

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

**КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА
ПРОИЗВОДСТВА**

Методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальности 1-50 02 01 «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных изделий» специализации 1-50 02 01-02 «Конструирование и технология изделий из кожи»

Витебск
2021

УДК 685.34

Составители:

Ю. В. Милюшкова, Т. М. Борисова

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 1 от 21.09.2021.

Конструкторско-технологическая подготовка производства:
методические указания по выполнению курсового проекта / сост. Ю. В. Милюшкова, Т. М. Борисова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2021. – 31 с.

В методических указаниях даны структура, объем, содержание и порядок выполнения курсового проекта по курсу «Конструкторско-технологическая подготовка производства». Настоящие указания являются руководством для определения содержания и последовательности выполнения работ по проектированию базовой основы и конструктивно-унифицированного ряда обуви промышленного производства в соответствии со стадиями разработки, рекомендуемыми ЕСКД.

УДК 685.34

© УО «ВГТУ», 2021

Содержание

1	Общие положения	5
1.1	Цели и задачи курсового проектирования	5
1.2	Задание на проектирование	5
1.3	Объем и содержание курсового проекта	5
1.4	Правила оформления курсового проекта	7
1.5	Порядок выполнения и защиты курсового проекта	11
2	Методические указания по выполнению основных разделов курсового проекта	12
	Введение	12
2.1	Техническое задание (ТЗ)	12
2.2	Техническое предложение (ТП)	14
2.2.1	Направление моды	14
2.2.2	Анализ моделей-аналогов	14
2.2.3	Анализ художественного оформления моделей-аналогов	15
2.2.4	Анализ конструктивного построения моделей-аналогов	16
2.2.5	Анализ технологического решения моделей-аналогов	16
2.2.6	Технико-экономический анализ моделей-аналогов	17
2.3	Выводы по техническому предложению	18
3	Эскизный проект (ЭП)	18
3.1	Эскизная проработка новых моделей	19
3.2	Выбор материалов на изделие	20
3.3	Выбор способов обработки и соединения деталей верха обуви	20
3.4	Обоснование способа формования	20
3.5	Обоснование конструкции и способов обработки деталей низа обуви	21
3.6	Обоснование метода крепления низа обуви	21
3.7	Описание проектируемой модели	21
4	Технический проект (ТПР)	22
4.1	Разработка конструкции модели исходного размера	22
4.1.1	Проектирование наружных деталей верха обуви	22
4.1.2	Проектирование внутренних деталей верха	22
4.1.3	Проектирование промежуточных деталей верха	23
4.1.4	Проектирование внутренних деталей низа	23
4.1.5	Проектирование промежуточных деталей низа	23
4.1.6	Проектирование наружных деталей низа	23
5	Разработка рабочей документации	24
5.1	Определение материалоемкости модели	24
5.2	Составление схемы сборки заготовки	25
5.3	Определение трудоемкости модели	25
5.4	Градирование шаблонов основных деталей	26

Заключение	26
Перечень использованных источников	27
Приложение А	29
Приложение Б	30

Витебский государственный технологический университет

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цели и задачи курсового проектирования

Основная цель курсового проектирования – развитие навыков самостоятельной творческой работы студентов путем решения конкретной задачи, поставленной в проекте. Курсовое проектирование должно способствовать углублению и закреплению знаний и практических навыков, полученных при изучении специальных дисциплин и при прохождении практики. Задачей курсового проекта является комплексное решение основных вопросов проектирования конструктивно-унифицированного ряда моделей обуви на одной базовой основе в соответствии с этапами работ, выполняемыми на обувных предприятиях.

1.2 Задание на проектирование

Курсовой проект выполняется в соответствии с заданием, выданным на кафедре. Задание на курсовой проект должно быть индивидуальным.

Тематика курсового проекта должна отвечать учебным задачам данной дисциплины и увязываться с ассортиментом предприятий, являющихся базой прохождения практики.

В качестве объекта проектирования может быть рекомендована обувь различного назначения.

В задании, которое выдается студенту, должны быть указаны половозрастная группа, назначение, вид изделия, метод крепления низа обуви.

1.3 Объем и содержание курсового проекта

Объем курсового проекта определяется числом часов, отводимых учебным планом для выполнения данного проекта. Общий объем пояснительной записки не должен превышать 35–45 страниц рукописного или машинописного текста. Объем графической части 3–4 листа.

Примерное содержание графической части проекта:

Эскизы моделей-аналогов и результаты их анализа в табличной форме (0,5 листа формата А1).

Эскизы конструктивно-унифицированного ряда разрабатываемых моделей (0,5 листа формата А1).

Чертежи конструкций наружных, внутренних и промежуточных деталей верха проектируемого изделия. Схема сборки заготовки. Разрезы швов (1–2 листа).

Чертежи деталей низа (1 лист).

Разделы и подразделы расчетно-пояснительной записки рекомендуется располагать в следующем порядке:

Задание на курсовой проект.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ (ТЗ)

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ (ТП)

2.1 Направление моды

2.2 Анализ моделей-аналогов изделия

2.2.1 Анализ художественного оформления моделей-аналогов

2.2.2 Анализ конструктивного построения моделей-аналогов

2.2.3 Анализ технологического решения моделей-аналогов

2.2.4 Техничко-экономический анализ моделей-аналогов

2.3 Выводы по техническому предложению

3 ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ (ЭП)

3.1 Эскизная проработка новых моделей

3.2 Выбор материалов на изделие

3.3 Выбор способов обработки и соединения деталей верха обуви

3.4 Обоснование способа формования

3.5 Обоснование конструкции и способов обработки деталей низа обуви

3.6 Обоснование метода крепления низа обуви

3.7 Описание проектируемой модели

4 ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ (ТПР)

4.1 Разработка конструкции деталей верха и низа обуви

4.1.1 Проектирование наружных деталей верха обуви

4.1.2 Проектирование внутренних деталей верха

4.1.3 Проектирование промежуточных деталей верха

4.1.4 Проектирование внутренних деталей низа

4.1.5 Проектирование промежуточных деталей низа

4.1.6 Проектирование наружных деталей низа

5 РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1 Детализовка чертежей модели

5.2 Определение материалоемкости модели

5.3 Составление схемы сборки заготовки

5.4 Определение трудоемкости модели

5.5 Градирование шаблонов основных деталей

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЯ

разделы
выполняются
только
студентами
очной
формы обуче-
ния

1.4 Правила оформления курсового проекта

В расчетно-пояснительной записке должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в специальной и научно-технической литературе. Не допускается применение оборотов разговорной речи, произвольных словообразований, использование различных терминов для одного и того же понятия, сокращения слов, кроме установленных правилами орфографии и государственными стандартами.

Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части должно соответствовать требованиям методических указаний по оформлению курсовых и дипломных проектов.

Титульный лист является первым листом записки, но цифрами не нумеруется. Он выполняется на листах формата А4, как и основной текст. Пример оформления титульного листа дан в приложении А. После титульного листа располагается лист задания.

Оглавление включает номера и наименования разделов и подразделов с указанием номера страницы, с которой они начинаются. Оглавление включают в общее количество листов записки и помещают после листа задания. Слово «оглавление» записывают в виде заголовка.

Расчеты и пояснения в записке должны быть ясными, предельно краткими и технически обоснованными. Терминология и определения должны быть едиными и соответствовать установленным стандартам, а при их отсутствии – общепринятыми в научно-технической литературе. Обязательно должна применяться международная система единиц (СИ).

Количество иллюстраций (схем, рисунков, эскизов и таблиц) должно быть достаточным для пояснения излагаемого материала.

Уравнения и формулы выделяются из текста свободными строками. После формулы помещается перечень всех принятых в формуле символов с расшифровкой значения и указанием размерности. Формулы печатаются сначала в общем виде, затем с подстановкой числовых значений.

Схемы, графики и другие иллюстрации именуется рисунками и располагаются непосредственно на странице с текстом после абзаца, в котором они упоминаются впервые, или отдельно на следующей странице.

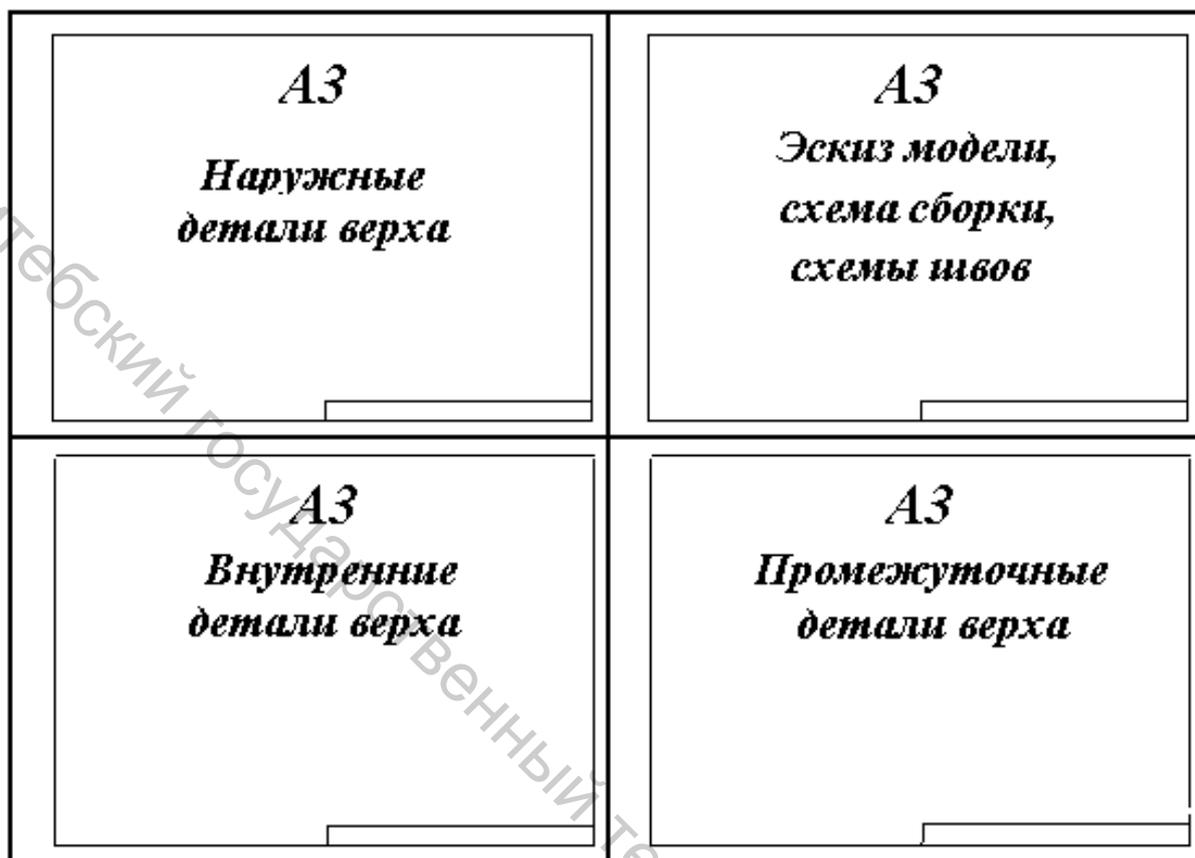
Список использованных источников должен содержать все использованные в работе источники, которые следует располагать в порядке появления ссылок в тексте пояснительной записки, либо в алфавитном порядке. Список использованных источников оформляется в соответствии с требованиями [8].

Все чертежи графической части выполняют в карандаше на листах стандартных размеров.

Чертежи выполняют в масштабе 1:1, разрезы швов – в масштабе 5:1.

Все буквенные и цифровые обозначения, а также подписи на чертежах выполняются стандартным чертежным шрифтом.

При проектировании деталей верха обуви формат А1 разделяется на четыре формата А3 (рис. 1.1).

