и пр.

Домашняя страница курса включает: описание курса; расписание.

Материалы курса:

- гипертекстовое оглавление курса;

- программа курса;
- терминологический словарь (Glossary);
- поиск по материалам учебника (Search);
- сводные материалы;
- печать материалов.

Средства взаимодействия:

- объявления – доступные всем студентам курса;
- персональный почтовый ящик;
- чат (Chat) –online-аудитория;
- доска для рисования (Whiteboard) – графический редактор Paint, содержимое окна которого оказывается доступным другим участникам online-аудитории;
- проверка знаний;
- задания;
- предварительное тестирование – самопроверка;
- тестирование знаний.

Персональные данные студента:

- указания для студента;
- статистика учебных занятий;
- персональные страницы.

Отметим, что студенту учебные материалы предоставляются как гипертекстовые учебники, как и на CD-ROM для автономного изучения. Последнее обстоятельство позволяет передавать большие объемы мультимедийной информации наиболее дешевым и эффективным способом, не связанным с проблемами пропускной способности телекоммуникационных каналов. Важными элементами обучения являются система полнотекстового поиска по материалам учебных курсов, глоссарий, конспекты учебников и средства вывода необходимых разделов на печать. Среди средств online-общения нельзя не отметить "Доску для рисования" (Whiteboard) – развитый

инструмент для обмена информацией с помощью графических изображений, создаваемых участниками дистанционного обучения в окне браузера подобно тому, как это может происходить у обычной доски при обсуждении того или иного вопроса на семинаре в процессе очного обучения.

1.3. Анализ существующих дистанционных курсов по обработке результатов педагогического эксперимента

Среди курсов по обработке результатов эксперимента можно выделить следующие:

- Элективный курс «Статистическая обработка данных в таблицах»;
- ДК «Обучение статистической обработке данных»;
- ДК «Обработка и анализ данных»;
- ДК «Обработка экспериментальных данных».

Показатели эффективности и качества электронного обучения целесообразнее разбить на четыре группы [27]:

- показатели, акцентированные на контент (содержание курса);
- показатели, акцентированные на преподавателей, практикующих те или иные форматы электронного обучения;
- показатели, акцентированные на инфраструктуру и электронную среду обучения в вузе;
- дидактические и технологические показатели электронного обучения, акцентированные на студентов.

Предлагаемая система критериев построена на основе анализа и обобщения как зарубежного, так и отечественного опыта и может найти применение в практике электронного обучения любого учебного заведения.

Характеристики показателей представлены ниже (Табл.4) [2; 5; 8; 9].

Таблица 4 - Показатели эффективности и качества функционирования дистанционных курсов для бакалавров

№	Целевые показатели	Критерии эффективности и качества
1	Показатели качества содержания электронного курса	Авторство курса, Применяемые технологии разработки курса, Модели курсов и их педагогический дизайн, Наличие учебного плана курса, Простота доступа к курсам и сервисам, Удобство навигации курса, Наличие методических рекомендаций по работе с материалами курса.
2	Кадровые показатели	Квалификация преподавателя, Владение ИКТ, Наличие программ повышения квалификации в сфере ИКТ, Создание среды обучения друг у друга и мотивации к использованию технологий ЭО
3	Дидактические и технологические показатели ЭО	Обеспеченность учебного процесса необходимыми программными средствами, Наличие сервисов технической поддержки студентов. Степень доступности преподавателей, Удобство формы общения преподаватель–студент и студент–студент, Разработанность системы тестирования и контроля знаний студентов, Наличие адаптационного курса по формированию информационной компетентности студентов

Перед созданием дистанционного курса: «Методы обработки результатов педагогических экспериментов» нами был произведен анализ существующих дистанционных курсов, связанных со статистическими методами.

1. Элективный курс «Статистическая обработка данных в таблицах». Данный курс посвящен освоению технологии статистической обработке данных в табличном процессоре в MS Excel.

Основные темы курса:

- Статистическая обработка данных и работа со списками;
- Условное форматирование таблиц и использование логических функций.

Недостатки:

- Целевая аудитория – школьники;
- Бесплатный и доступный контент;
- Минимальный базовый пакет знаний;

– Отсутствие контроля знаний.

2. Дистанционные курсы «Обучение статистической обработке данных».

Программа базового курса:

Занятие 1. Подготовка данных. Импорт данных в SPSS. Подготовка данных к анализу: корректность данных, замена пропусков. Описательная статистика.

Занятие 2. Сравнение групп. Непараметрические методы сравнения групп: Хи-квадрат, Манна-Уитни, Краскела-Уоллиса.

Занятие 3. Исследование взаимосвязей. Основы корреляционного и регрессионного анализов.

Занятие 4. Снижение размерности. Факторный анализ.

Занятие 5. Множественная регрессия. Имитационное моделирование.

Занятие 6. Нюансы статистического анализа. Углубленный анализ занятий 1-5.

Занятие 7. Канонический анализ. Исследование взаимосвязей двух наборов показателей. (пакет Statistica)

Занятие 8. Логистическая регрессия. Основы построения скоринговых моделей.

Занятие 9. Деревья классификации. Моделирование бинарного отклика. (пакет SAS JMP)

Занятие 10. Валидация моделей. Проверка моделей на адекватность. (пакет SAS JMP)

Продолжительность курса 20 дней. Цена – семнадцать тысяч восемьсот рублей.

3. Дистанционный курс «Обработка и анализ данных».

Программа курса:

Модуль 1. Реляционные базы данных

– СУБД SQL Server

– Язык запросов SQL

– Программа Management Studio

- Базы данных и таблицы
- Написание и исполнение запросов
- Доступ к данным из Excel
- Извлечение данных из различных источников

Модуль 2. Простые операции с одной таблицей

- Инструкция SELECT
- Фильтрация таблицы по столбцам
- Фильтрация таблицы по строкам
- Использование функций
- Типы данных
- Обработка неизвестных значений
- Сортировка
- Операция TOP
- Устранение дубликатов
- Порядок операций в запросе

Модуль 3. Трансформация таблицы

- Агрегация
- Группировка
- Фильтрация групп

Модуль 4. Модификация данных

- Добавление строк
- Модификация строк
- Удаление строк

Модуль 5. Операции с несколькими таблицами

- Использование нескольких таблиц в запросе
- Объединение, пересечение и разность множеств
- Подзапросы
- Использование подзапросов в инструкции SELECT
- Соединение таблиц

- Использование соединений
- Внешние соединения
- Коррелированные соединения
- Реляционное деление

Модуль 6. Построение отчётов

- Сводные таблицы
- Вычисление подытогов
- Ранжирование
- Постраничный вывод
- Агрегация со скользящим окном
- Функции смещения

Модуль 7. Работа с хранилищами и витринами данных

- Операционные базы данных
- Хранилища и витрины данных
- Структура хранилища
- Работа с хранилищем
- Аналитическая обработка больших объёмов данных
- Статистический анализ данных
- Инструменты анализа данных

Продолжительность курса – 36 часов, цена – шестнадцать тысяч девятьсот девяносто рублей.

4. Дистанционный курс «Обработка экспериментальных данных».

Программа курса:

1. Общие сведения об экспериментальных исследованиях;
2. Статистическая обработка данных в системе Mathcad;
3. Статистическая обработка данных в системе MATLAB;
4. Графические изображения в статистике;
5. Нейронные сети, как способ обработки данных;
6. Применение теории нечетных множеств для обработки данных;

7. Построение модели гибридных систем для обработки данных;
8. Презентация как средство представления итогов обработки данных.

Продолжительность курса – 8 часов, цена – бесплатно.

Итак, дистанционные курсы улучшают контакт (взаимодействие) между преподавателем и студентом, развивают кооперацию и взаимодействие между студентами, стимулирует активное обучение и повышает мотивацию, поддерживает разные стили обучения и типы студентов, дает возможность работать над учебным материалом в удобное время и в удобном месте. К сожалению, более подробно рассмотреть дистанционные курсы не удалось, так как все они являются платными.

