

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»**

Кафедра конструирования и технологии швейных изделий

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИССЛЕДОВАНИЙ

Методические указания к выполнению курсовых работ для студентов
направления 29.03.01 – Технология изделий легкой промышленности, профиль
«Технология швейных изделий», направления 29.03.05 – Конструирование
изделий легкой промышленности, профиль «Конструирование швейных
изделий» всех форм обучения

Составитель
Л. П. Васеха

Санкт-Петербург
2023

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
07.03.2023 г., протокол № 5

Рецензент Т. Б. Нессирио

Методические указания содержат рекомендации по изучению дисциплины «Методы и средства исследований» и выполнению курсовых работ, а также список учебной литературы, необходимой для выполнения курсовых работ. В соответствии с программой представлена методология проведения и возможная тематика исследований при выполнении курсовых работ, приведены необходимые данные для обработки результатов.

Методические указания разработаны для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки 29.03.01 – Технология изделий легкой промышленности, профиль «Технология швейных изделий», 29.03.05 – Конструирование изделий легкой промышленности, профиль «Конструирование швейных изделий». Методические указания могут быть полезны для студентов магистратуры направлений 29.04.01 – Технология изделий легкой промышленности, профиль «Технология швейных изделий», 29.04.05 – Конструирование изделий легкой промышленности, профиль «Конструирование швейных изделий» при выполнении исследовательских работ.

Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве
методических материалов

Учебное электронное издание сетевого распространения

Издано в авторской редакции

Системные требования:

электронное устройство с программным обеспечением для воспроизведения файлов формата PDF

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2023191, по паролю.-Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 28.09.23. Рег. № 191/23.

ФГБОУВО «СПбГУПТД»

Юридический и почтовый адрес: 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 18
<http://sutd.ru>

ВВЕДЕНИЕ

Методы и средства исследований являются основой логической структуры организации научной деятельности. В процессе развития науки и производства разрабатываются и совершенствуются все средства познания, к которым относятся материальные, математические, логические, языковые, информационные и практические. Их конструируют, создают, разрабатывают и обосновывают для различных познавательных целей.

Научно-исследовательская работа является начальным этапом комплекса работ по созданию, освоению и внедрению новой продукции и технологий. Перспективные методы и средства исследований способствуют выполнению комплекса научных работ на различных уровнях подготовки и производства с учетом его теоретического и технического обеспечения.

1. Цель, задачи и тематика курсовой работы

Целью курсовой работы является формирование компетенций обучающегося в области научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности в сфере швейного производства, позволяющие вести профессиональную деятельность с применением последних достижений науки и техники, современных методов и средств исследований, инновационных технологий при проектировании и изготовлении швейных изделий.

Задачами курсовой работы являются:

- формулирование проблемы и осуществление постановки задач исследований;
- определение путей и методов для решения поставленных задач и выбор из них наиболее рациональных (оптимальных);
- получение теоретических предпосылок для решения поставленных задач и их экспериментальное подтверждение;
- обработка и оценка результатов исследований;
- разработка рекомендаций по решению проблемы.

Тематика курсовой работы определяется исходя из общего перечня рекомендуемых тем (*приложение А*) или индивидуально, исходя из проблем и задач, возникающих в швейной промышленности (например, по заданию предприятия).

2. Общие требования к курсовой работе

Курсовая работа состоит из пояснительной записки объемом 30-40 страниц машинописного текста. Текст должен сопровождаться иллюстрациями

(графики, схемы, фотографии, черно-белые и цветные ксерокопии и другие виды рисунков).

Основные разделы работы:

Введение

1. Выбор основных направлений исследований

2. Теоретические исследования

3. Экспериментальные исследования

4. Обработка, обобщение и оценка результатов

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Оформление пояснительной записки по ГОСТ 2.105-95.

При составлении записки все разделы и подразделы должны быть логически связаны между собой и с выбранной темой работы. В конце каждого подраздела и раздела должны содержаться краткие выводы по представленной информации. Не допускается переписывать содержание книг, учебных пособий и других источников информации без его глубокого анализа применительно к поставленным задачам исследования.

Возможная структура НИР по конкретной теме приведена в *приложении Б*.

3. Содержание основных разделов работы

Введение

Во введении следует обосновать актуальность выбранной темы исследования, четко обозначив проблему, и проследить связь темы с основными задачами, стоящими перед швейной промышленностью.

3.1. Выбор основных направлений исследований

На основе изучения источников информации по теме в разделе осуществляется **постановка задач** исследования, **рассматриваются основные возможные направления** для их решения, **дается их краткая характеристика** и обосновывается выбор того направления, которое с точки зрения исследователя является наиболее рациональным (оптимальным). Возможен выбор нескольких направлений исследования. В процессе выбора направления исследования рекомендуется применять методы поиска новых решений (например, морфологический анализ, метод аналогий и т. п.). В соответствии с выбранным направлением осуществляется постановка теоретических и экспериментальных задач, которые необходимо решить в

работе. Приоритетное направление, выбранное для дальнейшего изучения и анализа может быть одно или несколько в зависимости от конкретных задач. В первом разделе направления, которые **не выбраны как приоритетные**, но представляют интерес для каких-либо выводов рассматриваются в том объеме, в котором они нужны. Например, модная цветовая гамма, **если она не является основой для дальнейшей разработки** изделий может быть рассмотрена в первом разделе, так как не требует дополнительных исследований. В конце раздела обосновывается выбор приоритетных направлений для дальнейшего анализа в теоретической части.