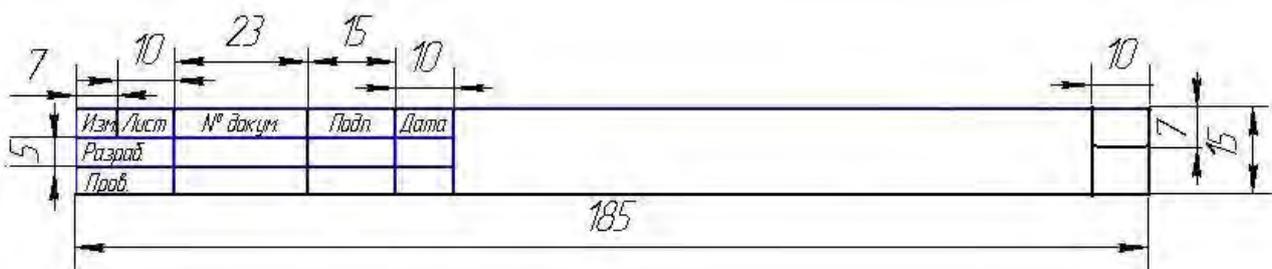


Формат А1

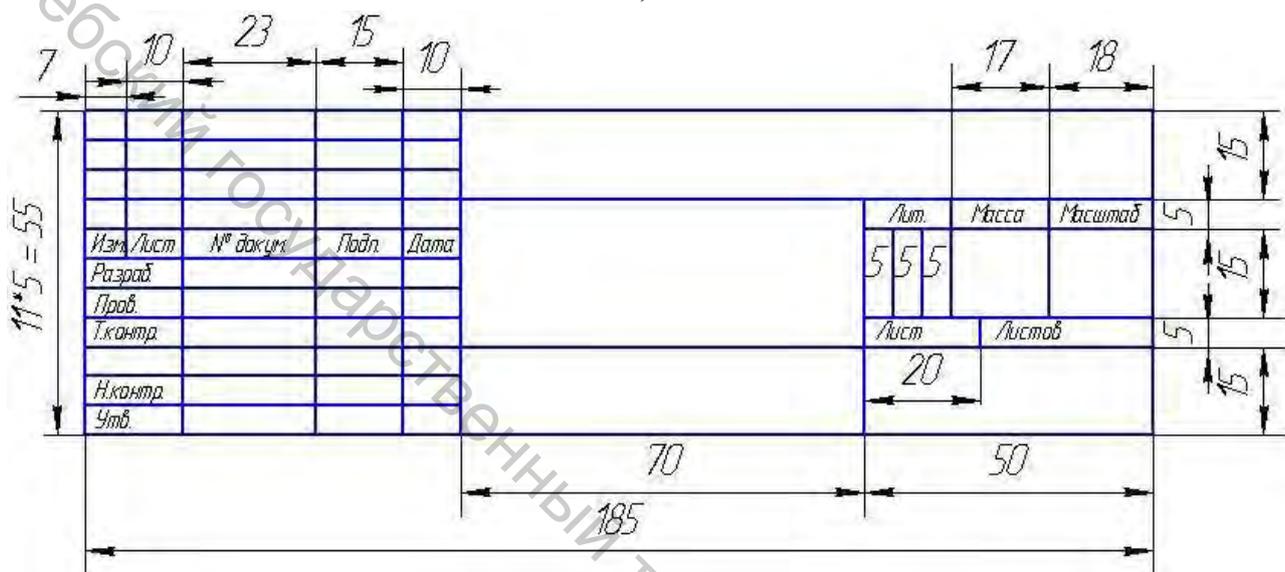
Рисунок 1.1 – Пример размещения чертежей деталей верха обуви на формате А1

В левом верхнем формате А3 располагается чертеж наружных деталей верха обуви, ниже – чертеж внутренних деталей верха (подкладка). В правом верхнем формате изображается эскиз модели, схема сборки и схемы швов, в нижнем формате – промежуточные детали (межподкладка, задник, подносок). В случае, если промежуточные детали не помещаются на формате А3, допускается задник и подносок разместить на отдельном формате А3 или А4.

На каждом формате А3 размещается штамп, размер которого дан на рисунке 1.2 а. На обратной стороне каждого листа А1 в правом нижнем углу располагают большой штамп (рис. 1.2 б).



a)



б)

Рисунок 1.2 – Размеры штампов

Чертежи сапог размещаются на листах в соответствии с рисунком 1.3.



Рисунок 1.3 – Пример размещения чертежей сапог

Чертежи деталей низа обуви размещаются на форматах А4, скомпонованных на формате А1 (рис. 1.4). Размер штампа для каждого формата А4 дан на рисунке 1.2 а, на обратной стороне листа формата А1 в правом нижнем углу чертится большой штамп (рис. 1.2 б).

<p>A4</p> <p>Стелька основная</p>	<p>A4</p> <p>Стелечный узел</p>	<p>A4</p> <p>Вкладная стелька</p>	<p>A4</p> <p>Простилка</p>
<p>A4</p> <p>Внутренний контур подошвы</p>	<p>A4</p> <p>Вид подошвы с неходовой стороны</p>	<p>A4</p> <p>Вид подошвы с ходовой стороны</p>	<p>A4</p> <p>Разрез подошвы</p>

Формат А1

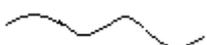
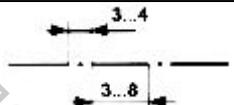
Рисунок 1.4 – Пример размещения чертежей деталей низа обуви

Если чертежи деталей низа обуви не помещаются в форматы А4, допускается их размещение на формате А1 в такой же последовательности, но без вычерчивания рамок А4.

В записке курсового проекта чертежи выполняются на формате А4 в уменьшенном масштабе (каждый чертеж на отдельном формате). Штамп заполняется чертежным шрифтом, ставится подпись исполнителя (пример оформления чертежа в расчётно-пояснительной записке представлен в приложении Б).

Учитывая особенности разработки чертежей деталей обуви, а также принятые и традиционно сложившиеся в технической литературе условные обозначения, рекомендуется при черчении пользоваться линиями (их назначение, толщина, начертание) по ГОСТ 2.303-68 (табл. 1.1).

Таблица 1.1 – Линии (их назначение, толщина, начертание) по ГОСТ 2.303-68

Наименование	Начертание	Толщина	Назначение
Сплошная основная		S	Линии видимого контура, вынесенного сечения
Сплошная тонкая		S/3...S/2	Контур УРК, припуск на загибку, контур наложенного сечения, выносные, размерные линии, штриховка
Сплошная волнистая		S/3...S/2	Линии обрыва, разграничения вида и разреза
Штриховая		S/3...S/2	Линии невидимого контура
Штриховая пунктирная		S/3...S/2	Осевые линии и центровые

На чертеже наружных деталей верх контуры деталей вычерчиваются толстыми линиями (сплошной основной и штриховой), исключение составляет припуск на загибку, который вычерчивается тонкой линией (сплошной или штриховой).