2. ДИСТАНЦИОННЫЙ КУРС «ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»

2.1. Структура дистанционного курса

Основная задача параграфа 2.1. заключается в подробном описании этапов проектирования дистанционного курса «Обработка результатов педагогического эксперимента», его структуре, а также описание учебно-методического материала для данного курса. При разработке курса мы придерживались показателей эффективности и качества функционирования дистанционных курсов для бакалавров по таб. 2 из параграфа 1.3 [2; 5; 8; 9]. Владение критериями качества и эффективности является необходимым условием для образовательных учреждений, которые стремятся применять компоненты электронного обучения для преподавания учебных дисциплин. Оценка качества электронного обучения необходима для улучшений и инноваций в образовательном процессе. В рамках данного параграфа мы приводим подробное описание этапов проектирования. Описание результатов оценочного этапа проектирования курса, в ходе которого осуществлялась экспериментальная проверка эффективности курса, приводится в параграфе 2.2.

На подготовительном этапе проектирования мы изучили и проанализировали психолого-педагогическую, методическую и учебную литературу. Результаты работы данного этапа частично отражены в первой главе нашей работы. Помимо этого, результатом работы явилось уточнение проблемы, на решение которой направлен разрабатываемый курс, а также определена тематика курса.

На этапе проектирования содержания курса была продумана структура курса и разработано учебно-методическое обеспечение, в состав которого входит лекционный материал о каждой теме, комплекс практических задач, итоговое задание. При разработке учебно-методического обеспечения курса мы изучили литературу по тематике разрабатываемого курса, в список которой

вошли работы, где подробно рассматриваются вопросы теории обработки экспериментальных данных [6; 7; 22].

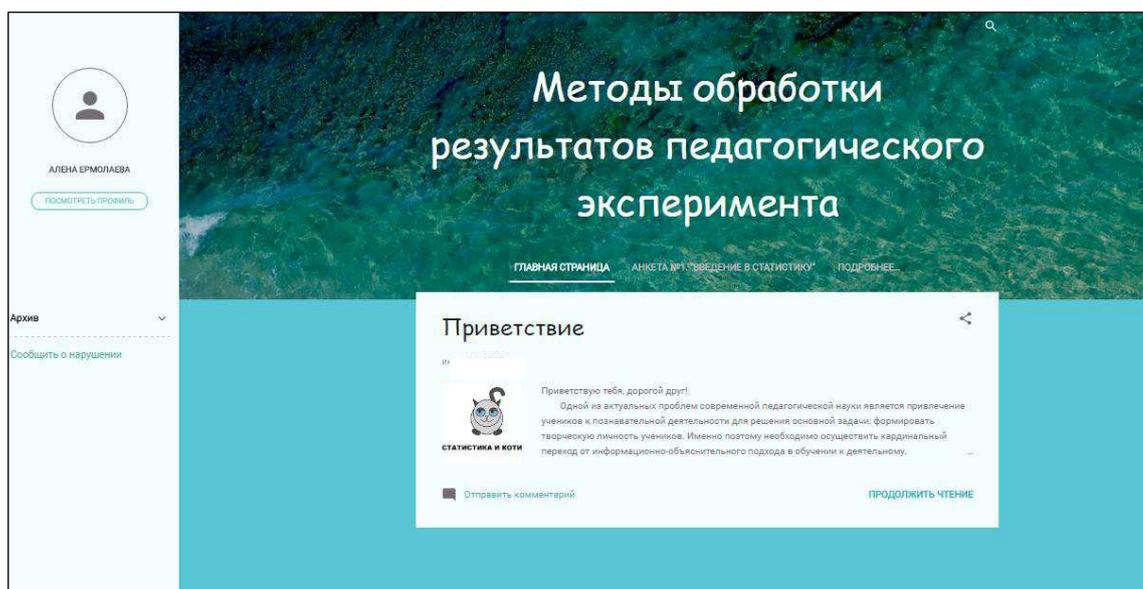


Рисунок 1 - Главная страница дистанционного курса

Курс рассчитан на студентов-бакалавров, обучающихся на педагогическом направлении. Курс предполагается на 26 часов (2-3 занятия в неделю).

Цель курса: заинтересовать студентов в изучении математической статистике, научить обрабатывать экспериментальные данные посредством статистических методов исследования.

Задачи курса:

- Познакомить студентов с понятием «математическая статистика»;
- Пробудить интерес к изучению статистических методов исследования, а также применению их на практике.

Предмет курса – методы обработки экспериментальных данных.

Объект курса – практические задания.

Образовательная программа состоит из трех основных частей:

- Теоретически материал (14 ч);
- Практические задания (13 ч);
- Итоговое задание (2 ч).

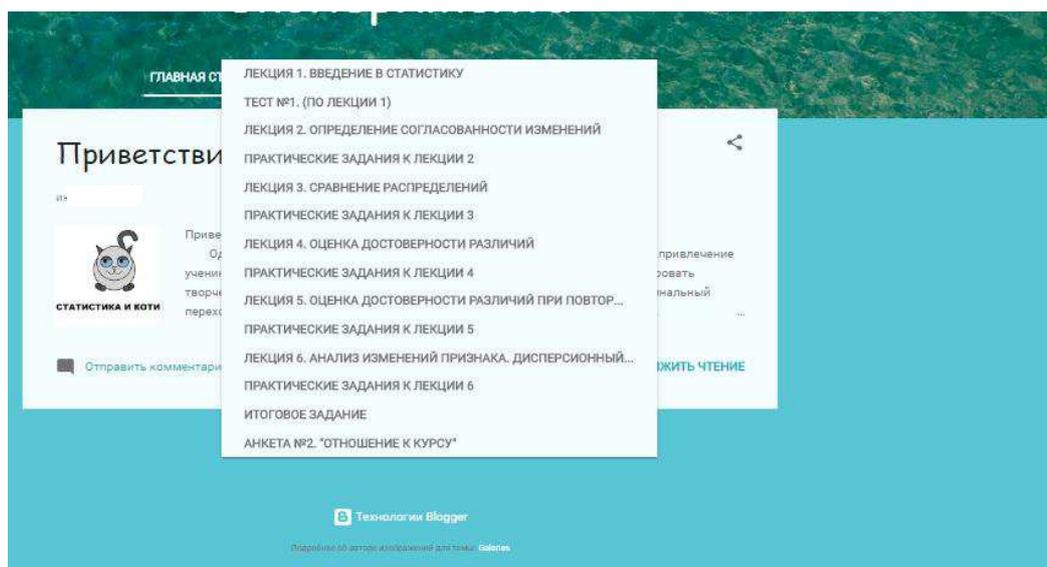


Рисунок 2 - Структура дистанционного курса

Структура дистанционного курса:

1. Введение в статистику
 - 1.1. Описательная статистика
 - 1.2. Корреляция и регрессия
 - 1.3. Дисперсионный анализ
 - 1.4. Выборки и популяции
 - 1.5. Зависимые и независимые выборки
 - 1.6. Нулевая и альтернативная гипотезы
 - 1.7. Ошибки первого и второго рода
 - 1.8. Как проверять статистические гипотезы
 - 1.9. Параметрическая и непараметрическая статистика
2. Определение согласованности изменений (корреляция)
 - 2.1. Параметрическая статистика
 - 2.1.1. R – коэффициент корреляции Пирсона
 - 2.2. Непараметрическая статистика
 - 2.2.1. r^2 – коэффициент корреляции Спирмена
 - 2.2.2. C – коэффициент сопряженности С-Пирсона
3. Сравнение распределений
 - 3.1. Непараметрическая статистика

- 3.1.1. χ^2 – критерий соответствия
- 4. Оценка достоверности различий
 - 4.1. Параметрическая статистика
 - 4.1.1. t – критерий Стьюдента для независимых выборок
 - 4.2. Непараметрическая статистика
 - 4.2.1. U – критерий Манна-Уитни
 - 4.2.2. Биноминальный тест
 - 4.2.3. H – критерий Краскелла-Уолесса
- 5. Оценка достоверности различий при повторных измерениях
 - 5.1. Параметрическая статистика
 - 5.1.1. t – критерий Стьюдента для зависимых выборок
 - 5.2. Непараметрическая статистика
 - 5.2.1. t – критерий Вилкоксона
- 6. Анализ изменений признака
 - 6.1. Параметрическая статистика
 - 6.1.1. F – критерий Фишера

На каждый параграф выделяется определенной количество часов. Весь курс составляет 26 часов (по 2 часа в неделю).