3.2. Теоретические исследования

На основе применения теоретических методов исследования **выбранных приоритетных направлений** (дедукция, индукция, анализ, синтез, ранжирование, моделирование и т.п.) в разделе разрабатывается рабочая гипотеза, осуществляется построение теоретической модели и выявляется необходимость проведения эксперимента. Итогом теоретических исследований является получение необходимых теоретических обоснований предлагаемого решения по объекту исследования и **разработка теоретических предположений и рекомендаций** (выводы содержат сведения как первого, так и второго разделов). Например, выбор основных силуэтных, цветовых и других решений конкретного ассортимента изделий и на их основе **выбор моделей – аналогов**. Для подтверждения, уточнения или опровержения теоретических предположений **проводится 2 эксперимента**.

В *приложении В* в качестве примера представлены выбранные модели – аналоги по результатам теоретических исследований.

3.3. Экспериментальные исследования

В разделе должны быть отражены основные этапы методологии проведения эксперимента.

3.3.1 Разработка плана – программы эксперимента

После определения целей и задач эксперимента выбирается объект исследования, предмет исследования, входные управляемые параметры (факторы), область их определения, уровни варьирования (если условия эксперимента требуют изменять факторы) и нулевая точка (основной уровень фактора), выходной параметр (параметр оптимизации). Из общего числа выделенных факторов выбирают те, которые целесообразно и можно варьировать в ходе эксперимента, для остальных выбирают постоянные уровни. Если переменных характеристик мало (до 3), для установления степени

важности характеристик можно изучать процесс в зависимости от одной переменной при остальных постоянных. Если переменных величин много, применяют многофакторный анализ и отсеивающий эксперимент.

Пример 1 плана – программы эксперимента.

Применяется социологический метод – анкетирование (эвристический эксперимент). Факторы не варьируются.

Цель – проверка теоретических выводов о выборе основных силуэтных, цветовых и других решений при проектировании моделей женских нарядных блузок.

Задачи – выявить наиболее востребованные варианты из предложенных в анкете.

Объект – девушки в возрасте 20 – 22 лет.

Предмет – нарядные блузки.

Входные параметры:

- управляемые (факторы): пол, возрастной интервал, место проведения анкетирования, вопросы анкеты и варианты ответов;

- контролируемые (социальный статус);

- возмущающие (человеческий фактор).

Выходной параметр – потребительские предпочтения (количество респондентов, принявших каждый предложенный вариант)

Пример 2 плана – программы эксперимента.

Применяется технический измерительный метод эксперимента. Факторы варьируются в заданных интервалах.

Цель – выбрать оптимальный режим дублирования для наибольшей прочности соединения.

Задачи – составить матрицу переборов и рассчитать количество опытов (планирование объема выборки), провести эксперимент, выбрать режимы.

Объект – клеевое соединение.

Предмет – образцы клеевого соединения.

Входные параметры:

- управляемые (факторы): материал верха, материал клеевой, температура t , °С, давление P , МПа, время τ , с и их рекомендуемые интервалы значений, стандартная методика определения прочности;

- контролируемые (качество внешнего вида клеевого соединения);

- возмущающие (скрытые дефекты материалов и клеевого покрытия).

Выходной параметр – показатели прочности на расслаивание.

Если температура по предположениям теоретических исследований может меняться от 140 до 180 °С, то за нулевой уровень можно принять среднюю $t=160$ °С, после чего выбираем интервал варьирования фактора (масштабный коэффициент), который закодировано обозначается +1 и –1. При этом величина варьирования ε должна быть больше удвоенной квадратичной

ошибки фиксирования данного фактора. Аналогично выбираем уровни варьирования для двух других факторов (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Управляемые параметры (факторы) и уровни их варьирования

Фактор	Уровни варьирования					Интервал варьирования, ε
	-2	-1	0	+1	+2	
t, °C	140	150	160	170	180	10
P, МПа	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.01
τ, с	10	15	20	25	30	5

Минимальное число уровней варьирования, которое допустимо на первой стадии работы – два (± 1). Его обычно используют в отсеивающем эксперименте и при описании объекта линейными моделями, т.к. если через 2 точки (2 уровня варьирования) можно провести одну прямую, то кривых можно построить множество.

Когда число уровней для всех факторов плана одинаково в общем виде зависимость числа переборов (различных состояний объекта исследования) от числа уровней факторов имеет вид

$$n = p^k, \quad (1)$$

где n – число переборов;

p – число уровней;

k – число факторов.

Для приведенного выше примера $n = 4^3 = 64$ перебора. Общее число опытов будет зависеть от повторов каждого варианта. Например, если каждый вариант повторяется 3 раза, то число опытов $N = 64 \times 3 = 192$.

3.3.2. Выбор и обоснование методов и средств для проведения эксперимента

При проведении эксперимента, в первую очередь используют стандартные методики и средства, работа с которыми регламентируется соответствующими инструкциями. При этом важным моментом является установление погрешности и точности измерений. В стандартных методиках потребное минимальное количество измерений по каждому опыту определено. Это то количество повторов одного и того же опыта (3, 5, ... и т. п.) в одних и тех же условиях, которое обеспечивает устойчивое среднее значение измеряемой величины, удовлетворяющее заданной степени точности.