Разработка контуров подкладки производится по контуру грунд-модели без припусков на обработку.

В случае проектирования детали с разворотом (целиком) линия перегиба оформляется штрих-пунктиром, если строится половина детали – линия перегиба проводится сплошной линией основного контура.

Межподкладка строится по чертежам наружных деталей верх обуви обведенным без припуска на обработку и в развороте. При этом наружные детали верх обуви обводятся тонкой сплошной линией, а межподкладка – линиями основного контура.

1.5 Порядок выполнения и защиты курсового проекта

Порядок выполнения курсового проекта регламентируется установленными сроками, указывается в задании и контролируется руководителем проекта. Консультации по проекту осуществляются руководителем проекта.

Студент защищает проект перед комиссией, состоящей из 2–3 преподавателей кафедры, при непосредственном участии руководителя курсового проекта.

Студент должен коротко и ясно изложить содержание проекта за 5–7 минут, после чего членами комиссии задаются вопросы в объеме содержания проекта. Доклад иллюстрируется графической частью.

Оценка курсового проекта производится по результатам защиты с учетом качества выполнения и оформления проекта.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Введение

Во введении необходимо кратко изложить основные задачи, стоящие перед обувной промышленностью по повышению эффективности производства, и пути решения этих задач, перспективы ее развития в области расширения и обновления ассортимента, улучшения качества продукции, использования прогрессивных технологий, роль процесса проектирования новых моделей и уровня конструкторской подготовки производства в решении этих задач. В этом разделе следует отразить основные направления по совершенствованию методов проектирования обуви в свете последних достижений науки и техники.

В заключение введения необходимо обосновать и сформулировать цель и задачи, решаемые при выполнении проекта.

2.1 Техническое задание (ТЗ)

Техническое задание устанавливает основное назначение, технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, предъявляемые к разрабатываемому изделию, выполнение необходимых стадий разработки конструкторской документации и ее состав, а также специальные требования к изделию [19].

Содержание технического задания на разработку конструкции новой модели обуви следует представить в виде бланка задания следующего содержания:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1 Объект проектирования: указывается наименование темы (задания) курсового проекта.

2 Заказчик: заказчиком может быть конкретное предприятие, НИИ, Дом моделей, кафедра вуза и т.д.

3 Руководитель (консультант) проекта: здесь следует указать фамилию и инициалы руководителя проекта, его ученую степень и занимаемую должность.

4 Исполнитель: в этой строке указывается фамилия и инициалы студента-разработчика темы проекта, а также номер академической группы.

5 Основание для выполнения: в данном пункте следует указать, что послужило основанием для выполнения проекта (договор о творческом содружестве, учебный план, инициатива исполнителя и т.д.).

6 Классификация работы: в этом пункте указывают, к какому разряду относится данная разработка (КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, ДП –

дипломный проект, ДР – дипломная работа), а также характеризуют ее (теоретическая, поисковая, прикладная или конструкторская разработка).

7 Сроки выполнения: указывается дата начала работы и ее окончания в соответствии с графиком выполнения курсового проекта.

8 Исходные данные на разработку:

наименование изделия – (туфли женские, ботинки мужские и т.д.)

целевое назначение – (модельная, повседневная, для отдыха и т.д.)

метод крепления –

географический район –

сезон года –

возрастная группа –

руководящие документы – (обозначение и полное наименование ГОСТ, ОСТ, ТУ, инструкций и т.д. на разрабатываемое изделие).

9 Стадии разработки: в соответствии с требованиями ЕСКД в ТЗ определяется состав и содержание стадий разработки конструкторской документации на изделие. В данном курсовом проекте предполагается разработка всех стадий: технического задания (ТЗ), технического предложения (ТП), эскизного проекта (ЭП), технического проекта (ТПР) и рабочей документации (РД). В данном пункте фиксируют стадии выполнения курсового проекта (ТЗ, ТП, ЭП, ТПР, РД).

10 Требования к проектируемому изделию: в соответствии с предлагаемой структурной схемой потребительских и технико-экономических показателей качества обуви [4] необходимо на основе тщательного и всестороннего анализа функций проектируемого изделия выбрать наиболее значимые для данного вида и назначения обуви единичные показатели качества и дать их значения (с учетом нормативных данных), которые должны быть приняты к обязательному выполнению при дальнейшей разработке проекта.

11 Требования к материалам: в соответствии с требованиями к проектируемому изделию необходимо указать основные показатели, которыми должны обладать материалы для данного вида обуви, и дать их значение.

12 Перечень материалов, представляемых исполнителем: в данном разделе ТЗ устанавливают виды и комплектность конструкторских документов на разрабатываемое изделие (расчетно-пояснительная записка, чертежи наружных, внутренних, промежуточных деталей верха и низа обуви).

13 Подпись заказчика.

14 Подпись исполнителя.

После согласования технического задания документ подписывается исполнителем и заказчиком (в лице руководителя проекта). Каждая подпись расшифровывается, т.е. указывается фамилия и инициалы подписавшего ТЗ. Представляется дата.

Техническое задание является основанием для разработки конструкторской документации всего курсового проекта.

2.2 Техническое предложение (ТП)

Техническое предложение – это совокупность конструкторских документов, которые должны содержать технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки документации на основании анализа технического задания заказчика и различных вариантов возможных решений изделий, сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого изделия, а также патентных материалов.

На стадии проектно-конструкторских работ проводится анализ уровня лучших отечественных и зарубежных образцов аналогичных изделий (анализ моделей-аналогов) для нахождения собственного решения, соответствующего требованиям технического задания, перспективному направлению моды, условиям данного производства и т.д.

2.2.1 Направление моды

В данном разделе должна быть представлена краткая характеристика перспективного направления моды для обуви конкретного вида, определенного техническим заданием. Здесь же должны быть представлены рисунки, иллюстрирующие содержание раздела.