Таблица 5 - Учебно-тематический план курса

Модуль	Содержание	Кол-во часов
Лекция №1. Введение в статистику	Описательная статистика; Корреляция и регрессия; Дисперсионный анализ; Выборки и популяции; Зависимые и независимые выборки; Нулевая и альтернативная гипотезы; Ошибки первого и второго рода; Как проверять статистические гипотезы; Параметрическая и непараметрическая статистика.	2

Окончание таблицы 5

Модуль	Содержание	Кол-во часов
Проверка знаний	Контрольный тест 1	1
Лекция №2. Определение согласованности изменений	Параметрическая статистика: R – коэффициент корреляции Пирсона Непараметрическая статистика: коэффициент корреляции Спирмена; C – коэффициент сопряженности C-Пирсона.	4
Проверка знаний	Блок заданий №1	3
Лекция №4. Сравнение распределений	Непараметрическая статистика: χ^2 – критерий соответствия	1
Проверка знаний	Блок заданий №2	2
Лекция №5. Оценка достоверности различий	Параметрическая статистика: t – критерий Стьюдента для независимых выборок Непараметрическая статистика: биномиальный тест Непараметрическая статистика: U – критерий Манна-Уитни; H – критерий Краскелла-Уолесса	4
Проверка знаний	Блок заданий №3	2
Лекция №7. Оценка достоверности различий при повторных измерениях	Параметрическая статистика: t – критерий Стьюдента для зависимых выборок Непараметрическая статистика t – критерий Вилкоксона	
Проверка знаний	Блок заданий №4	2
Лекция №8. Анализ изменений признака	Параметрическая статистика: F – критерий Фишера	1

Проверка знаний	Блок заданий №5	2
Экзамен	Итоговое задание	2

После прохождения дистанционного курса студенты:

- узнают, что такое «статистика», «корреляция», «дисперсионный анализ», «параметрические/непараметрические методы статистики»;
- узнают, как обрабатывать экспериментальные данные;
- научатся применять полученные знания на практике.

Обработка экспериментальных данных осуществляется посредством Statistica, StatGraphics и SPSS, а также MS Excel (пакет MS Office).

Курс направлен на расширение кругозора студентов относительно интерпретации экспериментальных данных.

Данный элективный курс решит сразу несколько задач, стоящих перед элективными курсами в целом: обеспечит более высокий уровень знаний, умений и навыков; поможет совершенствовать навыки познавательной и организационной деятельности учащихся; будет способствовать активному самоопределению, в том числе и профессиональному.

2.2. Проверка усвоения знаний по пройденному материалу

Параграф 2.2. посвящен сравнению полученных данных вначале и в конце исследования, формулировке вывода о том, что разработанные и реализованные занятия по обработке результатов педагогического эксперимента достаточно эффективны.

Сравнение полученных результатов на разных этапах исследования предоставляет возможность сделать вывод о том, что разработанные и реализованные занятия по методам обработке результатов педагогического эксперимента эффективны:

- Дистанционный курс позволяет расширить кругозор знаний студентов о математической статистике;
- Обеспечивает развитие уровня знаний, умений и навыков по обработке результатов эксперимента;
- Позволяет применять полученные знания на практике.

В прохождении курса приняло 23 человека:

- шесть человек – представители мужского пола, семнадцать человек – представители женского пола;
- 12 участникам курса – по 20 лет, 9 участникам – по 21, оставшимся двум участникам по 22 и 23 года;
- все участники данного дистанционного курса из одной группы – ПП14-02Б.

Далее будут подробно описаны результаты, полученные при проведении анкетирования и итогового задания.

Анкета №1.

Анкетирование было анонимным, поэтому в первом вопросе нужно было указать свою половую принадлежность.

Второй вопрос звучал следующим образом: «Приходилось ли вам проводить эксперимент?». На данный вопрос участники курса ответили таким образом:

- 17 человек проводили эксперимент, 6 человек нет;

Третий вопрос звучал следующим образом: «Умеете ли вы обрабатывать результаты, полученные во время эксперимента?». Были получены следующие результаты:

- 16 человек ответили, что не умеют проводить обработку результатов эксперимента; 7 человек ответили, что умеют проводить обработку результатов эксперимента.

Четвертый вопрос звучал следующим образом: «Что вы знаете о математической статистике?». Участники курса на данный ответ давали практически одни и те же ответы, поэтому получились следующие результаты:

- Какие-то исследования;
- Можно сказать, что это сбор и анализ данных;
- Знаю, что проводятся исследования, сбор и анализ данных;
- Проведение какие-то математических вычислений;

– Известны некоторые термины и определения. Известно о различных способах представления статистических данных.

Пятый вопрос звучал следующим образом: «Применяли ли вы статистические методы при обработке результатов экспериментов?». Были получены следующие данные:

– 20 человек ответили, что не применяли математическую статистику при обработке результатов педагогического эксперимента; 3 человека ответили, что применяли.

Шестой вопрос анкеты звучал следующим образом: «Какие у вас ожидания от обучения на данном курсе?». Участники курса на данный ответ давали практически одни и те же ответы, поэтому получились следующие результаты:

- Мне интересно узнать о математической статистике;
- Улучшить знания о методах обработки результатов эксперимента;
- Хочу узнать, что такое статистика и статистические методы;
- Записался на этот курс для того, чтобы больше узнать о способах обработки экспериментальных данных;
- Хочу уметь применять полученные данные на практике;

На основе проведенного анкетирования можно сделать вывод, что бакалавры педагогического образования не умеют обрабатывать результаты педагогического эксперимента с помощью статистических методов. Задача дистанционного курса стоит в том, чтобы их этому научить.

После анкетирования студенты начали изучение дистанционного курса, посвященного обработке экспериментальных данных. На протяжении изучения всего курса студенты самостоятельно изучали, предложенный для них лекционный материал, а также закрепляли полученные знания посредством тестов, практических заданий, включающих в себя комплекс задач.

В конце курса студентам необходимо было выполнить последнее итоговое задание, которое включало в себя практическую часть (комплекс

задач). Результаты, полученные после проверки итогового задания, представлены в таб. 6.

Таблица 6 - Результаты итогового задания

Участник	Кол-во решенных задач	Оценка
1	8	отл
2	5	хор
3	5	хор
4	5	хор
5	8	отл
6	7	отл
7	7	хор
8	7	хор
9	7	хор
10	7	хор
11	6	хор
12	6	хор
13	4	удов
14	4	удов
15	8	отл
16	7	отл
17	7	отл
18	7	отл
19	7	хор
20	8	хор
21	6	хор
22	6	хор
23	6	хор

Выставление оценок осуществлялось по количеству правильно решенных задач:

- 7 – 8 задач – «отлично»;
- 5 – 6 задач – «хорошо»;
- 3 – 4 задачи – «удовлетворительно»;
- Менее 3 задач – «не зачет».

Таким образом, получены следующие данные (таб. 7):

Таблица 7 - Результаты, полученные в ходе подсчёта оценок

Оценка	Количество студентов
«Не зачет»	0
«Удовлетворительно»	2
«Хорошо»	14
«Отлично»	7

На основе полученных данных можно сделать вывод, что студенты успешно освоили дистанционный курс, посвященный методам обработки результатов педагогического эксперимента. Им удалось самостоятельно освоить лекционный материал, успешно выполнить практические задания и применить полученные знания при выполнении итогового задания.

После окончания дистанционного курса студентам была предложена еще одна анкета, которая определяла, насколько интересным и полезным был предложенный дистанционный курс.