При использовании нестандартных методов и средств исследований, как правило, проводят сначала предварительный (поисковый) эксперимент для нахождения предварительных числовых (например, стандартное

среднеквадратичное отклонение - σ) или функциональных (например, функция распределения случайной величины – $F(x)$) характеристик, а затем, пользуясь математическими методами планирования эксперимента, определяют минимальный объем выборки (число измерений) [4].

3.3.3. Планирование объема выборки

Для статистической оценки параметра необходимо знать закон распределения случайных значений определяемого параметра. Обычно этот закон уже известен. Если закон распределения не известен, то он устанавливается в поисковом эксперименте.

На первичном уровне исследований можно считать закон распределения случайных величин нормальным. Этот закон возникает тогда, когда отклонения вызываются множеством малозначащих причин, среди которых нет доминирующих. Для нормального закона распределения действует соотношение

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\delta^2}, \quad (2)$$

где n – объем выборки;

t – параметр, которому соответствует значение функции Лапласа $\Phi(t) = \gamma/2$; параметр t можно определить по таблице [4] в зависимости от заданной вероятности (надежности) оценки γ (при $\gamma = 0.95$ $t = 1.96$; $\gamma = 0.9$ $t = 1.65$; $\gamma = 0.85$ $t = 1.44$; $\gamma = 0.8$ $t = 1.29$);

σ – среднее квадратичное отклонение (либо уже известно, либо находится в результате поискового эксперимента);

δ – точность (погрешность) измерений, можно задать в пределах 0.01-0.10.

Для инженерных расчетов допускается принимать $\gamma = 0.8$, а $\delta = 0.10$.

Пример расчета: если $\sigma = 1.03$, $\gamma = 0.8$ ($t = 1.29$), $\delta = 0.1$, то

$n = \frac{1.29^2 \times 1.03^2}{0.10^2} = 175.9$, т. е. следует сделать 176 измерений при одних и тех же условиях.

Если в эксперименте используется метод анкетирования (пример анкеты и таблицы с результатами приведен в *приложении Г*), где ответ задан «да» или «нет», то для подсчета необходимого количества анкет рекомендуется использовать формулу Бернулли (действует, когда событие либо появляется, либо нет)

$$n = \frac{t^2 pq}{\delta^2}, \quad (3)$$

где n – количество анкет;

t – параметр, зависящий от заданной γ ;

p – вероятность данного события (если неизвестна, то проводится пробная выборка)

$$p = \frac{m}{n}, \quad (4)$$

где m – наибольшее количество, ответивших «да», например, из 10 опрошенных предложенный вариант ответа выбрало 7 человек, тогда

$$p = \frac{7}{10} = 0,7.$$

Наибольшее расхождение вызывают ответы, где мнение разделилось пополам, т. е. $p = 0.5$;

q – параметр, $q = 1-p$.

Пример расчета: если $\gamma = 0.8$ ($t = 1.29$), $\delta = 0.10$, $p = 0.5$, то

$n = \frac{1.29^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.10^2} = 41.6$, т.е. в данном случае необходимо получить результаты 42 анкеты

3.3.4. Описание проведения эксперимента

В подразделе составляется последовательность проведения измерений и наблюдений, описывается каждая операция с учетом выбранных средств измерений, выбираются и описываются методы контроля качества измерений, обеспечивающих при минимальном (ранее установленном) количестве измерений их высокую надежность и заданную точность. Составляются формы записи результатов. По итогам экспериментальной части представляются предварительные выводы по работе.

3.4. Обработка, обобщение и оценка результатов исследования

Это завершающая часть работы, на основе которой делают вывод о подтверждении гипотезы научного исследования. Обработка результатов может проводиться различными способами.

3.4.1. Оценка точности и надежности измерений

Если в экспериментальной части работы планирование объема выборки не проводилось или выборка оказалась меньше планируемой, то в этом разделе, на основе формул (1 – для технического эксперимента) и (2 – для анкетирования) можно оценить точность и надежность проведенных исследований при условии нормального закона распределения случайных величин

$$\delta = \frac{t\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (5)$$

$$\delta = \frac{t\sqrt{pq}}{\sqrt{n}}, \quad (6)$$

где δ – точность оценки;

t – параметр, зависящий от заданной надежности γ ($\gamma = 0.8-0.99$);

σ – среднее квадратичное отклонение;

n – объем выборки (число измерений, анкет и т. п.);

p – вероятность события;

q – параметр формулы Бернулли ($q = 1-p$).

Используя формулы (2) и (3), можно подобным образом найти надежность оценки (γ) при заданной точности δ ($\delta = 0.01-0.10$).

Результаты, погрешность (или надежность) которых вышла за установленные пределы, можно оценивать лишь как предварительные. Для более точной оценки необходимо увеличить количество респондентов (опытов – в технических экспериментах).

В результате проведенного исследования необходимо представить выводы и рекомендации по полученным результатам. При этом часть выводов может быть точной, а часть – предварительной (в зависимости от значения рассчитанной погрешности). На основании выводов социологического опроса **представляются модели-предложения** (швейные изделия, эскизы, образцы материалов, узлы обработки, схемы, чертежи, графики и т. п.), которые затем можно оценить при помощи экспертной оценки. В приложениях Д и Е представлены в качестве примера наиболее предпочитаемые виды цветочных и растительных орнаментов и места их расположения по результатам социологического опроса, а также разработанные на основе этих выводов модели-предложения.