2.2.2 Анализ моделей-аналогов

Изделия-аналоги отбираются из числа лучших изделий одного функционального назначения, изготавливаемых в настоящее время или намеченных к освоению предприятием. Возможен подбор моделей-аналогов из числа ранее пошиваемых на потоке моделей или из журналов мод, каталогов моделей обуви и т.д. Наиболее ценная информация содержится в готовых образцах обуви, поэтому студенту необходимо подробно изучить образцы, представленные в ассортименте фабрики. Для рассмотрения не должны включаться модели, явно не отвечающие требованиям, сформулированным в техническом задании.

Окончательно отобранные 4–6 моделей-аналогов подвергаются дальнейшему анализу. В пояснительной записке приводятся их технические эскизы или фотографии, которые должны дать представление о всех конструктивных узлах, отделке и т.д.

2.2.3 Анализ художественного оформления моделей-аналогов

При анализе художественного оформления моделей-аналогов следует особое внимание уделить степени соответствия формы назначению изделия, оценить композиционные решения с точки зрения соответствия их перспективному направлению моды и т.д. Выявляются модели, которые наилучшим образом отвечают требованиям, определяющим уровень художественного исполнения моделей. Анализ может быть выполнен в табличной форме (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Оценка художественного оформления моделей-аналогов

№ модели	Внешний вид (эскиз, фотография)	Степень соответствия перспективному направлению моды и функционально-целевому назначению по показателям									Суммарная оценка по всем показателям
		форма носочной части	силуэт	членение	пропорции	цвет материалов	фактура материала	фурнитура	декор	и т.д.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	...										

Перечень показателей, по которым производится оценка моделей-аналогов, выбирается на основе развернутой номенклатуры показателей качества с учётом назначения обуви и родовой группы [2–6, 18, 19].

Степень соответствия моделей-аналогов перспективному направлению моды и функционально-целевому назначению оценивается в баллах. Максимальная оценка по каждому показателю принимается 1 балл. При этом можно рекомендовать следующую шкалу сбавок при проведении балльной оценки (табл. 2.2).

Таблица 2.2 – Шкала сбавок

Степень соответствия	Величины сбавки, баллы
Полное соответствие или незначительное отклонение	0–0,05
Неполное соответствие	0,06–0,10
Среднее соответствие	0,11–0,20
Частичное соответствие	0,21–0,45

После проведения балльной оценки подсчитывается суммарная величина баллов по каждой модели. На основании полученных данных проводится анализ художественного оформления моделей-аналогов и выбирается лучшая модель прототипа вновь разрабатываемой модели.

2.2.4 Анализ конструктивного построения моделей-аналогов

Анализ конструктивного построения моделей-аналогов проводится с целью выбора оптимального проектного решения.

Оптимальность конструктивных параметров моделей устанавливается с учетом оценки рациональности формы и размеров носочной части обуви, рациональности формы и размеров каблука, формы и размеров основных деталей обуви, рациональности конструктивных линий и расположения швов и т.д. При анализе определяют основные параметры изделия, размеры основных деталей (длины берца, носка, союзки, высоту голенищ, берца и т.д.) без учета припусков на швы и обработку.

Схему измерений студенты разрабатывают самостоятельно исходя из вида изделия. Результаты анализа представляются в табличной форме (табл. 2.3).

Таблица 2.3 – Характеристика основных конструктивных параметров (наименование изделия)

Конструктивный параметр	Величина, мм				Рациональные пределы
	мод №	мод №	мод №	мод №	
...					

Анализ формы и конструктивных параметров отдельных деталей или узлов моделей-аналогов может быть представлен в виде чертежа, на который линиями разного цвета копируются детали или узлы без припусков на швы и обработку краев деталей. На этом чертеже выделяется наиболее рациональная конструкция, выявленная с учетом оценки величин конструктивных параметров.

В результате анализа делается вывод о возможности заимствования удачного конструктивного решения отдельных элементов или необходимости разработки новых решений.

2.2.5 Анализ технологического решения моделей-аналогов

В этом разделе проекта анализируются варианты обработки видимых краев деталей, соединения деталей, варианты сборки заготовки, анализируется возможность применения типовых технологических процессов, необходимость применения специального оборудования и приспособлений, степень применимости новых рациональных материалов и т.д.

Анализ должен сопровождаться схемами швов с указанием нормативов.

В результате анализа выбираются наиболее технологичные решения обработки и соединения деталей и узлов, сборки заготовки.

2.2.6 Техничко-экономический анализ моделей-аналогов

Техничко-экономический анализ проводится с учетом материальных и трудовых затрат на изготовление изделия. При этом рациональность конструкции оценивается нормой расхода материала на данную модель и трудоемкостью ее изготовления. Данные по материалоемкости и трудоемкости моделей-аналогов студент должен взять в модельной и технологической лабораториях предприятия.

Для определения комплексного технико-экономического показателя качества моделей-аналогов необходимо натуральные показатели материалоемкости и трудоемкости перевести в безразмерные. Безразмерность достигается делением минимального значения показателя из сравниваемых на значение показателя оцениваемого образца.

$$k_i = \frac{\Pi_{i \min}}{\Pi_{ij}},$$

где k_i – безразмерный показатель качества i -го свойства; Π_{ij} – значение i -го показателя качества j -го образца; $\Pi_{i \min}$ – минимальное значение i -го показателя качества у сравниваемых образцов.

При отсутствии данных о материалоемкости и трудоемкости моделей-аналогов можно использовать балльную оценку, т.е. каждой модели присваивается определенное число баллов. При этом максимальное число баллов присваивается модели, имеющей наилучшие показатели. Баллы следует рассматривать как абсолютные показатели, имеющие размерность «балл».

В этом случае при переводе балльных оценок в безразмерные показатели следует показатель i -й модели делить на максимальное значение из сравниваемых, т.е.

$$k_i = \frac{\Pi_{ij}}{\Pi_{i \max}},$$

где k_i – безразмерный показатель качества i -го свойства; Π_{ij} – значение i -го показателя качества j -го образца; $\Pi_{i \max}$ – максимальное значение i -го показателя.

Результаты анализа представляются в табличной форме (табл. 2.4).

Таблица 2.4 – Техничко-экономический анализ моделей-аналогов

№ модели	Материалоемкость	Трудоемкость	Комплексный технико-экономический показатель
1	2	3	4
...			

Примечание: в числителе дается значение натурального показателя или оценка в баллах данной модели по данному показателю, в знаменателе – значение безразмерного показателя.