После проведение анкетирования были получены следующие данные:

– 10 ответили, что научились применять статические методы исследования при обработке экспериментальных данных; 5 студентов ответили, что научились различать параметрическую и непараметрическую статистику; остальные 8 ответили, что научились правильно формулировать статистические гипотезы;

– 15 студентов ответили, что самым интересным было – решать задачи; 6 студентов ответили, что им понравилось разбираться в лекционном материале, 2 студента ответили, что интересно было проходить тесты и анкеты;

Таким образом, можно сделать вывод что, дистанционный курс был полезен для бакалавров педагогического образования. Если сравнивать результаты, которые были получены после анкетирования и итогового задания, можно заметить, что для каждого участника этот курс был полезен. Все

участники начинали с минимальными знаниями по теме: «Обработка результатов педагогического эксперимента» и каждый, в итоге, вынес что-то полезное и новое для себя. Полученные знания могут пригодиться как в обыденной жизни, так и в профессиональной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с поставленными в рамках выпускной квалификационной работе задачами можно сделать следующие выводы:

Во-первых, в психолого–педагогической литературе существует множество трактовок понятию «педагогический эксперимент». В общем виде, педагогический эксперимент – это научно обоснованная и хорошо продуманная система организации педагогического процесса, направленная на открытие нового педагогического знания, проверки и обоснования заранее разработанных научных предположений, гипотез. Педагогические эксперименты можно классифицировать по различным признакам.

Большинство педагогических исследований призвано ответить на вопрос, верно ли сделанное исследователем предположение, подтверждается ли выдвинутая им гипотеза. Проанализировать результаты опыта и сделать полезные выводы помогают математические методы исследования, в частности, критерии – коэффициенты корреляции r -Пирсона, r -Спирмена и τ -Кендалла, Вилкоксона - Манна-Уитни, критерий Стьюдента, критерий χ^2 , критерий ϕ Фишера и пр.

Выбор какого – либо статистического критерия зависит от типа применяемой шкалы, объема выборки, числа варьирующих признаков в сравниваемых переменных и распределения переменных.

Во-вторых, дистанционные образовательные технологии с использованием Интернета применяются, как для освоения отдельных курсов повышения квалификации пользователей, так и для получения высшего образования.

Дистанционное обучение позволяет: снизить затраты на проведение обучения, проводить обучение большого количества человек, повысить качество обучения за счет применения современных средств, объёмных электронных библиотек, создать единую образовательную среду, мотивировать студентов и пр.

В-третьих, среди дистанционных курсов по обработке результатов педагогического эксперимента для бакалавров можно выделить следующие:

- Элективный курс «Статистическая обработка данных в таблицах»;
- ДК «Обучение статистической обработке данных»;
- ДК «Обработка и анализ данных»;
- ДК «Обработка экспериментальных данных».

Владение критериями качества и эффективности является необходимым условием для образовательных учреждений, которые стремятся применять компоненты электронного обучения для преподавания учебных дисциплин в рамках бакалаврских и магистерских программ. В мировой практике имеются исследования, в которых, наряду с критериями качества развития, функционирования и оценки программ электронного обучения, предлагаются индикаторы результативности и качества, показатели совершенства в электронном обучении: критерии качества содержания дистанционного курса, кадровые показатели, показатели эффективности информационной образовательной среды, дидактические и технологические показатели обучения.

Таким образом, дистанционные курсы для бакалавров улучшают контакт (взаимодействие) между преподавателем и студентом, развивают кооперацию и взаимодействие между студентами, стимулирует активное обучение и повышает мотивацию, поддерживает разные стили обучения и типы студентов, дает возможность работать над учебным материалом в удобное время и в удобном месте.

В настоящее время существуют многообразные дистанционные курсы для бакалавров по обучению методам обработки результатов педагогического эксперимента посредством различного рода статистических критериев. Все рассмотренные критерии, предлагаемые к использованию для обработки результатов педагогического эксперимента корректно реализованы в профессиональных статистических пакетах, среди которых можно выделить и

рекомендовать такие наиболее распространенные пакеты статистического анализа как: Statistica, StatGraphics и SPSS.

В самом исследовании была предпринята попытка повысить знания студентов о методах обработки результатов педагогического эксперимента. В практической части дипломной работы представлены результаты, полученные в ходе реализованной попытки повышения знаний студентов о математической статистике. Если сравнивать ответы, которые участники курса дали на вопросы в двух анкетах, можно заметить, что для каждого участника это был полезный курс. Все участники дистанционного курса начинали с минимальными знаниями по теме: «обработка результатов педагогического эксперимента», в ходе освоения курса каждый из студентов вынес для себя знания и умения, которые можно в дальнейшем применить на практике.

Подводя итог исследования, касающегося обучению методам обработки результатов педагогического эксперимента, нами сделан вывод о том, что несмотря на большое количество трудов специалистов о статистических методах исследования, вопросы теории обработки экспериментальных данных, являются весьма актуальными, требующими создания бесплатных дистанционных курсов, доступных каждому пользователю для удовлетворения своих потребностей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Об образовании в Российской Федерации : федер. закон Российской Федерации от 12 декабря 2012 г. № 273-ФЗ // Консультант плюс. – 2012. – 12 дек.
2. Андреев, А. А. Дистанционное обучение и дистанционные образовательные технологии / А. А. Андреев // Открытое образование. – 2015. – № 5. – С. 40–46.
3. Бабанский, Ю. К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований : учебник / Ю. К. Бабанский. – Москва : Педагогика, 2014. – 215 с.
4. Валеев, Г. Х. Введение в научное исследование по педагогике : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Под ред. В. И. Журавлева. – Москва : Просвещение, 2015. – 310 с.
5. Войтович, И. К. Зарубежный опыт по созданию эффективной системы электронного обучения в вузе / И. К. Войтович // Вестник Ижевского ГТУ. – 2014. – № 4. – С. 170–173.
6. Глас Дж., Статистические методы в педагогике и психологии : учебное пособие / Дж. Гласс, Дж. Стенли. – Москва, 2013. – 105 с.
7. Ермолаев, О. Ю. Математическая статистика для психологов : учебник / О. Ю. Ермолаев. – М., 2013. – 220 с.
8. Ершова, Н. Ю. Реализация принципов сетевого обучения в процессе подготовки бакалавров и магистров в области информационных технологий : монография / Н. Ю. Ершова. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ. – 2014. – 104 с.
9. Журавский, В. С. Болонский процесс: главные принципы вхождения в Европейское пространство высшего образования / В. С. Журавский. – Москва : ИПЦ «Издательство «Политехника», 2013. – 210 с.
10. Калинин, С. И. Компьютерная обработка данных для психологов : учебное пособие / С. И. Калинин. – Санкт-Петербург, 2014. – 305 с.

11. Киян, И. В. Оценка качества педагогических технологий в системе дистанционного обучения / И. В. Киян // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 2. – С. 76–84.
12. Колесников, С. И. Подходы и технология дистанционного обучения / С. И. Колесников // Высшее образование в России. – 2015. – № 3. – С. 16–20.
13. Кузнецова, И. А. Оценка качества систем дистанционного обучения / И. А. Кузнецова // Науковедение. – 2013. – № 2. – С. 10-12.
14. Наследов, А. Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных : справочник / А. Д. Наследов. – Санкт-Петербург, 2014. – 214 с.
15. Никандров, В. В. Экспериментальная психология : учебник / В. В. Никандров. – 2-е изд., доп. – Санкт-Петербург : Речь, 2015. – 512 с.
16. Образцов, П. И. Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения : монография / П. И. Образцов. – Орел, 2014. – 145 с.
17. Петров, А. Е. Технологии дистанционного обучения в системе непрерывного образования / А. Е. Петров // Открытое образование. – 2013. – № 5. – С. 47–51.
18. Подласый, И. П. Педагогика : учебник / И. П. Подласый. – Москва : Высшее образование, 2016. – 540с.
19. Полонский, В. М. Оценка качества научно-педагогических исследований / В. М. Полонский. – Москва : Педагогика, 2013. – 144 с.
20. Пишлянникова, Л. М. Применение корреляционного анализа в психологии [Электронный ресурс] : психологическая наука и образование / Л. М. Шишлянникова. – Москва. – 2009, №1. – С. 98 – 107. Режим доступа: http://psyjournals.ru/psyedu/2009/n1/Shishlyannikova_full.shtml
21. Рогозин, Д. Прыжок в шестое поколение [Электронный ресурс] : российская газета / Д. Рогозин. – Москва. – 2014, №6343. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2014/03/28/rogozin.html>

