

Частное учреждение образования
«Институт современных знаний имени А. М. Широкова»

Факультет искусств
Кафедра дизайна

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
Дягилев Л. Е.

22.01.2018 г.

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета
Полосмак А. О.

22.01.2018 г.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ

*Электронный учебно-методический комплекс
для студентов специальности 1-19 01 01 Дизайн (по направлениям),
направление специальности 1-19 01 01-05 Дизайн (костюма и тканей)*

Составитель

Кладиенко А. Л., доцент кафедры дизайна частного учреждения образования
«Институт современных знаний имени А. М. Широкова»

Рассмотрено и утверждено
на заседании Совета Института
протокол № 6 от 06.02.2018 г.

УДК 687(075.8)
ББК 30.2–5–05я73

Р е ц е н з е н т ы:

кафедра дизайна моды УО «Государственный институт управления и социальных технологий БГУ» (протокол № 7 от 29.01.2018 г.);

Шабловская Т. Д., доцент кафедры декоративно-прикладного искусства и костюма УО «Белорусская государственная академия искусств», доцент.

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению
кафедрой дизайна
(протокол № 7 от 22.01.2018 г.)

С40 Кладиенко, А. Л. Система автоматизированного проектирования одежды : учеб.-метод. комплекс для студентов специальности 1-19 01 01 Дизайн (по направлениям), направление специальности 1-19 01 01-05 Дизайн (костюма и тканей) [Электронный ресурс] / Авт.-сост. А. Л. Кладиенко. – Электрон. дан. (0,6 Мб). – Минск : Институт современных знаний имени А. М. Широкова, 2018. – 59 с. – 1 электрон. опт. диск (CD).

Систем. требования (миним.) : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 500 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бит) или более поздние версии ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf).

Номер гос. регистрации в НИРУП «Институт прикладных программных систем» 1641814744 от 16.03.2018 г.

Учебно-методический комплекс представляет собой совокупность учебно-методических материалов, способствующих эффективному формированию компетенций в рамках изучения дисциплины «Система автоматизированного проектирования одежды».

Для студентов вузов.

ISBN 978-985-547-282-8

© Институт современных знаний
имени А. М. Широкова, 2018

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по учебной дисциплине «Система автоматизированного проектирования одежды» представляет собой совокупность учебно-методических материалов, способствующих эффективному формированию компетенций в рамках дисциплины.

Автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства одежды является важной составляющей современного швейного производства. Внедрение современного оборудования и систем автоматизированного проектирования (САПР) (ускоряющие темпы производства и повышающие его эффективность) диктует необходимость в подготовке специалистов, владеющих современными компьютерными технологиями, способных быстро овладеть любым программным продуктом, позволяющим автоматизировать различные этапы процесса проектирования.

В этой связи дисциплина «Система автоматизированного проектирования одежды» играет ключевую роль в обучении студентов с учетом специфики их будущей профессиональной деятельности.

Учебная дисциплина «Система автоматизированного проектирования одежды» относится к циклу специальных дисциплин компонента учреждения высшего образования.

Цель учебной дисциплины – подготовить специалистов, владеющих современными технологиями и способных повысить эффективность своего труда с помощью различных САПР в легкой промышленности.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение научно-теоретической и практической базы САПР в сферах производства различного отраслевого назначения;
- ознакомление с возможностями и требованиями к современным САПР;
- обучение использованию средств автоматизации на этапах конструкторской и технологической подготовки производства одежды;
- изучение структуры и функциональных возможностей САПР одежды семейства АвтоКрой (Беларусь);

- развитие умений и навыков работы в САПР АвтоКрой.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и термины;
- значение САПР в современной легкой промышленности;
- рациональные области использования средств автоматизации при создании конструкций новых моделей одежды;
- классификацию и общие принципы построения программного обеспечения САПР одежды;
- математическое, программное, информационное и техническое обеспечение САПР одежды;
- функциональные и практические возможности САПР АвтоКрой;

уметь:

- осуществлять правильную постановку задач автоматизированного проектирования одежды;
- практически осуществлять поставленные задачи по созданию конструкций новых моделей одежды, градации лекал и интерактивной раскладки в среде САПР АвтоКрой;
- иметь представление о классификации САПР и их структуре, знать общие требования к САПР в различных отраслях производства, об основных требованиях к современным САПР одежды, обо всех представленных САПР одежды на рынке программных продуктов стран СНГ;

владеть:

- теоретическими знаниями о современных информационных технологиях;
- профессиональной терминологией;
- навыками организации проектного процесса;
- традиционными и инновационными проектными технологиями;

– основными техническими и технологическими возможностями современных средств и систем в дизайн-деятельности.

Методика преподавания дисциплины «Система автоматизированного проектирования одежды» строится по принципу поэтапного усложнения учебной задачи с учетом специфики профессиональной подготовки.

Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Система автоматизированного проектирования одежды» включает теоретический раздел, практический раздел, раздел контроля знаний и вспомогательный раздел.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Курс лекций

Введение

В современном мире повсеместно используются программные продукты, позволяющие автоматизировать различные этапы процесса проектирования. Такие программные продукты называются САПР – системы автоматизированного проектирования.

САПР – комплексные программно-технические системы, предназначенные для выполнения проектных работ с применением математических методов (CAD – computer-aided design).

В настоящее время при изготовлении чертежей и прочей конструкторской документации САПР практически полностью вытеснили традиционный способ черчения. Использование компьютера предоставляет конструкторам и технологам множество преимуществ в изготовлении чертежей, освобождает их от рутинной работы, а также резко повышает производительность труда (по некоторым оценкам в 2-2,5 раза). Благодаря САПР удастся автоматизировать самую трудоемкую часть работы (в процессе традиционного проектирования на разработку и оформление чертежей приходится около 70% от общих трудозатрат конструкторской работы, 15% – на организацию и ведение архивов, и 15% – собственно на проектирование, включающее в себя разработку продукта, расчеты, согласования и т. д.). Объектом проектирования (продукт на выходе) являются промышленные изделия и процессы, объекты, документация.

Первые программы для автоматизации проектирования за рубежом и в СССР появились во второй половине XX века. В начале 60-х гг., на заре вычислительной техники, в компании General Motors была разработана интерактивная графическая система подготовки производства, а в 1971 году ее создатель – доктор Патрик Хэнретти (его называют отцом САПР) – основал компанию Manufacturing and Consulting Services (MCS), оказавшую огромное влияние на развитие этой отрасли. По мнению аналитиков, идеи MCS составили основу почти 70% современных САПР.

Существует несколько толкований САПР, которые можно встретить в различной литературе. САПР – система автоматического проектирования. Понятие «автоматический» подразумевает, что система функционирует самостоятельно, без участия человека. Однако это не так: в САПР часть функций выполняет человек, а автоматическими являются только отдельные проектные операции и процедуры. Термин «автоматизация» подчеркивает ограниченное участие человека в процессе проектирования, а не полное его отсутствие. Поэтому такое толкование САПР является неверным.

В современной технической и учебной литературе, в госстандартах используется трактовка САПР как системы автоматизированного проектирования, как было сказано выше, но можно встретить и равноценное, менее употребительное толкование САПР – система автоматизации проектных работ. Более современное толкование аббревиатуры САПР – программное средство для автоматизации проектирования, т. е. САПР понимается как прикладное программное средство для осуществления проектной деятельности. Все три толкования верны и вполне взаимозаменяемы.

Основная цель создания САПР – повышение эффективности труда инженеров. Под этим понимается:

- сокращение трудоёмкости проектирования и планирования;
- сокращение сроков проектирования;
- сокращение себестоимости проектирования и изготовления;
- уменьшение затрат на эксплуатацию;
- повышение качества и технико-экономического уровня результатов проектирования;
- сокращение затрат на натурное моделирование и испытания.