2.3 Выводы по техническому предложению

Дается таблица комплексной оценки моделей-аналогов по эстетическим и технико-экономическим показателям с учетом их весомости (табл. 2.5).

Таблица 2.5 – Комплексная оценка моделей-аналогов

№ модели	Показатель художественного оформления	Технико-экономический показатель	Обобщенный Показатель качества
	m=	m=	
1	2	3	4
...			

В выводах по техническому предложению отмечаются достоинства и недостатки рассматриваемых моделей-аналогов с точки зрения соответствия их требованиям технического задания. При этом обобщенный показатель качества моделей-аналогов K_o качества рассчитывается на основе среднего арифметического

$$K_o = \sum_{i=1}^n K_i m_i ,$$

где K_i – безразмерный показатель качества i -го свойства; m_i – коэффициент весомости i -го свойства.

Коэффициенты весомости художественного оформления моделей-аналогов и их технико-экономического уровня устанавливаются исходя из назначения обуви.

В итоге следует отметить, какие решения моделей-аналогов могут быть использованы при разработке новой модели.

3 ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ (ЭП)

Эскизный проект – совокупность конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об изделии, а также данные, определяющие назначение, основ-

ные параметры и габаритные размеры основных деталей разрабатываемого изделия.

К основным работам этой стадии относятся композиционная и конструктивная проработка вариантов проектируемого изделия для принятия окончательного решения, характеризующего внешний вид и конструктивные решения базовой модели.

Раздел выполняется на основе данных технического задания и технического предложения: анализа моделей-аналогов, изучения перспективного направления моды, информации о современных достижениях науки и техники, требований массового производства. На этой стадии необходимо выполнить следующие работы:

- осуществить эскизную проработку новых моделей, выбрать базовую модель и на ее основе разработать конструктивно-унифицированный ряд;
- осуществить выбор материалов на изделие (если это не было сделано в ТЗ);
- выбрать и обосновать способы обработки и соединения деталей обуви;
- выбрать и обосновать способ формования;
- составить описание проектируемой модели.

3.1 Эскизная проработка новых моделей

При разработке серии эскизных предложений моделей обуви следует использовать данные технического задания, технического предложения, рекомендации перспективного направления моды, коллекции моделей, представленных в журналах мод и в каталогах.

Студент разрабатывает эскизы нескольких моделей (4–5) проектируемого изделия с целью выбора оптимального конструктивного и композиционного решения базовой модели. Для наглядного представления композиционного решения эскизы модели выполняются в цвете, в свободном масштабе, манере и технике исполнения.

Основное внимание акцентируется на художественной выразительности изделия, оптимальности формы, композиционном единстве отдельных частей, взаимосвязи формы, конструкции и материала, правильном использовании декоративных элементов, отделки и фурнитуры и т.д.

В пояснительной записке приводится общая характеристика предлагаемой серии моделей и осуществляется выбор основной (базовой) модели для дальнейшей разработки. Окончательное решение по выбору основной модели принимается студентом после согласования с руководителем проекта.

После этого разрабатывается конструктивно-унифицированный ряд моделей на одной базовой основе. При этом предусматривается максимальная взаимозаменяемость и унификация деталей. Разрабатывают ряд из четырех-шести моделей.

3.2 Выбор материалов на изделие

Одним из основных условий получения высококачественного изделия является правильный и обоснованный выбор материалов с учетом назначения, конструктивных особенностей и технологии изготовления изделия.

При обосновании выбора материалов наружных, внутренних и промежуточных деталей необходимо исходить, прежде всего, из сформулированных в техническом задании требований к материалам данного вида изделия.

Рекомендуется как можно больше использовать новые материалы, обладающие высокими эксплуатационными свойствами и хорошим внешним видом. При выборе материалов следует пользоваться рекомендациями на модные в данном сезоне материалы, соответствующей литературой, ГОСТ, ТУ на материалы и готовые изделия.

Выбор материалов дается в описательной форме. При описании выбора материалов для деталей верха (наружных, внутренних и промежуточных) необходимо исходить из требований стандарта на конкретный вид обуви, климатических условий, периода носки обуви, условий ее эксплуатации, эстетических, эксплуатационных и технологических требований.

3.3 Выбор способов обработки и соединения деталей верха обуви

При написании этого раздела необходимо раскрыть, чем обусловлен выбор того или иного способа обработки видимых краев деталей, исходя из назначения изделия, требований ТЗ, требований ГОСТов, ТУ, анализа моделей-аналогов перспективного направления моды, конструкции изделия и т.д. Необходимо дать конкретные припуски на обработку видимых краев деталей.

Указать, как осуществляется сборка деталей в узлы и заготовку (ниточные швы, клеевые и т.д.), какие швы применяются для соединения всех деталей, обосновать их выбор с точки зрения ответственности соединения, материалоемкости, герметичности, трудовых затрат и т.д.

Раздел иллюстрируется рисунками всех используемых швов с указанием конкретных нормативов.

3.4 Обоснование способа формования

Обоснование дать исходя из назначения изделия, требований ТЗ, направления развития методов формования, их материалоемкости, трудоемкости, возможности автоматизации производства и т.д. При этом обосновывается и способ закрепления затяжной кромки в различных участках заготовки.

3.5 Обоснование конструкции и способов обработки деталей низа обуви

Необходимо обосновать выбранную конструкцию стельки (одинарная, стелька с полустелькой и геленком, рантовая с натуральной или искусственной губой и т.д.) и подошвы (плоская, формованная и т.д.) исходя из назначения обуви, требований ТЗ, рекомендаций ТП, эксплуатационных свойств, направления моды и т.д.

Указать, какая планируется обработка деталей низа: фрезерование стелек или нет, обработка подошв после прикрепления или же предварительная обработка подошв, применение узла подошва-каблук и т.д.

3.6 Обоснование метода крепления низа обуви

Обоснование дается исходя из назначения обуви, направления развития методов крепления, их материалоемкости, трудоемкости, возможности механизации и автоматизации производства и т.д.

Раздел иллюстрируется рисунками продольных сечений обуви в пяточной и носочной частях.