22. Сидоренко, Е.В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – СПб. : Речь, 2013. – 350 с.
23. Сахьянов, Л. Н. Управление качеством образовательного процесса как педагогическая проблема / Л. Н. Сахьянов // Вестник Томского гос. пед. ун-та. – 2013. – № 1 (129). – С. 144–149.
24. Суходольский, Г. В. Основы математической статистики для психологов : учеб. для вузов / Г. В. Суходольский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Изд-во С.- Петерб. ун-та, 2014. – 460 с.
25. Феськова, А. А. О проблеме повышения мотивации студентов к обучению / А. А. Феськова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. № 3–4 (23). С. 11–13.
26. Харченко, М. А. Теория статистического вывода : учебное пособие / М. А. Харченко. – Воронеж : Воронежский университет. – 2014. – 84 с.
27. Царьков, Е. Н. Руководство по качеству электронного обучения в высшем образовании : учебное пособие / Е. Н. Царьков. – Москва, 2009. – С. 52.
28. Экономическая энциклопедия : Т.1 / С.В. Мочерный (отв. ред.). – Москва : Издательский центр «Академия», 2014. – 864с.
29. Энциклопедия образования / под ред. В.Г. Кремень. – Москва : Интер, 2014. – 1040 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А

Таблица А.1 – Критические значения коэффициентов корреляции r-Пирсона (r-Спирмена)

n	P				n	P				n	P			
	0,10	0,05	0,01	0,001		0,10	0,05	0,01	0,001		0,10	0,05	0,01	0,001
5	0,805	0,878	0,959	0,991	33	0,291	0,344	0,442	0,547	61	0,213	0,252	0,327	0,411
6	0,729	0,811	0,917	0,974	34	0,287	0,339	0,436	0,539	62	0,211	0,250	0,325	0,408
7	0,669	0,754	0,875	0,951	35	0,283	0,334	0,430	0,532	63	0,209	0,248	0,322	0,405
8	0,621	0,707	0,834	0,925	36	0,279	0,329	0,424	0,525	64	0,207	0,246	0,320	0,402
9	0,582	0,666	0,798	0,898	37	0,275	0,325	0,418	0,519	65	0,206	0,244	0,317	0,399
10	0,549	0,632	0,765	0,872	38	0,271	0,320	0,413	0,513	66	0,204	0,242	0,315	0,396
11	0,521	0,602	0,735	0,847	39	0,267	0,316	0,408	0,507	67	0,203	0,240	0,313	0,393
12	0,497	0,576	0,708	0,823	40	0,264	0,312	0,403	0,501	68	0,201	0,239	0,310	0,390
13	0,476	0,553	0,684	0,801	41	0,260	0,308	0,398	0,495	69	0,200	0,237	0,308	0,388
14	0,458	0,532	0,661	0,780	42	0,257	0,304	0,393	0,490	70	0,198	0,235	0,306	0,385
15	0,441	0,514	0,641	0,760	43	0,254	0,301	0,389	0,484	80	0,185	0,220	0,286	0,361
16	0,426	0,497	0,623	0,742	44	0,251	0,297	0,384	0,479	90	0,174	0,207	0,270	0,341
17	0,412	0,482	0,606	0,725	45	0,248	0,294	0,380	0,474	100	0,165	0,197	0,256	0,324
18	0,400	0,468	0,590	0,708	46	0,246	0,291	0,376	0,469	110	0,158	0,187	0,245	0,310
19	0,389	0,456	0,575	0,693	47	0,243	0,288	0,372	0,465	120	0,151	0,179	0,234	0,297
20	0,378	0,444	0,561	0,679	48	0,240	0,285	0,368	0,460	130	0,145	0,172	0,225	0,285
21	0,369	0,433	0,549	0,665	49	0,238	0,282	0,365	0,456	140	0,140	0,166	0,217	0,275
22	0,360	0,423	0,537	0,652	50	0,235	0,279	0,361	0,451	150	0,135	0,160	0,210	0,266
23	0,352	0,413	0,526	0,640	51	0,233	0,276	0,358	0,447	200	0,117	0,139	0,182	0,231
24	0,344	0,404	0,515	0,629	52	0,231	0,273	0,354	0,443	250	0,104	0,124	0,163	0,207
25	0,337	0,396	0,505	0,618	53	0,228	0,271	0,351	0,439	300	0,095	0,113	0,149	0,189
26	0,330	0,388	0,496	0,607	54	0,226	0,268	0,348	0,435	350	0,088	0,105	0,138	0,175
27	0,323	0,381	0,487	0,597	55	0,224	0,266	0,345	0,432	400	0,082	0,098	0,129	0,164
28	0,317	0,374	0,479	0,588	56	0,222	0,263	0,341	0,428	450	0,078	0,092	0,121	0,155
29	0,311	0,367	0,471	0,579	57	0,220	0,261	0,339	0,424	500	0,074	0,088	0,115	0,147
30	0,306	0,361	0,463	0,570	58	0,218	0,259	0,336	0,421	600	0,067	0,080	0,105	0,134
31	0,301	0,355	0,456	0,562	59	0,216	0,256	0,333	0,418					

32	0,296	0,349	0,449	0,554	60	0,214	0,254	0,330	0,414					
----	-------	-------	-------	-------	----	-------	-------	-------	-------	--	--	--	--	--

Таблица А.2 – Критические значения критерия U Манна-Уитни

P=0,05

N ₂	N ₁													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
4	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	13
5	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	19	20
6	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27
7	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
8	10	13	15	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41
9	12	15	17	20	23	26	28	31	34	37	39	42	45	48
10	14	17	20	23	26	29	33	36	39	42	45	48	52	55
11	16	19	23	26	30	33	37	40	44	47	51	55	58	62
12	18	22	26	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69
13	20	24	28	33	37	41	45	50	54	59	63	67	72	76
14	22	26	31	36	40	45	50	55	59	64	67	74	78	83
15	24	29	34	39	44	49	54	59	64	70	75	80	85	90
16	26	31	37	42	47	53	59	64	70	75	81	86	92	98
17	28	34	39	45	51	57	63	67	75	81	87	93	99	105
18	30	36	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99	106	112
19	32	38	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	119
20	34	41	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	119	127

P=0,01

N ₂	N ₁													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3			0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3
4	0	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8
5	1	2	3	4	4	6	7	7	8	9	10	11	12	13
6	3	4	5	6	6	9	10	11	12	13	15	16	17	18
7	4	6	7	9	9	12	13	15	16	18	19	21	22	24
8	6	7	9	11	11	15	17	18	20	22	24	26	28	30
9	7	9	11	13	13	18	20	22	24	27	29	31	33	36
10	9	11	13	16	16	21	24	26	29	31	34	37	39	42

11	10	13	16	18	18	24	27	30	33	36	39	42	45	48
12	12	15	18	21	21	27	31	34	37	41	44	47	51	54
13	13	17	20	24	24	31	34	38	42	45	49	53	56	60
14	15	18	22	26	26	34	38	42	46	50	54	58	63	67
15	16	20	24	29	29	37	42	46	51	55	60	64	69	73
16	18	22	27	31	31	41	45	50	55	60	65	70	74	79
17	19	24	29	34	34	44	49	54	60	65	70	75	81	86
18	21	26	31	37	37	47	53	58	64	70	75	81	87	92
19	22	28	33	39	39	51	56	63	69	74	81	87	93	99
20	24	30	36	42	42	54	60	67	73	79	86	92	99	105

Таблица А.3 – Критические значения критерия F-Фишера (Для ненаправленных альтернатив)