Достижение данных целей обеспечивается за счет:

- автоматизации оформления документации;
- информационной поддержки и автоматизации принятия решений;
- унификации проектных решений и процессов проектирования;
- повторного использования проектных решений, данных и наработок;

- стратегического проектирования;
- замены натуральных испытаний и макетирования математическим моделированием;

- повышения качества управления проектированием.

Классифицируют САПР следующим образом:

- по отраслевому назначению;
- целевому назначению;
- масштабам (комплексности решаемых задач);
- характеру базовой подсистемы и т. д.

1. По отраслевому назначению САПР классифицируют следующим образом:

- машиностроительные САПР (MCAD mechanical computer-aided design) – разработка широчайшего спектра изделий: от создания аэрокосмических систем до проектирования кофеварок и кухонных комбайнов;

- EDA electronic design automation или ECAD electronic computer-aided design – САПР электронных устройств, проектирование печатных плат, радиоэлектронных средств;

- AEC CAD (architecture, engineering and construction computer-aided design) или CAAD (computer-aided architectural design) – САПР в области архитектуры и строительства, используется для проектирования зданий, промышленных объектов, дорог, мостов и пр.

2. По целевому назначению САПР классифицируют следующим образом:

- CAD (computer-aided design) – конструкторские САПР, для создания конструкторской и технологической документации, проектирования и создания чертежей (программа AutoCAD и др.);

- CAE (computer-aided engineering) – САПР функционального проектирования, для автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов, осуществляют динамическое моделирование, проверку изделия;

– САМ (computer-aided manufacturing) – технологические САПР, для технологической подготовки производства. Русским аналогом является АСТПП – автоматизированная система технологической подготовки производства.

Многие САПР совмещают в себе решение задач, относящихся к разным аспектам проектирования CAD/ САМ, CAD/ САЕ, CAD/ САЕ /САМ. Такие системы называют комплексными или интегрированными.

Область применения САПР очень велика. Его возможности во многом определяются программным обеспечением, которое зачастую делят на уровни, опираясь на сложность системы и область ее возможностей.

Системы автоматизированного проектирования нижнего уровня в основном применяются при выпуске конструкторской документации, обычно они не связаны друг с другом. А также САПР, которые обеспечивают выпуск комплектов конструкторской документации (КД). Применяются такие системы в создании проектов различной степени сложности в области строительства, архитектуры, геодезии, генплана, машиностроения и других.

САПР среднего уровня обеспечивает моделирование в трехмерном пространстве, а также выпуск документации на проектируемые модели. Область применения САПР этого уровня – машиностроение (трехмерное проектирование), архитектура, геодезия и многое другое. Оно позволяет инженерам-конструкторам, работающим в различных областях электроники, механики, архитектуры, значительно повысить производительность контроля, документирования и проектирования изделий.

САПР верхнего уровня решает комплексные задачи моделирования объектов, выпуска конструкторской документации, расчетов, а также специфические прикладные задачи (например, моделирование самолетов, испытание двигателей, ядерных реакторов). Системы САПР верхнего уровня применяются в различных областях архитектуры, строительства, машиностроения и многих других.

Тема 1. Состав и структура САПР

Основные идеи и принципы проектирования сложных систем выражены в системном подходе, который заключается в рассмотрении частей явления или сложной системы с учетом их взаимодействия. Системный подход выявляет структуру системы, ее внутренние и внешние связи. САПР относится к числу наиболее сложных современных систем и работа с ними невозможны без системного подхода.

Как и любая сложная система, САПР состоит из подсистем, обладающих всеми свойствами систем и создаваемых как самостоятельные системы. Каждая подсистема – это выделенная по некоторым признакам часть САПР, обеспечивающая выполнение некоторых функционально-законченных проектных задач с получением соответствующих проектных решений и проектных документов. Каждая подсистема состоит из набора тесно связанных между собой задач, которые в то же время образуют некоторую автономную часть системы.

Системы делят на универсальные и объектные (или объектно-ориентированные, или объектно-зависимые). Универсальные (например, AutoCad) менее эффективны, так как охватывают все возможные области применения в общем, более масштабном плане, что сказывается на качестве решения части задач. Так, например, в универсальной системе для того, чтобы сделать некую операцию, необходимо выполнить несколько шагов, в то время как в объектно-ориентированной системе достаточно сделать один шаг. Такие системы, как Гербер, Джуливи – универсальны. Они подходят для построения женской, детской и мужской одежды одновременно. Графис уходит от универсальности, но многое необходимо автоматизировать. АвтоКрой – объектно-ориентированная система. Именно поэтому АвтоКрой – это семейство систем, каждая из которых направлена на один конкретный объект (детская одежда, женская, мужская, для трикотажа), т. к. невозможно определить одни и те же правила для одежды из текстиля и трикотажа, для детской и женской одежды. Поэтому объектно-ориентированные системы эффективнее, чем универсальные.

По назначению *подсистемы* САПР различают двух *видов: проектирующие и обслуживающие*.

Проектирующие подсистемы в зависимости от отношения к объекту проектирования *делятся на объектные и инвариантные*. Объектные и объектно-ориентированные (объектно-зависимые) – это одно и то же. Инвариантные, или объектно-независимые применяются к более широкому классу объектов (например, ко всей одежде). Инвариантные и универсальные – это равнозначные понятия. Но принято, говоря о системах, употреблять понятие «универсальные», а говоря о подсистемах – «инвариантные».

Объектные (или объектно-ориентированные, или объектно-зависимые) – выполняют проектные процедуры и операции, связанные с конкретным типом объектов проектирования (создание базовой конструкции ориентировано на определенный объект – брюки, платье, жакет).

Инвариантные выполняют унифицированные проектные процедуры и операции, имеют смысл для многих типов объектов проектирования (конструктивное моделирование, припуски, раскладка для всех объектов и брюки, и платье, и жакет).

Обслуживающие подсистемы – объектно-независимые подсистемы, реализующие функции, общие для подсистем или САПР в целом, обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, оформление, передачу и вывод данных. Их совокупность называют *системной средой (или оболочкой)* САПР.

Примером проектирующих подсистем могут служить подсистемы построения базовых конструкций, подсистема конструктивного моделирования, раскладки лекал и т. д. Типичными обслуживающими подсистемами являются подсистемы управления проектными данными, обучающие подсистемы для освоения пользователями технологий, реализованных в САПР, подсистемы графического ввода-вывода (например, с дигитайзера).

Каждая подсистема, в свою очередь, состоит из компонентов, обеспечивающих ее функционирование. Компонент выполняет определенную функцию и представляет собой наименьший (неделимый) *самостоятельно разрабаты-*

аемый или покупной элемент САПР (программа, компонент «блузки», а потом докупаем «брюки», графический дисплей, инструкция и т. п.). Совокупность однотипных компонентов образует средство обеспечения САПР. Выделяют семь видов обеспечения САПР:

- техническое – совокупность связанных и взаимодействующих технических средств, обеспечивающих работу САПР (ЭВМ, дигитайзеры, плоттеры, раскройные комплексы);

- математическое – это алгоритмы, методы и математические модели по которым разрабатывается программное обеспечение САПР. Грамотная разработка данного компонента влияет на производительность и эффективность САПР в целом;

- программное – совокупность компьютерных программ. ПО САПР подразделяется на общесистемное и прикладное. *Общесистемное ПО* предназначено для управления компонентами технического обеспечения и обеспечения функционирования прикладных программ. Примером компонента общесистемного ПО служит операционная система. *Прикладное ПО* реализует математическое обеспечение для непосредственного выполнения проектных процедур, включает программы пакеты прикладных программ, предназначенные для обслуживания определенных этапов проектирования или групп однотипных задач внутри различных этапов);

- информационное. Основу составляют данные, которыми пользуются проектировщики в процессе проектирования. Это могут быть описания стандартных процедур, сведения о частях моделируемого объекта, параметрах элементов, сведения о состоянии текущих разработок и т. п.);

- лингвистическое (совокупность языков для осуществления диалога «проектировщик-ЭВМ» и обмена данными между техническими средствами САПР – термины, определения и т. д.;

- методическое (включает в себя различные методики проектирования, т. е. что проектировать и как управлять данным процессом; документы, характеризующие состав, правила отбора и эксплуатации средств проектирования);

– организационное (совокупность документов, определяющих состав проектной организации, связь между подразделениями, организационную структуру объекта и системы автоматизации, деятельность в условиях функционирования системы, форму представления результатов проектирования. Сюда входят штатные расписания, должностные инструкции, правила эксплуатации, приказы, положения и т. д.).