3.4.2. Графическая обработка результатов

Наиболее наглядной является графическая обработка результатов. Графики, как правило, представляются в прямоугольной системе координат с использованием равномерных и неравномерных координатных сеток. Основным требованием к графическим изображениям является их наглядность, т.е. представление о сущности исследуемого явления, выявление характера функциональных зависимостей, установление наличия экстремума функций. При этом особое внимание уделяется правильности обозначения осей координат, точности нанесения значений и виду кривых. Кривые, полученные

на графиках, рекомендуется обрабатывать методами аппроксимации. Результаты могут быть представлены в виде диаграмм, монограмм, схем, алгоритмов и другого иллюстративного материала.

3.4.3. Обработка результатов методами математического анализа

В зависимости от целей и задач исследований, а также от полученных данных для обработки результатов могут быть использованы различные виды математического анализа (корреляционный, регрессионный, дисперсионный и т. п.). При этом корреляционный анализ рекомендуется использовать для установления парной зависимости между параметрами, регрессионный – при исследовании закономерностей между явлениями, которые зависят от многих неизвестных факторов, дисперсионный – для оптимизации технологических процессов.

3.4.4. Проведение экспертной оценки по ранговым показателям

Применение эвристических методов измерений для качественной оценки продукта имеет особенности. Считается, что группа из 7 экспертов (квалифицированных специалистов) является достаточной для обеспечения надежности экспертизы. Если для экспертизы рекомендуются потребители изделий, то число экспертов должно быть увеличено в соответствии с их квалификацией.

Каждый из экспертов независимо оценивает объекты (например, швейные изделия) по заранее определенному перечню технических параметров, а также определяет весомость каждого параметра. Перечень параметров для одежды составляется на основе анализа потребительских предпочтений. Оценка изделий по каждому параметру может производиться, например, по 5-й балльной системе, а оценка весомости показателей ранжируется в рангах от 1 до n , где n – количество оцениваемых показателей. При этом весомость или ранг изделия определяется обратно балльной оценке, т.е. 1 – самый значимый показатель (или ранг) и далее по убыванию весомости в общей оценке.

Каждому параметру, указанному в анкете, присваивается порядковый номер $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$. Для согласованной оценки предлагается использовать **не менее 5 показателей**. Сумма ранговых оценок каждого эксперта должна быть одинаковой и рассчитывается по формуле

$$\sum_{j=1}^n Rij = (x_1 + x_2 + \dots x_n) = 0.5n(n + 1), \quad (7)$$

где i – номер эксперта, $i = 1 \dots m$;
 j – номер параметра, $j = 1 \dots n$.

Сумма ранговых оценок для каждого параметра определяется по формуле

$$S_j = \sum_{i=1}^m R_{ji} \quad (8)$$

Коэффициент значимости для каждого параметра определяется по формуле

$$Y_j = \frac{mn - S_j}{mn^2 - m \sum_{j=1}^n R_{ij}} \quad (9)$$

Относительная весомость параметров

$$Q_i = \frac{Y_j}{Y_{max}}, \quad (10)$$

где Y_{max} – максимальный из коэффициентов значимости.

Степень согласованности экспертов в оценке изделий можно определить с помощью коэффициента конкордации Кенделя, который рассчитывается по формуле

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^n (S_j - \bar{S})^2}{m^2 (n^3 - n)}, \quad (11)$$

где $\bar{S}$ – средняя сумма рангов для всех параметров

$$\bar{S} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n S_j = 0.5 m (n + 1). \quad (12)$$

Для оценки значимости коэффициента согласия находят критерий Пирсона

$$\chi^2 = Wm(n - 1). \quad (13)$$

Критерий Пирсона сопоставляют с табличным значением χ^2 при степени свободы $k = (n-1)$. Если $\chi^2 > \chi^2_{\text{табл.}}$ при допустимом уровне значимости α ($0.01 < \alpha < 0.05$), то существует неслучайная согласованность в мнениях экспертов и определение коэффициента весомости произведено верно.

Зная весомость параметров, в дальнейшем можно получить комплексный (групповой) показатель для оценки изделий. Для этого каждый эксперт

проводит оценку изделия по выбранным параметрам в баллах, затем каждый параметр оценивается единичным показателем, а комплексный или групповой показатель G определяется по формуле

$$G = \sum_{j=1}^n q_j Q_j, \quad (14)$$

где n – общее число параметров;

q_j – единичный показатель по j -му параметру;

Q_j – удельный вес j -го параметра (относительная весомость)

Изделие, имеющее больший групповой (комплексный) показатель считается более качественным. Такой метод позволяет определять, например, конкурентоспособность проектируемой продукции и другие качественные показатели.

Пример. Составлена анкета, в которой 7-ми экспертам предстоит определить значимость 10 параметров для качественной оценки трех эскизов швейных изделий представленных в *приложении Г*. При этом параметры следующие: x_1 – соответствие модным тенденциям, x_2 – оригинальность конструкции,..... x_{10} – оформление горловины. Эксперты оценивают ранги параметров (их значимость в комплексной оценке изделия) от 1 до 10, при этом 1 ранг – самый важный (значимый), а 10 – самый незначимый (*табл.2*).