P=0,05

		Степени свободы для числителя											
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	24	?
3	3	10,128	9,552	9,277	9,117	9,013	8,941	8,887	8,845	8,785	8,745	8,638	8,527
	5	6,608	5,786	5,409	5,192	5,050	4,950	4,876	4,818	4,735	4,678	4,527	4,366
	7	5,591	4,737	4,347	4,120	3,972	3,866	3,787	3,726	3,637	3,575	3,410	3,231
	10	4,965	4,103	3,708	3,478	3,326	3,217	3,135	3,072	2,978	2,913	2,737	2,539
	11	4,844	3,982	3,587	3,357	3,204	3,095	3,012	2,948	2,854	2,788	2,609	2,406
	12	4,747	3,885	3,490	3,259	3,106	2,996	2,913	2,849	2,753	2,687	2,505	2,297
	13	4,667	3,806	3,411	3,179	3,025	2,915	2,832	2,767	2,671	2,604	2,420	2,208
	14	4,600	3,739	3,344	3,112	2,958	2,848	2,764	2,699	2,602	2,534	2,349	2,132
	15	4,543	3,682	3,287	3,056	2,901	2,790	2,707	2,641	2,544	2,475	2,288	2,067
	16	4,494	3,634	3,239	3,007	2,852	2,741	2,657	2,591	2,494	2,425	2,235	2,011
	18	4,414	3,555	3,160	2,928	2,773	2,661	2,577	2,510	2,412	2,342	2,150	1,918
	20	4,351	3,493	3,098	2,866	2,711	2,599	2,514	2,447	2,348	2,278	2,082	1,844
	30	4,171	3,316	2,922	2,690	2,534	2,421	2,334	2,266	2,165	2,092	1,887	1,624
	40	4,085	3,232	2,839	2,606	2,449	2,336	2,249	2,180	2,077	2,003	1,793	1,511
	50	4,034	3,183	2,790	2,557	2,400	2,286	2,199	2,130	2,026	1,952	1,737	1,440
	70	3,978	3,128	2,736	2,503	2,346	2,231	2,143	2,074	1,969	1,893	1,674	1,355
	100	3,936	3,087	2,696	2,463	2,305	2,191	2,103	2,032	1,927	1,850	1,627	1,286
200	3,888	3,041	2,650	2,417	2,259	2,144	2,056	1,985	1,878	1,801	1,572	1,192	
∞	3,843	2,998	2,607	2,374	2,216	2,100	2,011	1,940	1,833	1,754	1,519		

P>= 0,01

		Степени свободы для числителя											
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	24	?
3	3	34,11	30,81	29,45	28,71	28,23	27,91	27,67	27,48	27,22	27,05	26,59	26,12
	6	6	7	0	7	1	1	9	8	2	7	6	
	5	16,25	13,27	12,06	11,39	10,96	10,67	10,45	10,28	10,05	9,888	9,466	9,022
	8	4	0	2	7	2	6	9	1				
7	12,24	9,547	8,451	7,847	7,460	7,191	6,993	6,840	6,620	6,469	6,074	5,651	
10	10,04	7,559	6,552	5,994	5,636	5,386	5,200	5,057	4,849	4,706	4,327	3,910	
	4												

11	9,646	7,206	6,217	5,668	5,316	5,069	4,886	4,744	4,539	4,397	4,021	3,604
12	9,330	6,927	5,953	5,412	5,064	4,821	4,640	4,499	4,296	4,155	3,780	3,362
13	9,074	6,701	5,739	5,205	4,862	4,620	4,441	4,302	4,100	3,960	3,587	3,166
14	8,862	6,515	5,564	5,035	4,695	4,456	4,278	4,140	3,939	3,800	3,427	3,005
15	8,683	6,359	5,417	4,893	4,556	4,318	4,142	4,004	3,805	3,666	3,294	2,870
16	8,531	6,226	5,292	4,773	4,437	4,202	4,026	3,890	3,691	3,553	3,181	2,754
18	8,285	6,013	5,092	4,579	4,248	4,015	3,841	3,705	3,508	3,371	2,999	2,567
20	8,096	5,849	4,938	4,431	4,103	3,871	3,699	3,564	3,368	3,231	2,859	2,422
30	7,562	5,390	4,510	4,018	3,699	3,473	3,305	3,173	2,979	2,843	2,469	2,008
40	7,314	5,178	4,313	3,828	3,514	3,291	3,124	2,993	2,801	2,665	2,288	1,806
50	7,171	5,057	4,199	3,720	3,408	3,186	3,020	2,890	2,698	2,563	2,183	1,685
70	7,011	4,922	4,074	3,600	3,291	3,071	2,906	2,777	2,585	2,450	2,067	1,542
100	6,895	4,824	3,984	3,513	3,206	2,988	2,823	2,694	2,503	2,368	1,983	1,429
200	6,763	4,713	3,881	3,414	3,110	2,893	2,730	2,601	2,411	2,275	1,886	1,281
oo	6,637	4,607	3,784	3,321	3,019	2,804	2,641	2,513	2,323	2,187	1,793	

Таблица А.4 – Критические значения критерия Т-Вилкоксона (для проверки ненаправленных альтернатив)

n	Уровень значимости для одностороннего критерия				n	Уровень значимости для одностороннего критерия			
	0,05	0,025	0,01	0,005		0,05	0,025	0,01	0,005
	Уровень значимости для двустороннего критерия					Уровень значимости для двустороннего критерия			
	0,10	0,05	0,02	0,01		0,10	0,05	0,02	0,01
5	0				28	130	116	101	91
6	2	0	—	—	29	140	126	ПО	100
7	3	2	0	—	30	153	137	120	109
8	5	3	1	0	31	163	147	130	118
9	8	5	3	1	32	175	159	140	128
10	10	8	5	3	33	187	170	151	138
11	13	10	7	5	34	200	182	162	148
12	17	13	9	7	35	213	195	173	159
13	21	17	12	9	36	227	208	185	171
14	25	21	15	12	37	241	221	198	182
15	30	25	19	15	38	256	235	211	194
16	35	29	23	19	39	271	249	224	207
17	41	34	27	23	40	286	264	238	220
18	47	40	32	27	41	302	279	252	233
19	53	46	37	32	42	319	294	266	247
20	60	52	43	37	43	336	310	281	261
21	67	58	49	42	44	353	327	296	276
22	75	65	55	48	45	371	343	312	291
23	83	73	62	54	46	389	361	328	307
24	91	81	69	61	47	407	378	345	322
25	100	89	76	68	48	426	396	362	339
26	ПО	98	84	75	49	446	415	379	355
27	119	107	92	83	50	466	434	397	373

Таблица А.5 - Критические значения критерия t-Стьюдента (для проверки ненаправленных альтернатив — двусторонний критерий)