Тема 2. Автоматизация процесса проектирования одежды

Автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства одежды является важной составляющей современного швейного предприятия. Внедрение современного оборудования и САПР ускоряет темпы производства, повышает его эффективность, облегчает работу конструктора, технолога, раскройщика и т. п. Современные САПР одежды предлагают большой набор функций и возможностей и обеспечивают автоматизированное выполнение всех этапов проектирования швейного изделия, начиная от создания эскиза с помощью графических редакторов и заканчивая одеванием виртуального изделия на электронный манекен.

Первыми в мире приступили к автоматизации процессов в легкой промышленности американцы. Они создали автоматизированную раскройную установку (АРУ) для порезки настилов ткани специальным ножом без предварительной разметки по заданной программе. Путь к широкому промышленному использованию и признанию не был простым. Разработчики около пяти лет безуспешно убеждали предприятия легкой промышленности в эффективности и перспективности этого подхода. И только однажды им удалось уговорить одно автомобильное предприятие попробовать установку при раскрое материалов для сидений. Результат превзошел все ожидания. Только после этого комплекс начали использовать и предприятия легкой промышленности. Следует отметить, что большинство современных САПР схожи с американской системой «Гербер».

На территории бывшего СССР первая САПР для легкой промышленности была разработана совместно специалистами отдела математического моделирования и оптимального проектирования Института проблем машиностроения АН Украины и Проектно-конструкторского бюро автоматизированных систем управления текстильной и легкой промышленности в Москве. Специалисты Института разработали программное обеспечение проектирования раскладок (САПР). Специалисты ПКБ разработали Автоматизированную Раскройную Установку (АРУ) для раскроя лазерным лучом.

В 1988 году систему демонстрировали на ВДНХ СССР. САПР получила «Золотую медаль», поскольку реализованная программа автоматического проектирования раскладок превзошла все известные в мире программы.

Разработанная система удовлетворяла необходимым требованиям, но широкого распространения не получила, поскольку АРМ СМ-4 была техникой, которую распределяли из государственных фондов и выделяли 1-2 на все Министерство легкой промышленности.

Некоторое время отечественные системы из-за отсутствия сопоставимой по возможностям и надежности вычислительной техники и технических средств не могли конкурировать с зарубежными аналогами. С появлением современных персональных компьютеров и периферийных устройств в нашей стране стали активно развиваться отечественные системы.

Их разработка велась для предприятий, которым не досталась такая техника. Разработка системы ГРАЦИИ (самая лучшая раскладка на тот момент) осуществлялась в тесном сотрудничестве со специалистами предприятий. Это позволило учесть особенности отечественного производства и создало предпосылки для их дальнейшего развития и совершенствования. ГРАЦИЯ предлагала вводить параметры на специальном входном языке – языке проектирования *(этот язык представлял собой своеобразную имитацию языка программирования, т. е. запрограммированы определенные понятия, у пользователя есть описание этого языка и свою конструкцию человек вводит, опираясь на этот язык, эти понятия, например точка-т., прямая-пр., а в самой системе стоит*

специальный транслятор, который переводит на язык машины те команды, которые задает пользователь при помощи этого языка).

Во второй половине 80-х гг. в Нижнем Новгороде в Доме моделей демонстрировали систему с градацией, раскладкой и дигитайзером.

Подсистему «юбка» демонстрировали в 1989 г. на ВДНХ СССР, ее разработчик был удостоен серебряной медали. Эта подсистема включала в себя 100 различных моделей юбок, на каждую из которых был расписан отдельный алгоритм построения. Эта система предполагала построение юбок на индивидуальную фигуру. Она была продана в Дом моделей в Риге и пользовалась там успехом и явилась началом большой работы по созданию САПР АвтоКрой.

В конце 80-х гг. украинская компания «САПРЛЕГПРОМ» выпустила одноименную САПР одежды (САПРЛЕГПРОМ, сегодня эта подсистема называется Julivi). Ее разработчики взяли за основу программу autocad. Эта программа была заимствована программистами и явилась родоначальником в создании различных САПР. По такому же принципу создавали свои системы и производители Грация и Ассоль. Ассоль, например, и по сегодняшний день, продавая программу, запрашивает разрешение на продажу у владельцев autocad. В этом смысле отличаются создатели АвтоКроя, которые взялись за разработку нового графического редактора, к тому же, запрограммировали методику построения ЕМКО СЭВ. После этого многие разработчики стали вносить в свои САПРы различные методики конструирования: Мюллер, ЦНИИШП, Ковальчик и т. д. Однако создатели АвтоКроя усовершенствовали систему, а остальные разработчики, например, Джуливи, Гербер совершенствуют только инструменты, при помощи которых мы работаем. Когда речь идет о том, что разработчики АвтоКроя «совершенствовали» систему, имеется в виду то, что базовые основы, заложенные в системе, были проверены на практике. Проще говоря, оттачивали свою систему по построению чертежей так, как каждый конструктор оттачивает свои конструкции вручную до идеального состояния.

В то время как в любой другой САПР одежды при разработке в основу были положены лишь теоретические знания, выдержки из научной литературы,

не проверенные на практике самими разработчиками, т. е. вся информация, находящаяся в системе, это всего лишь основа, рекомендация по построению в данной методике, как голая теория при реконструировании.

На сегодняшний день идея полной автоматизации процесса проектирования и подготовки производства пока не может быть реализована. Например, автоматизированные процессы параметрического конструирования системы называются параметрическими, т.к. все данные в системе являются параметрами, доступными в любой момент для изменения. Изменяя эти параметры, можно легко получать различные варианты изделия, технического размножения лекал, раскладки лекал, расчета расхода материалов и др. Автоматизация процесса проектирования базируется на формализации основных его этапов (*формализовать что-либо означает создать математическую модель, перевести в некие математические формулы*). Наиболее трудно формализуемыми оказались этапы, связанные с творческим подходом. Например, создание эскизов или графических образов моделей одежды, конструктивное моделирование, выбор оптимального технологического решения и др. Создание графического образа одежды – недостаточно изученный этап в плане его автоматизации именно из-за наличия в нем множества процедур, решаемых эвристическими методами. Под эвристическим методом понимается последовательность правил обработки имеющейся информации с целью улучшения конструктивного решения. Эвристические методы применяются в тех случаях, когда математически обоснованные методы оказываются неэффективными. Часть процедур в эвристических методах легко программируется, другая, наоборот, лучше выполняется человеком.

В настоящее время активно ведется поиск новых путей компьютерного проектирования одежды, позволяющих автоматизировать творческие этапы проектирования. К их числу относится трехмерное проектирование одежды, совершенствование технологии формирования графического образа изделия, разработка экспертных систем, более детальной параметризации объектов проектирования и пр. Работы в указанных направлениях ведутся в ЦНИИШП,

МГУДТ, СПбГУДТ, ОГИС и др., а также за рубежом – в Челмерском Технологическом Университете (Великобритания), Государственном Текстильном Колледже (Северная Каролина, США), Шведском Государственном Институте Технологии (Swiss Federal Institute of Technology), University of Geneva (Женевском Университете), Textile & Clothing фирмы Gerber Garment Technology и др.