Т а б л и ц а 2. Пример оценки первого эксперта

Номер эксперта – 1 (подпись)	Ранг параметра (от 1 до n)	Оценка моделей (эскизов), балл		
		Модель 1	Модель 2	Модель 3
X_1 – соответствие модным тенденциям	2	5	5	4
X_2 – оригинальность конструкции	7	4	5	4
X_3 –	5	5	5	5
X_4 –	10	4	4	5
X_5 –	3	5	4	5
X_6 –	8	4	5	4
X_7 –	4	3	4	4
X_8 –	9	4	3	4
X_9 –	1	5	4	4
X_{10} – оформление горловины	6	5	5	4

Для определения весомости этих параметров составляется *табл. 3*. По данным таблицы вычисляется критерий Пирсона и определяется степень согласованности экспертов

Т а б л и ц а 3. Определение степени согласованности экспертов и весомости выбранных параметров

Шифр эксперта	Ранговые оценки показателей										$\sum_{j=1}^n R_{ij}$
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	
1	2	7	5	10	3	8	4	9	1	6	55
2	4	7	6	8	3	5	10	2	9	1	55
3	1	5	6	4	2	8	9	3	7	10	55
4	3	2	6	10	1	4	5	8	9	7	55
5	2	6	10	8	3	5	4	1	9	7	55
6	2	8	7	10	9	4	5	1	6	3	55
7	7	1	6	8	3	5	4	2	10	9	55
S _j	21	36	46	58	24	39	41	26	51	43	385
Y _j	0.155	0.108	0.076	0.038	0.146	0.098	0.092	0.140	0.060	0.086	0.999
Q _j	1.000	0.697	0.490	0.245	0.942	0.632	0.594	0.903	0.387	0.555	
$\sum (S_j - \bar{S})^2$	306.3	6.3	56.3	380.3	210.3	0.3	6.3	156.3	156.3	20.3	1299

Пример расчета:

$$Y_{x_1} = \frac{7 \times 10 - 21}{7 \times 10^2 - 7 \times 55} = 0,155; \quad Q_{x_1} = \frac{0,155}{0,155} = 1,0; \quad Q_{x_2} = \frac{0,108}{0,155} = 0,697;$$

$$\bar{S} = 0,5 \times 7(10 + 1) = 38,5 \quad (S_{x_1} - \bar{S})^2 = (21 - 38,5)^2 = 306,3;$$

$$W = \frac{12 \times 1299}{7^2(10^3 - 10)} = 0,321; \quad \chi^2 = 0,321 \times 7(10 - 1) = 20,2.$$

Сравнивая полученное значение критерия χ^2 с табличным (*приложение Ж*), видим, что при числе степеней свободы $k = (n - 1) = 9$, полученное значение $\chi^2 = 20,2 > \chi^2_{\text{табл}} = 19,0$ при уровне значимости $\alpha = 0.025$, что удовлетворяет эксперименту (на практике $0.01 < \alpha < 0.05$). При этом уровень значимости α – это вероятность, с которой (в конкретной задаче) событие можно считать практически невозможным. Если полученное значение критерия $\alpha > 0.05$, то состав экспертной комиссии следует изменить, т.к. их действия не согласованы.

После установления степени согласованности экспертов и весомости параметров сопоставляются результаты оценок экспертами нескольких изделий

по выбранным параметрам (табл. 4). Каждый показатель оценивается, например, от 1 до 5 баллов, где 5 баллов – наивысшая оценка (табл. 2).

Т а б л и ц а 4. Определение единичных и комплексного показателей качества эскизов трех швейных изделий экспертной комиссией

Параметр	Коэффициент весомости параметра Q_j	Единичный показатель по изделиям, балл			Средняя оценка по изделиям, балл			Единичный показатель с учетом коэффициента весомости, балл		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
X_1	1.0	35	35	30	5	5	4.3	35	35	30
X_2	0.697	34	35	32	4.8	5	4.6	23.7	24.4	22.3
X_3	0.490	35	31	33	5	4.4	4.7	17.2	15.2	16.2
X_4	0.245	31	30	35	4.4	4.2	5	7.6	7.3	8.5
X_5	0.942	34	35	35	4.9	5	5	32.0	32.9	32.9
X_6	0.632	35	35	35	5	5	5	22.1	22.1	22.1
X_7	0.594	26	27	24	3.7	3.9	3.4	15.4	16.0	14.3
X_8	0.903	30	31	26	4.3	4.3	3.7	27.1	27.9	23.5
X_9	0.387	30	30	35	4.3	4.3	5	11.6	11.6	13.5
X_{10}	0.555	30	30	30	4.3	4.3	4.3	16.7	16.7	16.7
		Итого, балл			Средний балл			Комплексный показатель G , балл		
		320	319	315	4.6	4.5	4.5	208.4	209.1	200

Из данных табл. 3 видно, что наилучшим качеством по мнению экспертной комиссии обладает изделие № 2 (наивысшее значение G).

Анализируя среднюю оценку моделей-предложений, видно, что они не могут быть рекомендованы для дальнейшей разработки без изменений, так как по некоторым параметрам оценка ниже принятого критерия – 4,5 балла. Если имеется возможность **без изменения конструкции** повысить среднюю балльную оценку (например, поменять цветовую гамму или добавить или убрать отделку и т.п.), следует представить измененную модель.