df	P				df	P				df	P			
	0,10	0,05	0,01	0,001		0,10	0,05	0,01	0,001		0,10	0,05	0,01	0,001
1	6,314	12,70	63,65	636,61	31	1,696	2,040	2,744	3,633	61	1,670	2,000	2,659	3,457
2	2,920	4,303	9,925	31,602	32	1,694	2,037	2,738	3,622	62	1,670	1,999	2,657	3,454
3	2,353	3,182	5,841	12,923	33	1,692	2,035	2,733	3,611	63	1,669	1,998	2,656	3,452
4	2,132	2,776	4,604	8,610	34	1,691	2,032	2,728	3,601	64	1,669	1,998	2,655	3,449
5	2,015	2,571	4,032	6,869	35	1,690	2,030	2,724	3,591	65	1,669	1,997	2,654	3,447
6	1,943	2,447	3,707	5,959	36	1,688	2,028	2,719	3,582	66	1,668	1,997	2,652	3,444
7	1,895	2,365	3,499	5,408	37	1,687	2,026	2,715	3,574	67	1,668	1,996	2,651	3,442
8	1,860	2,306	3,355	5,041	38	1,686	2,024	2,712	3,566	68	1,668	1,995	2,650	3,439
9	1,833	2,262	3,250	4,781	39	1,685	2,023	2,708	3,558	69	1,667	1,995	2,649	3,437
10	1,812	2,228	3,169	4,587	40	1,684	2,021	2,704	3,551	70	1,667	1,994	2,648	3,435
11	1,796	2,201	3,106	4,437	41	1,683	2,020	2,701	3,544	71	1,667	1,994	2,647	3,433
12	1,782	2,179	3,055	4,318	42	1,682	2,018	2,698	3,538	72	1,666	1,993	2,646	3,431
13	1,771	2,160	3,012	4,221	43	1,681	2,017	2,695	3,532	73	1,666	1,993	2,645	3,429
14	1,761	2,145	2,977	4,140	44	1,680	2,015	2,692	3,526	74	1,666	1,993	2,644	3,427
15	1,753	2,131	2,947	4,073	45	1,679	2,014	2,690	3,520	75	1,665	1,992	2,643	3,425
16	1,746	2,120	2,921	4,015	46	1,679	2,013	2,687	3,515	76	1,665	1,992	2,642	3,423
17	1,740	2,110	2,898	3,965	47	1,678	2,012	2,685	3,510	78	1,665	1,991	2,640	3,420
18	1,734	2,101	2,878	3,922	48	1,677	2,011	2,682	3,505	79	1,664	1,990	2,639	3,418
19	1,729	2,093	2,861	3,883	49	1,677	2,010	2,680	3,500	80	1,664	1,990	2,639	3,416
20	1,725	2,086	2,845	3,850	50	1,676	2,009	2,678	3,496	90	1,662	1,987	2,632	3,402
21	1,721	2,080	2,831	3,819	51	1,675	2,008	2,676	3,492	100	1,660	1,984	2,626	3,390
22	1,717	2,074	2,819	3,792	52	1,675	2,007	2,674	3,488	110	1,659	1,982	2,621	3,381
23	1,714	2,069	2,807	3,768	53	1,674	2,006	2,672	3,484	120	1,658	1,980	2,617	3,373
24	1,711	2,064	2,797	3,745	54	1,674	2,005	2,670	3,480	130	1,657	1,978	2,614	3,367
25	1,708	2,060	2,787	3,725	55	1,673	2,004	2,668	3,476	140	1,656	1,977	2,611	3,361
26	1,706	2,056	2,779	3,707	56	1,673	2,003	2,667	3,473	150	1,655	1,976	2,609	3,357
27	1,703	2,052	2,771	3,690	57	1,672	2,002	2,665	3,470	200	1,653	1,972	2,601	3,340
28	1,701	2,049	2,763	3,674	58	1,672	2,002	2,663	3,466	250	1,651	1,969	2,596	3,330
29	1,699	2,045	2,756	3,659	59	1,671	2,001	2,662	3,463	300	1,650	1,968	2,592	3,323
30	1,697	2,042	2,750	3,646	60	1,671	2,000	2,660	3,460	350	1,649	1,967	2,590	3,319

Анкета № 1 «Знакомство со статистикой»

Анкета проводится в рамках дистанционного курса «Обработка результатов педагогического эксперимента». Пожалуйста, уделите несколько минут и заполните анкету ниже. Ваши ответы помогут определить уровень Вашей заинтересованности в прохождении данного курса.

Вопросы:

1. Ваш пол

а) Мужской

б) Женский

2. Приходилось ли Вам когда-нибудь проводить эксперимент?

3. Умеете ли Вы обрабатывать результаты, полученные в результате эксперимента?

4. Что Вы знаете о математической статистике?

5. Применяли ли Вы математическую статистику при обработке результатов эксперимента?

6. Какие у Вас ожидания от обучения на данном дистанционном курсе?

Спасибо за ваши ответы!

Анкета №2 «Отношение к курсу»

Анкета проводится в рамках дистанционного курса «Обработка результатов педагогического эксперимента». Пожалуйста, уделите несколько минут и заполните анкету ниже. Ваши ответы помогут определить уровень Вашей заинтересованности в прохождении данного курса.

Вопросы:

1. Ваш пол?

а) Мужской

б) Женский

2. Понравился ли Вам предложенный курс? Почему?

3. Чему Вы научились за время занятий?

4. Что было самым интересным?

5. Что было самым сложным в прохождении курса?

6. Ваши пожелания

Спасибо за ваши ответы!

Лекция 1. Введение в статистику

- *Описательная статистика*

В одной из школ Красноярского края решили провести среди школьников 11-х классов тест IQ. Получились следующие данные:

В таблице 1 приведен фрагмент полученных сведений о поле респондентов и коэффициенте интеллекта для 26 школьников.

Таблица 1. Коэффициент интеллекта

Респондент	Пол	Коэффициент интеллекта
1	М	94
2	М	101
3	М	99
4	Ж	110
5	М	98
6	Ж	99
7	Ж	100
8	Ж	97
9	М	95
10	М	99
11	Ж	101
12	Ж	99
13	М	100
14	М	94
15	Ж	97
16	Ж	100
17	Ж	98
18	Ж	95
19	М	100
20	М	100
21	М	100
22	Ж	99
23	Ж	97
24	Ж	95
25	Ж	97
26	Ж	95

В статистике для описания подобных данных обычно используют:

- Меры центральной тенденции (мода, медиана и среднее);
- Меры изменчивости (дисперсия и стандартное отклонение).

Модой (M_o) называется наиболее часто встречающееся значение среди имеющихся. Для того

Рисунок Г.1 - Дистанционный курс. Лекция №1.

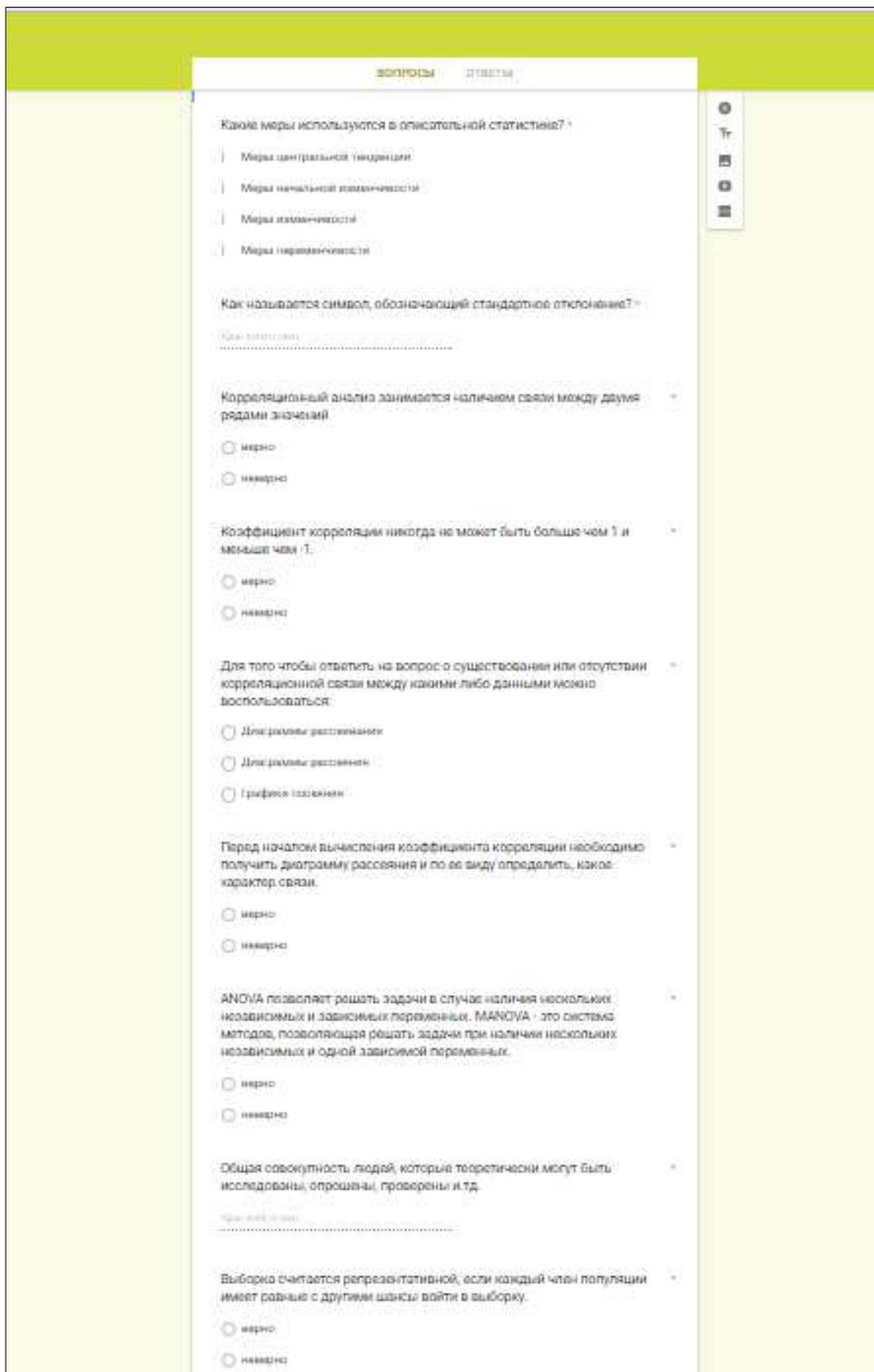


Рисунок Д.1 - Контрольный тест №1

Итоговое задание. Решение задач.