Сегодня на отечественном рынке представлено большое количество разнообразных САПР, которые отличаются объемом и качеством выполнения разных этапов конструкторской и технологической подготовки производства одежды, надежностью, производительностью, комплектом оборудования, ценой, совместимостью с другими системами и т. п. Руководство любого предприятия легкой промышленности, независимо от его мощности (малого, среднего или большого), рано или поздно сталкивается с необходимостью автоматизации производства.

Однако до настоящего времени распространенным является мнение о том, что для внедрения САПР на предприятии достаточно установить компьютеры и приобрести программы. Любая реорганизация на предприятии преследует вполне конкретную цель: увеличить прибыль и получить определенные конкурентные преимущества. Что следует ожидать от САПР? Для успешного внедрения САПР необходимо желание руководителей предприятий автоматизировать процесс проектирования, а также осознание того, что проект стоит немалых денег и не дает немедленной отдачи.

В период внедрения любой системы производительность труда проектировщиков уменьшается, впоследствии сроки проектирования снижаются в 2-3 раза. Но, к сожалению, далеко не все руководители готовы «жертвовать» этим временем и ждут мгновенного эффекта, а через неделю после установки программ начинают терять своих специалистов и требовать результаты. Совсем другое дело, когда на предприятие приходит человек, владеющий САПР. Такому специалисту необходимо немного времени для того, чтобы ознакомиться с конкретным программным продуктом, который стоит на предприятии. Поэтому, изучив одну программу, будет легче понять остальные.

Возникает проблема выбора САПР для условий конкретного производства, поэтому необходимо определить основные критерии, по которым можно принять решение о приобретении той или иной системы.

Цена. Известно, что САПР представляет собой набор разных видов обеспечения, наиболее дорогими из которых является техническое обеспечение (персональный компьютер и набор периферийных устройств) и программное обеспечение. При этом цена программы иногда превышает цену оборудования (плоттеров, дигитайзеров и другой специализированной техники). САПР не может стоить дешево, но основным в данном случае является достойное соотношение цены и качества.

Большинство фирм предлагают не только собственный программный продукт, но и осуществляют подбор и отладку всего необходимого оборудования известных фирм MUTOH (Япония), ALGOTEX (Италия), Hewlett Packard (США), CALCOMP и др. Такие фирмы, как Gerber, Lectra systems являются производителями периферийного оборудования для легкой промышленности, другие фирмы также предлагают приемлемый вариант за привлекательную цену.

Стоимость владения. При ценовом анализе потенциальные покупатели рассматривают, как правило, только первоначальную цену системы, зачастую не учитывая текущих затрат на эксплуатацию, которые для многих САПР значительно превышают ее стоимость. Для АвтоКроя стоимость владения в несколько раз меньше за счет экономии на зарплате персонала или за счет увеличения количества разрабатываемых моделей (многократное повышение продуктивности конструирования, исключение процесса градации), меньшего количества рабочих мест и соответственно стоимости содержания и эксплуатации помещений.

Скорость работы САПР, ее производительность и эффективность (иными словами, реальная автоматизация и окупаемость). Система должна автоматизировать работу, то есть выполнять операции как минимум вдвое быстрее, чем это делается вручную. Это достигается в том случае, если она имеет

дружественный интерфейс, широкий набор команд, и в тоже время не противоречит традиционным подходам к проектированию.

Большинство российских систем рассчитаны на автоматизацию небольших предприятий, что связано с особенностью рыночной системы этой страны. Руководители этих предприятий не имеют возможности закупать сразу весь пакет программ, который предлагает фирма-разработчик. Поэтому очень удобно приобретать определенные модули САПР в зависимости от потребностей предприятия.

Принцип совместимости (с другими САПР и периферийным оборудованием). Возможность считывания данных из других САПР и отправлять файлы по интернету – важное свойство современных САПР. Для передачи информации о лекалах из одной системы в другую в электронном виде существует специальная программа-конвертор, которая предназначена для импорта или экспорта данных из одной системы в другую. Часто программа-конвертор используется на швейных предприятиях, которые сотрудничают с зарубежными фирмами, и используется также для копирования отдельных моделей (например, для передачи модели на электронном носителе). У каждой системы есть свой рабочий формат, это как интеллектуальная собственность разработчика программы. Также в каждой системе есть промежуточный формат, общий для всех – формат. dxf .

Совместимость с другими программными продуктами. Существуют автоматизированные системы управления предприятием, бухгалтерские, расчетные, складские и другие программы. Практически всем им необходима информация о выпускаемых изделиях. Следовательно, САПР должна уметь «встраиваться» в уже существующие и будущие технологические цепочки. Для этого, как минимум, необходим экспорт данных в форматы, которые будут «понятны» другим программам. Отсутствие такой возможности не позволит расширить круг решаемых задач.

Совместимость с периферийным оборудованием. Так, например, до недавнего времени Гербер и Инвестроника работали только на своих плоттерах.

Сегодня Гербер уже подключает любое оборудование других производителей. ***Инвестроника уже не существует. Ее поглотила Lectra, убрала как конкурента, хотя инвестроника была очень удобной САПР.***

Легкость в освоении и доступность. Любая, даже самая простая и удобная САПР – это весьма сложная и многофункциональная программа. Самостоятельное изучение ее возможностей и принципов работы займет много времени. Аксиома, проверенная временем и опытом работы сотен предприятий, состоит в том, что покупка САПР без возможности пройти обучение и получить квалифицированную и оперативную техническую поддержку, – это пустая трата денег.

Фирма, уважающая клиента, сопровождает весь процесс установки САПР: отладку периферийного оборудования, обучение специалистов предприятия и сервисное обслуживание. Обычно при установке САПР на предприятии вместе с системой прилагается инструкция для работы в САПР. Языковая проблема также существует, так как не все заграничные системы имеют русскоязычную версию.

Гибкость – способность быстро адаптироваться к изменяющимся условиям производства и быть доступными для специалистов различного уровня квалификации.

Уровень интеллектуализации (базы знаний, интеллектуальный интерфейс, оптимизация процедур и маршрута проектирования и т. п.). Например, САПР «АвтоКрой» предлагает уникальную интеллектуальную систему, позволяющую уменьшить трудоёмкость и продолжительность разработки лекал, сведя работу пользователя до выбора проектных решений.

САПР одежды должны обеспечивать проектирование комплекта лекал для самой сложной модели любого ассортимента не более чем за 1 час, а рабочих лекал на все типоразмеры – не более чем за 1 смену.

Тема 3. САПР АвтоКрой

Системы автоматизированного проектирования (САПР) семейства **АвтоКрой** предназначены для автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства женской, мужской и детской одежды, в том числе специальной, форменной и спортивной из разных видов материалов (текстиля, трикотажных полотен, меха, кожи) на типовые и индивидуальную фигуры. САПР семейства **АвтоКрой** относятся к гибким интегрированным системам, легко приспособляемым к конкретным условиям производства и способным к взаимодействию с другими программными продуктами.

Системы содержат «базу знаний» и ориентированы на специалистов разного уровня квалификации.

Для придания максимальной гибкости автоматизированному расчету конструкций многие параметры, заложенные в САПР как базовые (рекомендуемые), в процессе проектирования базовой модельной конструкции или на этапе ее модифицирования могут изменяться пользователем в диалоговом режиме, благодаря чему создается конструкция, адекватная видению конструктора и соответствующая замыслу дизайнера. При этом автоматически обеспечивается сопряжение линий стачивания деталей в требуемых узлах (рукав-пройма, горловина-воротник и т. д.), в результате чего отпадает необходимость в дополнительной проверке конструкций по длинам срезов и сопряжениям. Возможен обмен графическими данными между различными САПР, а также вывод на любые графические устройства.