3.7 Описание проектируемой модели

В пояснительной записке приводится технический эскиз базовой модели в виде графического рисунка, на котором детально прорисовываются основные линии членения, декоративные элементы и т.д. с учетом фасона выбранной колодки. Указывается шифр колодки, артикул, размер и полнота проектируемой модели обуви.

При описании модели необходимо указать назначение и вид изделия, дать характеристику элементов художественного оформления модели, декоративных элементов и применяемой фурнитуры, конструкции всех деталей, способов обработки деталей и соединения их в изделие, приспособления для закрепления обуви на стопе и т.д. Указать материалы, из которых должны быть выкроены все детали, рекомендуемая цветовая гамма их, способ формования заготовки, метод крепления.

Разрабатывается паспорт модели (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Паспорт модели

Наименование детали	Количество деталей в комплекте	Материал детали, цвет	Толщина детали, мм	ГОСТ, ТУ на материал
1	2	3	4	5
...				

4 ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ (ТПР)

Технический проект – это совокупность конструкторских документов, которые должны содержать полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и исходные данные для разработки рабочей документации [2]. На этой стадии выполняют технические расчеты и конструктивно-технологическую проработку проектируемого изделия.

Применительно к конструированию изделий из кожи на стадии технического проектирования проводится разработка конструкции всех деталей проектируемого изделия, составляется схема сборки заготовки.

4.1 Разработка конструкции модели исходного размера

Разработка конструкции базовой модели осуществляется на колодку исходного размера средней полноты для соответствующей родовой группы.

В пояснительной записке должны быть приведены все необходимые расчеты, дано краткое описание всех этапов проектирования, подробно освещены те или иные отклонения от типовых методик проектирования, если они имеют место. Чертежи базовой конструкции выполняют в пояснительной записке в уменьшенном масштабе в зависимости от вида обуви.

4.1.1 Проектирование наружных деталей верха обуви

Проектирование деталей верха обуви ведут с использованием современных методик построения, учитывая особенности конструкции модели [7–17, 20].

Проектирование деталей верха обуви осуществляется на основе технического эскиза и описания проектируемой модели.

4.1.2 Проектирование внутренних деталей верха

Чертежи внутренних деталей верха (подкладки) проектируются по контуру конструктивной основы (грунд-модели) верха без припусков на обработку. При проектировании подкладки необходимо учитывать способ формования заготовки на колодку и характер закрепления затяжной кромки в носочно-пучковой, геленочной и пяточной частях.

4.1.3 Проектирование промежуточных деталей верха

Межподкладку проектируют по контурам каждой наружной детали верха, очерченной отдельно от других деталей. При этом контуры деталей верха берутся без припусков на обработку. Форма и размеры деталей межподкладки определяются ее назначением, конструкцией обуви, свойствами применяемых материалов. Необходимо учитывать, что межподкладка обязательно должна попадать под строчку, скрепляющую детали верха для повышения прочности шва.

Проектирование жесткого задника и подноски выполняется в соответствии с типовой методикой.

Примечание: при выполнении чертежей базовой конструкции следует иметь в виду, что наружные детали изображаются в положении, когда на заготовку смотрим с лицевой стороны, внутренние и промежуточные – со стороны подкладки.

4.1.4 Проектирование внутренних деталей низа

Внутренние детали низа проектируются на основе условной развертки следа колодки. На основной стельке должны быть указаны основные контрольные сечения.

4.1.5 Проектирование промежуточных деталей низа

Построение промежуточных деталей низа обуви выполняется в соответствии с типовой методикой.

4.1.6 Проектирование наружных деталей низа

Основой для построения чертежа подошвы является условная развертка следа колодки.

При проектировании контура плоской подошвы припуск к условной развертке следа колодки устанавливается в наиболее характерных сечениях, связанных с изменением суммарной толщины деталей верха, обусловленной наличием тех или иных промежуточных и внутренних деталей верха и их месторасположением (0,2, 0,4, 0,7 и 0,9 длины условной развертки следа колодки).

При проектировании формованных подошв или низа обуви литьевого метода крепления разрабатываются следующие чертежи: внутренний контур подошвы, вид подошвы с неходовой и ходовой стороны, а также продольное сечение подошвы.

Вид подошвы с ходовой стороны и продольное сечение проектируется с учетом эскизного рисунка обуви, а также рисунка на ходовой поверхности.

5 РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1 Определение материалоемкости модели

Для оценки экономичности разработанной модели определяется площадь деталей верха, укладываемость, процент использования, норма расхода и сравнивают их с действующими нормативами, установленными соответствующими документами или достигнутыми в промышленности на аналогичную продукцию.

Полученные данные заносят в таблицы 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 – Показатели укладываемости модели

Наименование деталей верха	Количество деталей в комплекте	Площадь, дм ²			Укладываемость, %
		одной детали	деталей, входящих в параллелограмм	параллелограмма	
1	2	3	4	5	6

Таблица 5.2 – Характеристика материалоемкости изделия

Показатели Модели	Площадь деталей верха, дм ²	Средневзвешенная укладываемость, %	Процент использования, %	Норма расхода, дм ²
1	2	3	4	5
Разработанная модель				
Нормативы				

По результатам сравнения показателей устанавливают экономичность модели. Оптимальный вариант взаиморасположения деталей, обеспечивающий наилучшую укладываемость, предоставляется на миллиметровой бумаге.

5.2 Составление схемы сборки заготовки

При составлении схемы сборки заготовки верха обуви необходимо ознакомиться с методикой сборки аналогичных заготовок по типовой методике. Заготовка верха или изделие условно расчленяется на отдельные узлы, состоящие из различного количества деталей.

Соединение деталей друг с другом в узел и изделие необходимо выполнить таким образом, чтобы присоединение очередной детали облегчало выполнение последующих операций.