Задача 1. У предполагаемых участников педагогического эксперимента был измерен уровень сформированности организаторских и коммуникативных способностей с помощью методики «КОС - 2». Были обследованы 12 студентов специальности история и иностранный язык и 11 студентов специальности история и психология. Показатели вербального интеллекта представлены в таблице Е.1.

Таблица Е.1 - Уровень сформированности организаторских способностей у испытуемых

Специальность история и ин. язык		Специальность история и психология	
Код испытуемого	Показатель организаторских способностей	Код испытуемого	Показатель организаторских способностей
1	3	1	20
2	8	2	11
3	14	3	5
4	10	4	6
5	1	5	5
6	9	6	20
7	20	7	11
8	11	8	16
9	18	9	19
10	13	10	1
11	6	11	4
12	19		

Используя критерий U-Манна Уитни, определите, превосходят ли студенты специальности «История и иностранный язык» студентов специальности «История и психология» по уровню сформированности организаторских способностей.

Задача 2. После опроса студентов педагогического образования о том, сколько они тратят на продукты накануне получения и после получения стипендии, были получены следующие результаты:

Таблица Е.2 – Результаты опроса студентов

Код студента	Траты накануне получения стипендии, руб.	Траты после получения стипендии, руб.
1	1300	2500
2	1000	3000
3	500	1500
4	900	3500
5	300	2000
6	800	3000
7	400	2000
8	1000	4000
9	1500	2500
10	900	2000
11	200	1000
12	550	2000
13	300	2000
14	900	2500
15	700	2000
16	400	1500

Проверьте с помощью теста Вилкоксона, оказывает ли стипендия существенное влияние на студенческий бюджет.

Задача 3. В пятерку крупнейших музеев мира входят парижский Лувр, нью-йоркский Метрополитен-музей, лондонская Национальная галерея, музей Прадо в Мадриде и петербургский Эрмитаж. Студентам предложили задать вопросы: «если бы вы у вас была возможность побывать в каждом музее, каким был бы порядок ваших предпочтений?». Результаты представлены ниже.

Таблица Е.3 - Результаты опроса студентов

Название музея	1	2	3	4	5	6	7
Лувр	3	3	1	5	3	2	4
Метрополитен	2	2	2	4	1	1	5
Национальная галерея	5	1	3	3	2	3	2
Прадо	4	4	4	2	4	4	1
Эрмитаж	1	5	5	1	5	5	3

Определите с помощью коэффициента Кендалла, насколько совпадают мнения.

Задача 4. Школьники старших классов решили провести опрос среди школьников 5 класса: «пронумеровать список преподаваемых у них предметов по привлекательности». Были получены следующие данные.

Таблица Е.4 – Результаты опроса школьников

Название предмета	1	2	3	4
Математика	5	7	1	6
Русский язык	6	2	2	3
География	4	1	4	7
Физкультура	3	6	3	1
История	7	5	7	2
Иностранный язык	2	8	5	8
Труд	8	9	6	5
ИЗО	1	3	9	10
Обществознание	9	4	10	9
Литература	10	10	8	11
Биология	11	11	11	4

С помощью ранговой корреляции Кендалла определите, насколько мнения школьников совпадают. Можно ли утверждать, что полученный результат неслучаен?

Задача 5. Заместитель директора решил сравнить средний бал успеваемости нескольких учащихся по 4 дисциплинам за 5 лет: математика, биология, история, русский язык.

Таблица Е.5 – Успеваемость учащихся

	математика	биология	история	русский язык
1	4,5	5	4,5	5
2	3	3	4,5	4
3	5	3,5	4	4
4	3,5	4,5	4	3,5
5	4	5	4	5
6	4	4	5	4
7	5	4	3	4

С помощью теста Краскела-Уоллеса сравните между собой полученные результаты.

Задача 6. Изучался уровень ориентации учащихся на художественно-эстетические ценности. С целью активизации формирования этой ориентации в экспериментальной группе проводились бе-седы, выставки детских рисунков, были организованы по-сещения музеев и картинных галерей, проведены встречи с музыкантами, художниками и др. Закономерно встает вопрос: какова эффективность проведенной работы? С целью проверки эффективности этой работы до начала эксперимента и после давался тест.

Таблица Е.6 – Результаты, полученные в ходе эксперимента

Ученики (n=10)	Баллы		Вспомогательные расчеты	
	до начала экспери- мента (X)	в конце эксперимента (Y)	d	d ²
Иванов	14	18	4	16
Новиков	20	19	-1	1
Сидоров	15	22	7	49
Пирогов	11	17	6	36
Агапов	16	24	8	64
Суворов	13	21	8	64
Рыжиков	16	25	9	81
Серов	19	26	7	49
Топоров	15	24	9	81
Быстров	9	15	6	36
å	148	211	63	477
Среднее	14,8	21,1		

Задача 7. В двух третьих классах проводилось тестирование умственного развития по тесту ТУРМШ десяти учащихся. Полученные значения величин средних достоверно не различались, однако психолога интересует вопрос — есть ли различия в степени однородности показателей умственного развития между классами.

Таблица Е.7 –
полученные в ходе

Результаты,
эксперимента

№№ учащихся	Первый класс	Второй класс
1	90	41
2	29	49
3	39	56
4	79	64
5	88	72
6	53	65
7	34	63
8	40	87
9	75	77
10	79	62
Суммы	606	636
Среднее	60,6	63,6

Задача 8. Методом случайного отбора из учащихся первого района, писавших работу, была составлена выборка объемом 50 человек, из учащихся второго района — выборка объемом 50 человек. В соответствии со специально разработанными критериями оценки выполнения работы каждый ученик мог попасть в одну из четырех категорий: плохо, посредственно, хорошо, отлично. Результаты выполнения работы двумя выборками учащихся используем для проверки гипотезы о том, что учебник № 1 способствует лучшему усвоению проверяемого раздела курса, т. е. учащиеся первого экспериментального района в среднем будут получать более высокие оценки, чем учащиеся второго района.

Таблица Е.8 – Результаты, полученные в ходе эксперимента

	Категория 1 (плохо)	Категория 2 (удовлетвор.)	Категория 3 (хорошо)	Категория 4 (отлично)
Выборка №1 $n_1 = 50$	$O_{1.1} = 3$	$O_{1.2} = 19$	$O_{1.3} = 18$	$O_{1.4} = 10$

Выборка №2 $n_2 = 50$	$O_{2.1} = 9$	$O_{2.2} = 24$	$O_{2.3} = 12$	$O_{2.4} = 5$
--------------------------	---------------	----------------	----------------	---------------

Заявление о согласии выпускника на размещение выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной среде ФГАОУ ВО СФУ

1 Я, Зришалаева Алена Александровна

фамилия, имя, отчество полностью

студент (ка) исполняю персональную работу и выполняю у ИТБ-ОЭБ-1
институт/ группа

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» (далее – ФГАОУ ВО СФУ), разрешаю ФГАОУ ВО СФУ безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме написанную мною в рамках выполнения образовательной программы

выпускную квалификационную работу бакалавра
указать выпускную квалификационную работу бакалавра, дипломную работу специалиста, дипломный проект специалиста, магистерскую диссертацию

на тему: Введение лекции о работе Курдюмов
разработке и поддержке сайта
название работы

в открытом доступе в электронно-библиотечной среде (на веб-сайте СФУ), таким образом, чтобы любой пользователь данного портала мог получить доступ к выпускной квалификационной работе (далее – ВКР) из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на выпускную работу.

2 Я подтверждаю, что выпускная работа написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает авторских прав иных лиц.

«13» июня

Зришалаева Алена Александровна
подпись