Системы позволяют конструктору анализировать каждый этап проектирования, каждую разработанную конструкцию, предоставляя в конце процесса проектирования вместе с чертежами деталей таблицу расчетных параметров по каждому конструктивному участку.

Системы снабжены подробным описанием всех выполняемых функций, операций и команд, текст которых выводится на экран нажатием клавиши F1, выбором команды «Помощь». Кроме того, имеется множество подсказок (текстовых и графических), комментариев и рекомендаций, воспроизводимых ав-

томатически на экране дисплея в нужный момент и не допускающих неоднозначности их толкования.

Полные комплекты САПР семейства **АвтоКрой** включают основные подсистемы:

- автоматическое проектирование базовых модельных конструкций («Базовые конструкции»);
- проектирование модельных конструкций («Конструктивное моделирование»);
- автоматическое техническое размножение лекал («Техническое размножение»);
- автоматическое построение припусков на швы («Припуски на швы»);
- проектирование раскладок лекал («Раскладка»);
- вывод результатов на печать («Печать»).

В каждую систему входит соответствующая только ей подсистема «Базовые конструкции», остальные подсистемы – инвариантны.

В состав любой системы САПР семейства АвтоКрой может входить дополнительно программа ввода и градации импортных лекал в формате ААМА-DXF. Автоматическое техническое размножение лекал производится по правилам градации фирмы-изготовителя, имеется возможность корректировки лекал и их раскладки.

Подсистема «Базовые конструкции»

Подсистема «**Базовые конструкции**» обеспечивает интеллектуальную помощь конструктору при решении наиболее ответственной задачи – создания основы конструкции будущего изделия. Проектирование базовых конструкций осуществляется в автоматическом режиме по уникальным методикам, проверенным в эксплуатации и гарантирующим хорошую посадку на фигуре.

В основу большинства алгоритмов расчета и построения базовых конструкций (БК) в САПР семейства **АвтоКрой** положена Единая методика конструирования одежды (ЕМКО СЭВ), доработанная с использованием эвристиче-

ских методов и накопленного передового зарубежного и отечественного опыта, отработанная в процессе многолетнего использования ее на экспериментальном швейном производстве **НПООО «Лакшми»**.

Подсистемы проектирования БК предусмотрительно насыщены большим количеством и разнообразием конструктивных и модельных элементов, использование которых уже на первом этапе проектирования автоматически преобразовывает БК в базовую модельную конструкцию (БМК), которую можно использовать в качестве готовой модели для производства или в качестве основы для дальнейшего конструктивного моделирования (создания в специальном графическом редакторе новых моделей любой сложности путем модифицирования БК и БМК).

Каждая подсистема проектирования БК позволяет создать не менее 30 тысяч базовых модельных конструкций одежды за минимально короткое время – от 3 до 10 мин. (одна базовая или базовая модельная конструкция). В подсистемах предусмотрено построение чертежей основных, вспомогательных и производных деталей конструкции.

Создание БК начинается с выбора первоначальных сведений о конструкции: вида изделия, группы (вида) основного материала, типа фигуры и ее основных размерных признаков.

При расчёте БК в подсистемах используется нормативно-справочная информация: **размерные признаки типовых фигур женщин** (от **80** до **156** размера, **8** ростов, **6** полнотных групп), **мужчин** (от **84** до **160** размера, **10** ростов, **5** полнотных групп) и **детей** (ясельная, дошкольная, младшая и старшая школьная и подростковая половозрастные группы), рекомендуемые значения конструктивных прибавок (на свободное облегание и пакет), нормы посадки оката рукава, шкалы длин.

При расчете учитываются припуски технологические на ВТО и уработку, а для трикотажных полотен – дополнительно припуски на усадку деталей при раскрое, укорочение на растяжимость по длине, удлинение заужимаемых изделий

и т. п. Укорочение или удлинение происходит на всех участках пропорционально их величине (до линий лопаток, груди, талии, бедер, низа).

Все припуски рассчитываются в подсистемах автоматически. При необходимости процент усадки от ВТО и другие технологические параметры могут изменяться пользователем.

При расчете БК применяются коэффициенты, изменяя которые пользователь может активно влиять на кривизну участков проймы и средней линии брюк, величину раствора нагрудной вытачки и т.п.

В системе заложены проверенные практикой (безусловно, лучшие) конструкторские решения, гарантирующие качество посадки будущего изделия на фигуре. Вместе с тем создаются условия и для творческой интеллектуальной деятельности конструктора. Ведь главное для пользователя системы не в том, чтобы точно знать по какой формуле рассчитывается тот или иной конструктивный участок и как строится конструктивный узел, а в том, как он (пользователь) может влиять на процесс проектирования, чтобы получить желаемую конструкцию за минимально короткое время.

Для придания максимальной гибкости автоматизированному расчету заложенные в подсистемах конструктивные прибавки на свободное облегание, состоящие из динамических и модных, могут корректироваться пользователем в диалоговом режиме. В результате получается конструкция, адекватная его видению или соответствующая замыслу художника.

С целью ускорения процесса создания новой БК или БМК в подсистемах предусмотрена возможность использования в качестве аналога разработанную ранее и сохраненную в архиве базовую модельную конструкцию.

Подсистема «Конструктивное моделирование»

Подсистема конструктивного моделирования является специальным графическим редактором, который служит для модифицирования конструкций. В данной подсистеме конструктору предоставляются практически неограниченные возможности для создания модельных конструкций любой сложности.

Модифицирование конструкций производится с помощью операций конструктивного моделирования и команд редактирования автоматически или в интерактивном графическом режиме с высокой степенью автоматизации.

Подсистема имеет гибкие и мощные инструменты конструктивного моделирования, благодаря чему отпадает необходимость в дигитайзере и уменьшается количество необходимых автоматизированных рабочих мест за счет высокой производительности процесса проектирования по сравнению с другими системами. Аналогов не имеет.

Подсистема содержит следующие операции конструктивного моделирования: «Модельный и технический перевод вытачки», «Технический перевод вытачки в талиевую», «Распределение вытачки», «Деление вытачки», «Изменение длины вытачки», «Перемещение конца вытачки», «Модифицирование талиевой вытачки», «Складки», «Сборки», «Коническое расширение», «Подрез», «Членение детали» («Членение двух и более деталей»), «Срез горловины», «Преобразование контура» («Преобразование двух и более контуров»), «Сужение контура» и «Расширение контура», «Построение волана».

Кроме этих операций в подсистеме конструктивного моделирования имеется набор вспомогательных команд.

Широкий выбор формообразующих приемов в подсистеме конструктивного моделирования – это не только техническая помощь конструктору, но и своего рода средство повышения его квалификации.

Подсистема «Техническое размножение». Метод имитационной параметризации. Особенности работы в подсистеме, основные функции и достоинства подсистемы

Подсистема технического размножения обеспечивает **автоматическое** построение модельных конструкций любой сложности на все заданные типоразмеры (сочетания роста, размера и полнотной группы). В САПР семейства **АвтоКрой** применен принципиально новый подход к размножению – это **техническое размножение методом имитационной параметризации**, коренным

образом отличающееся от традиционного метода градации, предусматривающего дополнительные затраты на внесение межразмерных приращений. Размножение выполняется методом перерасчета конструкции на другие размеры с сохранением прибавок базового размеророста и с автоматической корректировкой некоторых параметров (длина изделия, длина рукава, величина входа в карман, ширина брюк на уровне низа и колена и др.). Т. е. при размножении не происходит потери качества конструкции и его посадки на фигуре по сравнению с базовым размероростом.