3.5. Заключение

В заключении представляется краткий обзор работы: проблема, вытекающие из нее задачи, выбранные направления для решения этих задач, теоретическое обоснование решения, экспериментальное подтверждение (уточнение, опровержение), основные выводы и перспективы в этом

направлении. При этом **необходимо указать методы психологической активизации творческого процесса, теоретические и экспериментальные методы исследований, методы обработки результатов**, которые использовались на различных этапах работы, а так же описать, для чего конкретно они были использованы.

3.6. Список использованных источников

Список составляется по порядку сносок в тексте. Анализ информации проводится не менее, чем за последние 10 лет. Актуальность рассматриваемых проблем подтверждается, как правило, наличием публикаций по данной тематике за последние 2 – 3 года.

При выполнении работы может быть использована текстовая научно-техническая информация (книги, журналы, рукописи, стандарты), графическая (схемы, чертежи, рисунки, диаграммы) и аудиовизуальная (звукозаписи, кинофильмы).

Наибольшую ценность для исследований представляет неопубликованная информация (предварительные оттиски статей, докладов, отчетов НИР, диссертаций и т. п.), так как именно она в полной мере фиксирует последние достижения науки и техники. Кроме научно-технической целесообразно использование патентной документации.

3.7. Приложения

В приложения выносятся различная информация пояснительного или справочного характера (рисунки, таблицы, графики, анкеты и т. д.).

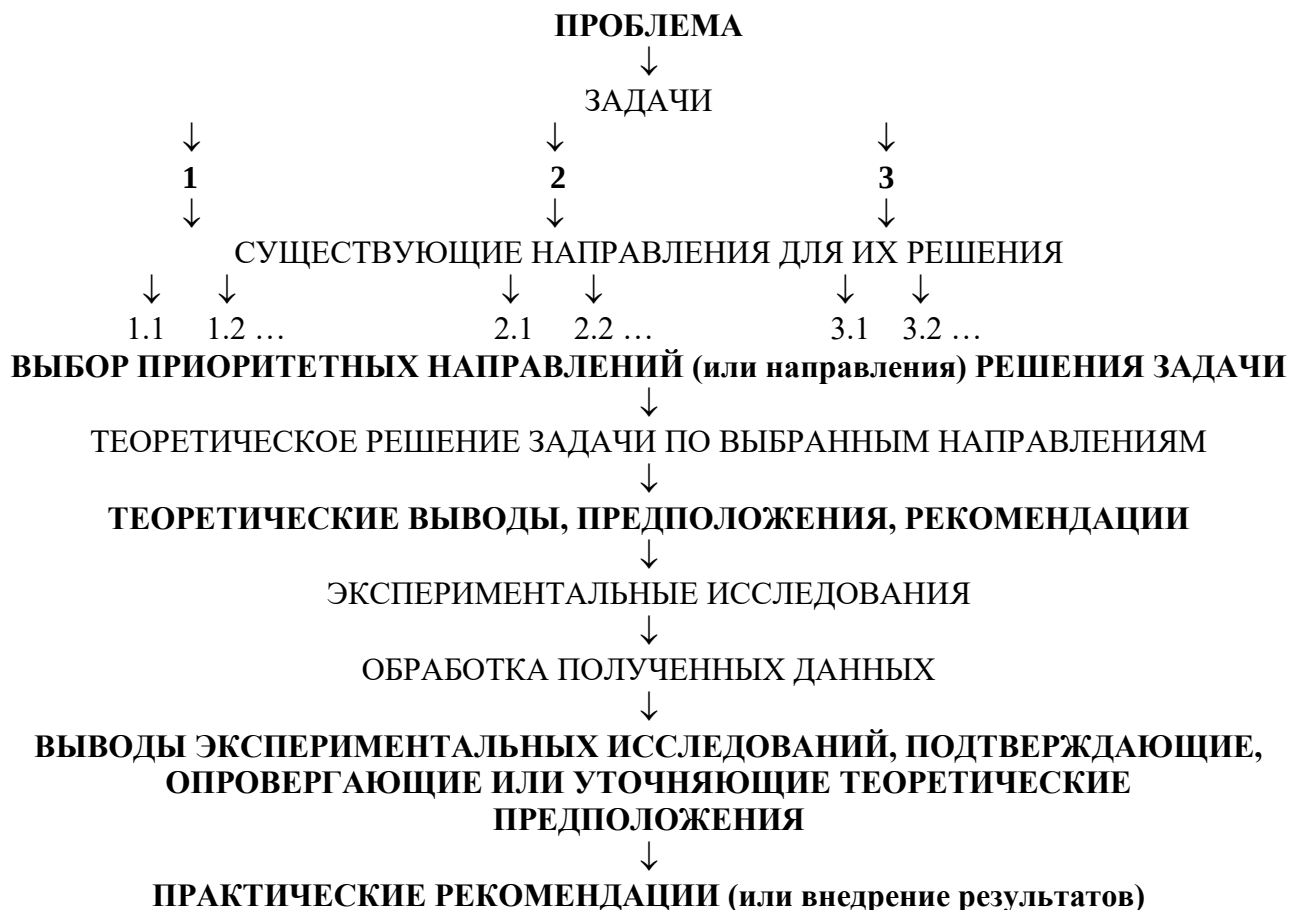
Библиографический список

1. **Шкляр, М. Ф.** Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр — Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2015.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10946>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. **Аверин, Ю. П.** Теоретическое построение количественного социологического исследования [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Ю. П. Аверин — Электрон. текстовые данные.— Москва: Академический Проект, 2015.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36752>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. **Васеха, Л. П.** Методы и средства исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов/Л. П. Васеха.- Электрон. текстовые данные. — Санкт-Петербург: СПГУТД, 2017.— 106 с — Режим доступа <http://publish.sutd.ru>, по паролю.
4. **Кацман, Ю. Я.** Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс] / Ю. Я. Кацман— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехн. ун-т, 2013.— 131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34722>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
5. Интернет- ресурсы по выбранной тематике.