5.3 Определение трудоемкости модели

Для определения трудоемкости модели производится расчет затрат машинного времени на изготовление заготовки. Расчет выполняется в порядке технологической последовательности сборки заготовки. Исходными данными для оценки трудоемкости служат геометрические характеристики обрабатываемых линий, которые определяют на чертежах конструктивной основы. Расчет затрат машинного времени сводят в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 – Затраты машинного времени на сборку заготовки

Рисунок детали, узла с указанием участка обработки	Обозначение элементарного участка	Длина элементарного участка, L, см	Радиусы кривизны, см				Величина углов пересечения линий, α , Град	Коэффициент удельной трудоемкости, К	Максимальная скорость подачи изделия, V_{\max} , см/с	Поправочный коэффициент, ϕ	Машинное время на выполнение операции, $T_{\text{маш}}$, с	Время пауз-перехватов, $T_{\text{п-ль}}$, с
			R ₁	R ₂	R ₃	R ₄						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Спускание краев деталей												
Загибка краев деталей												
Сострачивание заготовки												

Затраты машинного времени на обработку каждого элементарного участка, сведенные в таблицу 5.3, суммируют вначале по видам обработки, а затем

все вместе и получают затраты машинного времени на сборку полупары или, удвоив их, пары заготовок верха обуви.

5.4 Градирование шаблонов основных деталей

При выполнении курсового проекта необходимо произвести расчет установочных чисел и основных размеров для двух крайних номеров серии одной детали верха (выбирается по согласованию с руководителем проекта).

Заключение

В заключении по проекту необходимо обосновать новизну, перспективность, рациональность конструктивного решения разработанной серии моделей. Привести технико-экономические показатели, характеризующие целесообразность внедрения модели. Следует также отметить степень соответствия проекта техническому заданию на разработку.

Список использованных источников

1. Апанасенко, В. П. Конструирование обуви массового производства / В. П. Апанасенко. – Киев: Техника, 1990. – 196 с.
2. Глазунова, Е. М. Конструкторско-технологическая подготовка производства обуви : учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / Е. М. Глазунова. – Москва: «ИНФОРМ-Знание», 2004. – 432 с.
3. Горбачик, В. Е. Конструкторско-технологическая подготовка производства обуви: конспект лекций / В. Е. Горбачик. – Витебск: УО «ВГТУ», 2017. – 58 с.
4. Горбачик, В. Е. Комплексная оценка уровня качества обуви / В. Е. Горбачик, А. И. Линник // Обувная промышленность. Обзорная информация. Выпуск 2. – Москва : ЦНИТЭИлегпром, 1991. – 60 с.
5. Ерохина, Т. Г. Классификация эстетических свойств обуви / Т. Г. Ерохина, Т. Т. Фомина // Кожевенно-обувная промышленность. – 1980. – № 8. – С. 16–18.
6. Ерохина, Т. Г. Комплексная оценка эстетических свойств обуви / Т. Г. Ерохина, Т. Т. Фомина // Кожевенно-обувная промышленность. – 1980. – № 11. – С. 15–18.
7. Ключникова, В. М. Практикум по конструированию изделий из кожи : учебное пособие для студентов ВУЗов, обучающихся по спец. «Конструирование изделий из кожи», «Технология изделий из кожи» / В. М. Ключникова, Т. С. Кочеткова, А. Н. Калита. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. – 336 с.
8. Конструирование и технология одежды и обуви: методические указания по оформлению дипломных и курсовых проектов и работ / сост. Н. Н. Бодяло [и др.]. – Витебск : УО «ВГТУ», 2019. – 46 с.
9. Конструирование изделий из кожи : учебник для студентов вузов / Ю. П. Зыбин [и др.]. – Москва : Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 264 с.
10. Лиокумович, В. Н. Проектирование обуви / В. Н. Лиокумович. – Москва : Легкая индустрия, 1971. – 312 с.
11. Лиокумович, В. Х. Конструирование обуви / В. Х. Лиокумович. – Москва : Легкая индустрия, 1986. – 166 с.
12. Макарова, В. С. Моделирование и конструирование обуви и колодок : учебник для средних спец. учеб. заведений / В. С. Макарова. – Москва : Легпромбытиздат, 1987. – 160 с.
13. Методическая разработка по курсу «Конструирование изделий из кожи», по теме: «Проектирование внутренних и промежуточных деталей верха женских сапожек» / сост. В. Е. Горбачик, А. И. Линник. – Витебск: ВГТУ, 1997. – 18 с.
14. Методические рекомендации для модельеров обувной промышленности по построению конструктивных основ моделей ботинок. – Москва : ОДМО, 1983. – 85 с.
15. Методические рекомендации для модельеров обувной промышленности по построению конструктивных основ моделей полуботинок. Ч. I, II. –

Москва : ОДМО, 1984. – 45 с.

16. Методические рекомендации для модельеров обувной промышленности по построению конструктивных основ моделей полуботинок. Ч.2. – Москва : ОДМО, 1985. – 103 с.

17. Методические рекомендации для модельеров обувной промышленности по построению конструктивных основ моделей туфель. – Москва : ОДМО, 1985. – 58 с.

18. Онегина-Петрова, Т. В. Оценка художественно-композиционного уровня моделей обуви на стадии разработки ассортимента / Т. В. Онегина-Петрова, Т. Т. Фомина, Т. Г. Ерохина // Кожевенно-обувная промышленность. – 1984. – № 2. – С. 11–12.

19. Основы конструкторско-технологической подготовки производства обуви : лабораторный практикум для студ. специальности 1-50 02 01 «Конструирование и технология изделий из кожи». – Витебск : МО Республики Беларусь, УО «ВГТЦ», 2012. – 71 с.

20. Справочник обувщика (Проектирование обуви, материалы) / Л. П. Морозова [и др.]; под ред. А. И. Калиты. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 432 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Форма титульного листа

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

Факультет _____

Кафедра конструирования и технологии одежды и обуви

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

по дисциплине

«Конструкторско-технологическая подготовка производства»

«Разработка конструкции

(тема проекта)

Студент группы Пшо-1

(подпись, дата)

Иванов А.А.

Руководитель

(подпись, дата)

к.т.н., доц. Сидоров С.С.

Допущен

к защите «__» _____ 20__ г. _____

(подпись руководителя)

Витебск, 20__

Учебное издание

КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Методические указания по выполнению курсового проекта

Составители:

Милушкова Юлия Валерьевна
Борисова Татьяна Михайловна

Редактор *Т.А. Осипова*

Корректор *Т.А. Осипова*

Компьютерная верстка *Ю.В. Милушкова, Т.М. Борисова*

Подписано к печати 24.09.2021. Формат 60x90¹/₁₆. Усл. печ. листов 1,9.
Уч.-изд. листов 2,5. Тираж 35 экз. Заказ № 252.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.