Суть технического размножения лекал методом имитационной параметризации заключается в том, что после запоминания системой параметров и маршрута проектирования конструкции базового типоразмера синтезируется новая конструкция по универсальным для любого типоразмера алгоритмам построения и конструктивного моделирования. *Компьютер записывает все мои действия до мельчайших подробностей при построении конструкции. Когда я задаю новые параметры для данной конструкции, то машина имитирует весь мой процесс только с новыми параметрами. Т. е. в данном случае размножение происходит не по принципу приращений некоторых величин к определенным участкам, а идет полный перерасчет и построение новой конструкции каждого следующего размера с особенностями базовой.*

Особое внимание следует обратить на то, что модель с одними и теми же прибавками, а также длиной изделия может не подходить для всей линейки размеров. В связи с этим, во избежание ухудшения эстетического восприятия модели, рекомендуется базовую модельную конструкцию размножать только на группу размеров, которой соответствуют выбранные параметры.

Техническое размножение полностью автоматическое, но можно в любой момент его остановить в любом месте и подвинуть точки туда, где необходимо. Например, некая фантазийная линия в 42 и 52 размерах будет иметь разную конфигурацию, и подобную корректировку может внести только человек.

Достоинства нового подхода:

- высокая точность лекал;

– снижение трудоемкости в десятки раз по сравнению с традиционной градацией;

– адекватность качества конструкции любого типоразмера качеству конструкции базового (исходного);

– возможность автоматического построения конструкции для другого вида ткани (трикотажного полотна) или с другими конструктивными прибавками;

– отсутствие необходимости приобретения дорогостоящего дигитайзера, оцифровки созданных вручную лекал и ввода правил градации.

Автоматическое техническое размножение конструкций осуществляется в два этапа:

1. Автоматическое построение БМК на другой типоразмер;

2. Автоматическое модифицирование вновь созданной базовой модельной конструкции.

В процессе модифицирования конструкции базового (исходного) типоразмера обеспечивается автоматическое запоминание всех выполненных операций и команд и их параметров в протоколе моделирования. Техническое размножение конструкций на новые типоразмеры после сохранения вновь созданной модели или после выбора модели из архива осуществляется в полном соответствии с зафиксированным маршрутом моделирования.

Условия технического размножения (всего их пять) задаются в процессе конструктивного моделирования, «Пропорционально размеру детали» – по умолчанию:

– пропорционально размеру детали;

– с сохранением направлений линий;

– относительно концов талиевой вытачки;

– относительно конца нагрудной (плечевой) вытачки;

– относительно базовой точки.

При выборе условий технического размножения можно самостоятельно задать величины приращений по следующим параметрам: росту; размерам. На-

пример, линия кокетки проходит через пройму и необходимо, чтобы от размера к размеру величина кокетки изменялась на некоторую величину. Для этого необходимо задать условие «относительно базовой точки» (плечевой) и в приращении записать значение, на которое должна измениться кокетка.

Подсистема «Припуски на швы». Функциональные возможности подсистемы. Инструменты подсистемы «Припуски на швы» (команды и операции). Основные приемы работы в подсистеме. Градация лекал. Основные приемы работы, последовательность выполнения градации в подсистеме

Подсистема «Припуски на швы» предназначена для автоматического построения припусков на швы на основных, дополнительных и производных деталях конструкции в зависимости от конструктивного назначения, последовательности и способа технологической обработки одежды. На основе деталей конструкции, созданной на этапах проектирования и моделирования, подсистема «Припуски на швы» позволяет получить законченные лекала, предназначенные для раскроя. Припуски на швы во всех комплектах лекал одной модели строятся в два этапа: сначала в лекалах на один типоразмер изделия, затем – в лекалах остальных типоразмеров. Отличие от технического размножения в том, что новые размеры получаются путем приращений, а не перерасчета конструкции.

Подсистема «Припуски на швы» выполняет следующие основные функции:

- доступ к архиву моделей; т. е. кнопка «открыть» и т. д.;
- выбор типов швов;
- назначение оптимальных величин припусков по умолчанию;
- автоматическое вычисление и геометрическое построение припусков на участках контура любой сложности;
- оперативное изменение величин припусков на любом участке детали;

- корректировка припусков (удаление и преобразование, изменение контура припусков);
- автоматическое формирование спецификации лекал;
- автоматическое выравнивание припусков;
- автоматическое построение припусков для всех размероростов одной модели.

Подсистема «Припуски на швы» позволяет построить следующие виды припусков в автоматическом режиме: «Срез против часовой стрелки» и «Срез по часовой стрелке»; «Срез припуска» и «Срез острого угла»; «Срез острого угла назад» и «Срез острого угла вперед»; различное построение припуска для вытачки в зависимости от способа обработки; плавное изменение ширины шва, построение ступенчатого припуска и др.

Кроме этого, подсистема построения припусков на швы содержит команды, которые при необходимости позволяют в интерактивном режиме скорректировать величины и конфигурацию припусков на швы, построенных в автоматическом режиме (применяется для сложных участков).

Имеется возможность построения отрицательных припусков, перемещения деталей, их зеркального отображения, наложения друг на друга (для проверки сопряжения), стыковки по участкам контура, поворота, уменьшения, либо увеличения изображения и т. п.

Построение припусков для заданной группы типоразмеров выполняется после того, как припуски полностью построены на деталях базового типоразмера. Величины и вид припусков при этом будут совпадать с базовым типоразмером.

В подсистеме «Припуски на швы» предусмотрено автоматическое формирование спецификации, содержащей список деталей конструкции, разбитых на группы по видам материала, количество деталей в лекалах и крое, величины площадей и периметров лекал.

Типовая последовательность действий на этом этапе конструирования заключается в загрузке размеророста без припусков, построении припусков для

базового размеророста, построение припусков для остальных размероростов или построение градации на другие размеры и роста, печати деталей и справочной информации. Подсистема в процессе работы не требует точного соблюдения этой последовательности и обязательного выполнения всех действий при каждом сеансе работы. Их можно выполнять в произвольном порядке, исключая некоторые из них. Например, подсистему можно запустить только для печати деталей или корректировать ранее построенные припуски у отдельных деталей размеророста.

Построение градации

Размеророста, полученные с помощью градации, записывается в папку модели с расширением «ГРД».

Команда разрешает или запрещает построение специальных припусков против часовой стрелки, по часовой стрелке и вдоль участка.

Наличие специальных припусков в конструктивных точках определяется при загрузке таблиц припусков при вводе параметров и построении припусков на базовый размеророст. При отключении построения специальные припуски автоматически не строятся.

Параметр можно задавать до построения припусков. Изменение параметра в процессе построения не влияет на детали, у которых припуски были построены ранее.

Последовательность работы при создании градации:

1. Задаем значение градации;
2. Задаем диапазон градации;
3. Нажимаем кнопку «построение градации»;
4. Сохранить;
5. Выбираем следующую деталь без градации.

К следующей детали переходим только тогда, когда построена вся сетка градации на текущую деталь, и она нас устраивает, без ошибок. В противном случае выбираем кнопку «отменить градацию» и создаем новые правила градации.

***Подсистема «Раскладка». Функциональные возможности
и основные приемы работы***

В подсистеме «Раскладка» в интерактивном режиме можно получить законченную раскладку лекал с учетом всех технологических требований и ограничений. При этом она содержит следующие основные функции, позволяющие обеспечить:

- заданные зазоры между лекалами;
- учет отклонений от нити основы и допускаемых отклонений от нити основы;
- выбор любого типа настила;
- учет различной лицевой поверхности ткани (с направленным ворсом или оттенком);
- зеркальное отображение и поворот лекала;
- автоматическую сортировку лекал по видам ткани (основная, подкладочная, прокладочная и т. п.);
- разрезание лекала на две части с автоматическим построением припуска на шов;
- автоматическое разрезание парного лекала;
- автоматическое отслеживание изменений в лекалах;
- растяжение/сжатие лекал в зависимости от процента усадки ткани;
- растяжение/сжатие настила (в продольном направлении);
- работу с секциями и группами лекал;
- автоматический поиск раскладок в архиве;
- печать раскладок в любом масштабе;
- печать фрагментов раскладок в любом масштабе;
- возможность отмены операций, выполняемых в процессе раскладки;
- расчет периметра и площади лекала, площади настила и коэффициента использования материала;

- автоматическое формирование спецификации лекал.