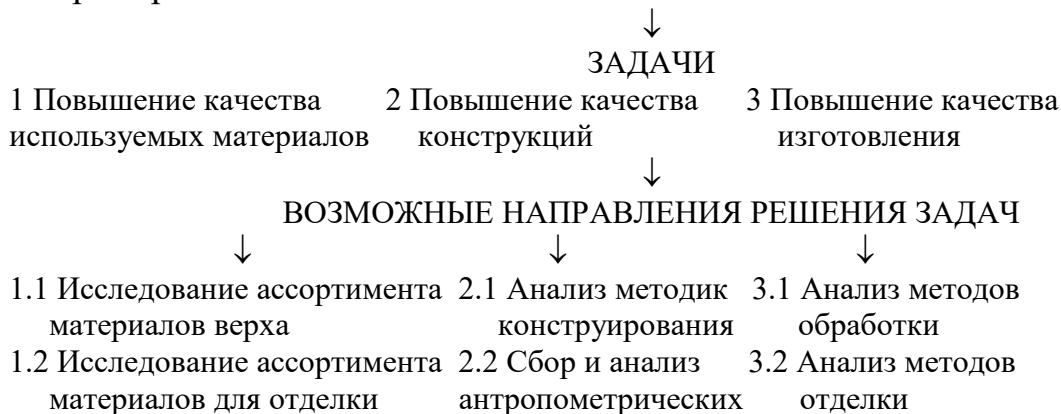
Перечень рекомендуемых тем курсовой работы

1. Разработка нового ассортимента одежды (проблема – несоответствие предлагаемого ассортимента функциональным или другим требованиям системы «человек – одежда – окружающая среда»).
2. Разработка коллекции одежды конкретного ассортимента (проблема – несоответствие предлагаемого ассортимента модным тенденциям, качеству конструкции, качеству предлагаемых материалов, качеству изготовления или чему-то другому).
3. Совершенствование конструкции конкретного ассортимента изделий или конкретной модели (проблема – низкое качество эргономических или других показателей изделия в статике и динамике).
4. Совершенствование технологии изготовления конкретного ассортимента изделий или конкретной модели (проблема – низкое качество изготовления, высокие трудовые затраты или несоответствие выбранных методов внешнему виду и применяемым материалам).
5. Совершенствование методов отделки конкретного ассортимента изделий или конкретной модели (проблема – низкое качество отделки).
6. Разработка коллекций одежды с использованием народных традиций, конкретных стилевых или других решений (проблема – недостаточно широкое использование в современной одежде народных или других традиций, стилей, элементов и т. п.).
7. Разработка технологического процесса изготовления нового ассортимента изделий в условиях конкретного производства (проблема – необходимость расширения рынков сбыта конкретного предприятия, наличие свободных площадей, отсутствие достаточного количества заказов и т. п.).

Общая структура исследовательской работы



Например: ПРОБЛЕМА – низкое качество швейных изделий



1.3 ...
1.4 ...

данных
2.3...

3.3 Анализ оборудования
3.4 ...



ВЫБОР ПРИОРИТЕТНОГО НАПРАВЛЕНИЯ – Анализ используемого на предприятии и существующего швейного оборудования и средств малой механизации



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:

- изучение классификации швейного оборудования;
- изучение классификации приспособлений малой механизации;
- исследование факторов, влияющих на выбор оборудования;
- анализ технических характеристик действующего на предприятии оборудования и оборудования, предлагаемого различными фирмами;
- исследование показателей качества изготовления швейных изделий и выбор критериев оценки



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ по целесообразности замены старого оборудования на новое и выбору необходимого нового оборудования для изготовления конкретного ассортимента



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:

- апробация универсального и специального оборудования в условиях магазина;
- обучение персонала и апробация выбранного оборудования в условиях производства;
- сравнительный анализ качества изготовления изделий на новом и старом оборудовании



ОКОНЧАТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ о целесообразности дальнейшей замены и приобретения оборудования

Модели-аналоги платьев с использованием растительного орнамента



Для проведения пробной выборки необходимо составить примерную анкету (не менее 7 вопросов) и определить статус респондентов. При составлении вопросов необходимо обратить внимание, чтобы ответы были выбраны из предлагаемых вариантов. При этом респондент может выбрать на один и тот же вопрос несколько вариантов ответов. Вопросы анкеты должны относиться к конкретному (**выбранному Вами**) ассортименту и решать вопросы по его дальнейшему совершенствованию.

Пример анкеты

- 1) С какими проблемами Вы сталкиваетесь при выборе?
 - а) высокая цена;
 - б) недостаточный ассортимент;
 - в) нет нужного размера;
 - д) ...;
- 2) Какая цветовая гамма предпочтительней для этой одежды?
 - а) ...;
 - б)....;
 -;
- 3) Какие материалы Вы предпочитаете для этого вида одежды?
 - а) ...;
 - б)....;
 -;
- 4) Какие силуэты более предпочтительны?
 - а);
 - б).....;
 -;
- 5) Вид отделки?
 - а);
 - б).....;
 -;
- 6) Места приобретения?
 - а) индивидуальный пошив;
 - б) бутик;
 - в) магазин;
 - г) рынок;
 - д) другое;

7) Какими критериями руководствуетесь при выборе?

- а) модель;
- б) силуэт;
- в) качество посадки;
- г) качество изготовления;
- д) производитель;
- е) цена;
- ж) другое...

3. При проведении опроса указывается социальный статус выбранной группы респондентов (пол, возраст и другие данные, а также место и время проведения опроса).

4. Полученные данные сводятся в общую таблицу

Т а б л и ц а Г1. Сводные данные результатов социологического опроса

Но- мер воп- роса	Вопрос	Вари- ант ответа	Респонденты								m	p	q	δ
			1	2	3	4	5	6	...	n				
1		а)	+	+	+			+	...	+	34	?	?	?
		б)		+	+	+			...		17	?	?	?
		в)					+	+	...		7	?	?	?
		г)									0	-	-	-
2														
	и т. д.													

где ? – данные, которые рассчитываются по формулам (4) и (6).

Аналоги растительных орнаментов, получивших наибольшие предпочтения у респондентов

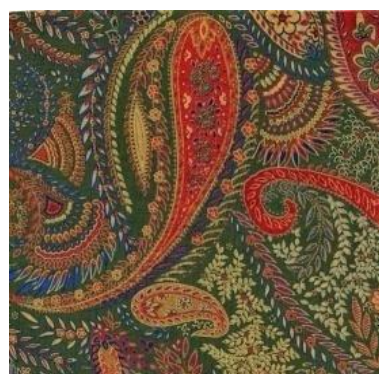
По результатам социологического опроса наибольшее предпочтение было отдано расположению мелкого растительного орнамента по всей поверхности изделия, крупного – по линии талии и линии низа. Меньше понравился крупный орнамент по всему изделию, орнамент по линии груди и бедер, а так же на рукавах. По видам орнамента больше всего понравились крупные цветы и мелкий рисунок, меньше «огурцы», листья и стебли. Наибольшее предпочтение было отдано орнаментам, представленным ниже.



Крупные цветы



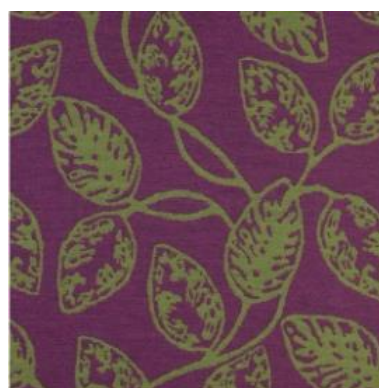
Мелкий рисунок



«Огурцы»



Листья



Стебли и травинки

Модели-предложения



Критические точки распределения χ^2

Число степеней свободы k	Уровень значимости α					
	0,01	0,025	0,05	0,95	0,975	0,99
1	6,6	5,0	3,8	0,0039	0,00098	0,00096
2	9,2	7,4	6,0	0,103	0,051	0,020
3	11,3	9,4	7,8	0,352	0,216	0,115
4	13,3	11,1	9,5	0,711	0,484	0,297
5	15,1	12,8	11,1	1,15	0,831	0,554
6	16,8	14,4	12,6	1,64	1,24	0,872
7	18,5	16,0	14,1	2,17	1,69	1,24
8	20,1	17,5	15,5	2,73	2,18	1,65
9	21,7	19,0	16,9	3,33	2,70	2,09
10	23,2	20,5	18,3	3,94	3,25	2,56
11	24,7	21,9	19,7	4,57	3,82	3,05
12	26,2	23,3	21,0	5,23	4,40	3,57
13	27,7	24,7	22,4	5,89	5,01	4,11
14	29,1	26,1	23,7	6,57	5,63	4,66
15	30,6	27,5	25,0	7,26	6,26	5,23
16	32,0	28,8	26,3	7,96	6,91	5,81
17	33,4	30,2	27,6	8,67	7,56	6,41
18	34,8	31,5	28,9	9,39	8,23	7,01
19	36,2	32,9	30,1	10,1	8,91	7,63
20	37,6	34,2	31,4	10,9	9,59	8,26
21	38,9	35,5	32,7	11,6	10,3	8,90
22	40,3	36,8	33,9	12,3	11,0	9,54
23	41,6	38,1	35,2	13,1	11,7	10,2
24	43,0	39,4	36,4	13,8	12,4	10,9
25	44,3	40,6	37,7	14,6	13,1	11,5
26	45,6	41,9	38,9	15,4	13,8	12,2
27	47,0	43,2	40,1	16,2	14,6	12,9
28	48,3	44,5	41,3	16,9	15,3	13,6
29	49,6	45,7	42,6	17,7	16,0	14,3
30	50,9	47,0	43,8	18,5	16,8	15,0