Подсистема вывода результатов «Печать»

Подсистема вывода результатов осуществляет вывод таблицы расчета конструктивных отрезков и справочной информации на принтер, а также чертежей деталей конструкций и раскладок лекал на любой стандартный плоттер.

Таблица расчета конструктивных отрезков содержит сведения по каждому конструктивному участку, включающие величины (в см) исходных конструктивных отрезков, конструктивных прибавок, технологических припусков и суммарных величин для конструктивных отрезков.

Справочная информация включает подробную характеристику конструкции, значения ее основных расчетных параметров, измерения изделия в готовом виде, значения прибавок общих к основным измерениям фигуры, поправочных коэффициентов и нормы посадки рукава, спецификацию и протокол моделирования. Данная информация после вывода на печать может быть использована в качестве дополнения к технической документации на модель.

Вывод чертежей деталей и раскладок осуществляется в натуральную величину или в масштабе. При этом подсистема печати содержит следующие основные функции, позволяющие обеспечить:

- удобное перемещение и поворот деталей на произвольный угол для экономного использования бумаги;
- разрезание лекал;
- выбор масштаба чертежа;
- выбор толщины линий при печати на бумаге;
- выбор ширины прорезки внутренних элементов;
- вывод на плоттер или принтер;
- экспорт в DXF-AAMA или в HPGL.

Тема 4. Сравнительная характеристика систем автоматизированного проектирования одежды

№ п/п	Наименование показателя	САПР семейства АвтоКрой	Gerber, Lectra, Morgan и т. п. системы	Julivi
1	Автоматическое проектирование базовых конструкций (основ)	Имеется 100%-ое автоматическое построение расчетно-параметрическим методом. Нет необходимости в проверке срезов лекал по длинам и сопряжениям	Отсутствует (ввод разработанных вручную лекал с дигитайзера). Требуется дополнительно дигитайзер.	Отсутствует (ввод лекал с дигитайзера, визуальное программирование). Требуется дополнительно дигитайзер
2	Уровень автоматизации конструирования модельных конструкций	Автоматизированы полностью все операции и команды конструктивного моделирования для получения конструкции любой сложности.	Автоматизировано лишь около 30% всех операций (перенос и распределение выточек, преобразование контуров сплайнами, членение, построение складок)	Автоматизировано лишь около 25% всех операций (членение, коническое расширение, преобразование)
3	Учет технологических свойств используемых материалов	Имеется (учитываются усадка и растяжимость)	Отсутствует	Отсутствует

4	Автоматизация построения припусков на швы	Полностью (100%) автоматическое построение (имеется автоматическое выравнивание швов)	Отсутствует. Требуется проверка лекал по длинам и сопряжениям	Отсутствует. Требуется проверка лекал по длинам и сопряжениям
5	Уровень автоматизации технического размножения лекал	Автоматическое (100%) техническое размножение лекал методом имитационной параметризации. Гарантия качества конструкции на все типоразмеры	Автоматизированное (40-60%) техническое размножение лекал методом градации	Автоматизированное (40-60%) техническое размножение лекал методом градации
6	Затраты времени на техническое размножение	10...30 мин	Не менее 1 часа	Не менее 1 часа
7	Автоматическая корректировка лекал при изменении параметров модели	Имеется	Отсутствует	Отсутствует
8	Уровень автоматизации раскладки лекал	Интерактивная. Автоматическая – в процессе разработки	Интерактивная. Автоматическая	Интерактивная. Автоматическая
9	Автоматическое создание спецификаций лекал и раскладок	Автоматическое. С расчетом площадей и периметров лекал	Полуавтоматическое	Полуавтоматическое

10	Режим взаимодействия с пользователем	Интеллектуальный интерфейс	Дружественный интерфейс	Дружественный интерфейс
11	Параметризация проектирования	100%-ая параметризация	Не используется	Не используется
12	Интеграция с другими САПР	Имеется	Имеется	Имеется
13	Диапазон применения	Для специалистов различного уровня квалификации	Для специалистов высокого уровня квалификации	Для специалистов высокого уровня квалификации
14	Автоматизация технологических процессов	Автоматическое составление технологической последовательности	Отсутствует	Имеется

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1. Описание практических занятий

8-м семестр:

Практическая работа №1. Проектирование базовых конструкции основных видов женской одежды.

Практическая работа №2. Проектирование базовой и модельной конструкций юбки (тип 1).

Практическая работа №3. Проектирование базовой и модельной конструкций юбки (тип 2).

Практическая работа №4. Проектирование базовой и модельной конструкций жакета женского (тип 1).

Практическая работа №5. Проектирование базовой и модельной конструкций брюк женских.

Практическая работа №6. Проектирование базовой и модельной конструкций юбки (тип 3).

Практическая работа №7. Проектирование базовой и модельной конструкций жакета женского (тип 2).

Практическая работа №8. Проектирование базовой и модельной конструкций куртки женской.

Практическая работа №9. Проектирование базовой и модельной конструкций брюк мужских.

Практическая работа №10. Проектирование базовой и модельной конструкций сорочки мужской.

9-м семестр:

Практическая работа №1. Проектирование односторонних складок на примере разработки базовой и модельной конструкций юбки (тип 4).

Практическая работа №2. Проектирование разнонаправленных складок на примере разработки базовой и модельной конструкций платья женского (тип 1).

Практическая работа №3. Проектирование разнонаправленных складок на примере разработки базовой и модельной конструкций платья женского (тип 2).

Практическая работа №4. Построение припусков на швы куртки мужской (тип 1).

Практическая работа №5. Проектирование базовой и модельной конструкций, построение припусков на швы куртки мужской (тип 2).

Практическая работа №6. Проектирование базовой и модельной конструкций, построение припусков на швы куртки мужской с кокетками (тип 3).

Практическая работа №7. Проектирование базовой и модельной конструкций, построение припусков на швы юбки (тип 4).

Практическая работа №8. Проектирование базовой и модельной конструкций, построение припусков на швы куртки мужской с рельефами (тип 4).

Практическая работа №9. Проектирование базовой и модельной конструкций, построение припусков на швы куртки мужской типа «байкер» (тип 5).

Практическая работа №10. Проектирование раскладки лекал курток мужских.

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п п	Название раздела, темы	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения	Цель и задача СРС
1	Состав и структура САПР	4	Работа с основной и дополнительной литературой по дисциплине	Изучение в рамках программы курса тем и проблем, не выносимых на лекции. Подготовка к практическим занятиям	Обучение основам самостоятельной работы. Углубление и расширение профессиональных знаний по изучаемой дисциплине
2	Автоматизация процесса проектирования одежды	2	Работа с основной, дополнительной литературой и конспектом лекций по дисциплине	Выполнение расчетно-графических работ (проектирование базовой конструкции юбки), подготовка к практическим занятиям	Развитие познавательных способностей и освоение приемов процесса познания
3	САПР АвтоКрой. Характеристика САПР семейства АвтоКрой.	12	Работа с основной, дополнительной литературой и конспектом лекций по дисциплине	Выполнение расчетно-графических работ (проектирование базовой конструкции жакета), подготовка к практическим занятиям	Закрепление и систематизация знаний Подготовка к экзамену по дисциплине
4	Подсистема «Техническое размножение»	6	Работа с основной, дополнительной литературой и конспектом лекций по дисциплине	Выполнение расчетно-графических работ (проектирование базовой конструкции брюк), подготовка к практическим занятиям	Развитие познавательных способностей и освоение приемов процесса познания

5	Инструменты подсистемы «Припуски на швы» (команды и операции). Основные приемы работы в подсистеме.	12	Работа с основной, дополнительной литературой и конспектом лекций по дисциплине	Выполнение расчетно-графических работ (построение припусков на швы и выполнение градации деталей), подготовка к практическим занятиям	Развитие познавательных способностей и освоение приемов процесса познания
6	Подсистема «Раскладка».	24	Работа с основной, дополнительной литературой и конспектом лекций по дисциплине	Выполнение расчетно-графических работ (построение схем раскладки лекал), подготовка к практическим занятиям	Развитие познавательных способностей и освоение приемов процесса познания
7	Сравнительная характеристика систем автоматизированного проектирования одежды.	8	Работа с основной и дополнительной литературой по дисциплине	Изучение в рамках программы курса тем и проблем, не выносимых на лекции.	Углубление и расширение профессиональных знаний по изучаемой дисциплине. Подготовка к экзамену по дисциплине

3.2. Перечень вопросов к экзамену по учебной дисциплине

«Система автоматизированного проектирования одежды»

Вопросы по теоретической части

1. Основные термины и понятия САПР.
2. Основные цели создания САПР. Способы достижения этих целей.
3. Классификация САПР по отраслевому назначению.
4. Классификация САПР по целевому назначению.
5. Область применения САПР. САПР трех уровней.
6. Подсистемы САПР.
7. Компоненты и обеспечение САПР.
8. Первая автоматизированная раскройная установка.
9. Первые САПР на пространстве бывшего СССР.
10. Внедрение САПР на современных предприятиях (особенности и трудности).
11. Критерии выбора САПР для предприятия.
12. Принцип совместимости САПР.
13. Легкость в освоении и доступность САПР.
14. Производительность САПР.
15. Уровень интеллектуализации САПР.
16. Общая характеристика САПР АвтоКрой.
17. Структура системы АвтоКрой. Основные подсистемы.
18. Подсистема «Базовые конструкции» общая характеристика, последовательность работы.
19. Подсистема «Конструктивное моделирование» общая характеристика, последовательность работы.
20. Подсистема «Техническое размножение» методом имитационной параметризации
21. Подсистема «Припуски на швы» общая характеристика. Последовательность работы.

22. Подсистема «Раскладка» общая характеристика. Последовательность работы.
23. Подсистема вывода результатов («Печать»).

Вопросы по практической части

1. Сравнить команды «стыковать», «совместить», «объединить». Привести примеры использования.
2. Сравнить команды «Модельный перевод вытачки», «технический перевод вытачки». Привести примеры использования.
3. Описать команду «модификация талиевой вытачки». Привести примеры использования.
4. Описать команду «распределение вытачки» Привести примеры использования.
5. Описать команду «деление вытачки». Привести примеры использования.
6. Описать операцию «складки». Привести примеры использования.
7. Сравнить команды «Членение детали», «членение двух деталей». Привести примеры использования.
8. Описать операцию «Преобразование детали». Привести примеры использования.
9. Описать операцию «Срез горловины». Привести примеры использования.
10. Описать операции «Сужение контура», «расширение контура». Привести примеры использования.
11. Описать команду «Отложить точку». Привести примеры использования.
12. Описать команду «Использовать расстояние». Привести примеры использования.
13. Описать команду «Установить направление». Привести примеры использования.
14. Сравнить операции «Членение детали» и «преобразование детали». Привести примеры использования.

15. Описать команды «Отложить точку на $1/2$ расстояния», «Отложить точку на $1/3$ расстояния», «Отложить точку на $1/5$ расстояния», «Отложить точку на $1/7$ расстояния». Привести примеры использования.

16. Описать команду «Связать точку». Привести примеры использования.

17. Описать команды «стыковать» и «расстыковать». Привести примеры использования.

18. Описать команду «объединить». Привести примеры использования.

19. Описать операцию «Преобразование детали». Привести примеры использования.

В практическом задании необходимо:

- построить базу в соответствии с эскизом;
- выполнить преобразование в конструктивном моделировании в соответствии с эскизом;
- выполнить автоматическое размножение модели;
- построить припуски на швы на деталях в соответствии с заданием;
- построить градацию на детали в соответствии с заданием.

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1. Учебная программа

**учреждения высшего образования по учебной дисциплине
«Система автоматизированного проектирования одежды»
для специальности 1-19 01 01 «Дизайн (по направлениям)»,
направление специальности 1 – 19 01 01– 05 «Дизайн (костюма и тканей)»**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства одежды является важной составляющей современного швейного производства. Внедрение современного оборудования и САПР (ускоряющие темпы производства и повышающие его эффективность) диктует необходимость в подготовке специалиста, владеющего современными компьютерными технологиями, способного быстро овладеть любым программным продуктом, позволяющим автоматизировать различные этапы процесса проектирования.

В этой связи дисциплина «Система автоматизированного проектирования одежды» играет ключевую роль в обучении студентов с учетом специфики их будущей профессиональной деятельности.

Учебная программа разработана на основе образовательного стандарта высшего образования I ступени ОСВО 1-19 01 01-2013 специальности 1-19 01 01 «Дизайн (по направлениям)» направление специальности 1-19 01 01-05 «Дизайн (костюма и тканей)» и учебного плана по специальности.

Учебная дисциплина «Система автоматизированного проектирования одежды» относится к циклу специальных дисциплин компонента учреждения высшего образования.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием соответствующего профиля, связи с другими учебными дисциплинами обусловлены содержанием дисциплины «Система автоматизированного проектирования одежды», которая имеет выраженную практическую направленность, непосредственно связана с профилирующей дисциплиной «Конст-

руирование и технологии в дизайне костюма и тканей», а также другими дисциплинами специальности такими как, «Конструкторско-технологическая подготовка производства», «Основы конструирования».

Цель учебной дисциплины – подготовить специалистов, владеющих современными технологиями и способных повысить эффективность своего труда с помощью различных САПР в легкой промышленности.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение научно-теоретической и практической базы САПР в сферах производства различного отраслевого назначения;
- ознакомление с возможностями и требованиями к современным САПР;
- обучение использованию средств автоматизации на этапах конструкторской и технологической подготовки производства одежды
- изучение структуры и функциональных возможностей САПР одежды семейства АвтоКрой (Беларусь);
- развитие умений и навыков работы в САПР АвтоКрой.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и термины;
- значение САПР в современной легкой промышленности;
- рациональные области использования средств автоматизации при создании конструкций новых моделей одежды;
- классификацию и общие принципы построения программного обеспечения САПР одежды;
- математическое, программное, информационное и техническое обеспечение САПР одежды;
- функциональные и практические возможности САПР АвтоКрой;

уметь:

- осуществлять правильную постановку задач автоматизированного проектирования одежды;

– практически осуществлять поставленные задачи по созданию конструкций новых моделей одежды, градации лекал и интерактивной раскладки в среде САПР АвтоКрой;

– иметь представление: о классификации САПР и их структуре, знать общие требования к САПР в различных отраслях производства, об основных требованиях к современным САПР одежды, обо всех представленных САПР одежды на рынке программных продуктов стран СНГ;

владеть:

– теоретическими знаниями о современных информационных технологиях;

– профессиональной терминологией;

– навыками организации проектного процесса;

– традиционными и инновационными проектными технологиями;

– основными техническими и технологическими возможностями современных средств и систем в дизайн-деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен развить следующие академические (АК), социально-личностные (СЛК) и профессиональные (ПК) компетенции:

АК-1 – владеть базовыми научно-теоретическими знаниями в области художественных, научно-технических, общественных, гуманитарных, экономических дисциплин и применять их для решения теоретических и практических задач профессиональной деятельности;

АК-2 – владеть методикой системного и сравнительного анализа, междисциплинарным подходом к решению проблем, находить решения на стыке разных дисциплин, связанных с теорией и практикой дизайна;

АК-3 – владеть исследовательскими навыками;

АК-4 – уметь работать самостоятельно;

АК-5 – быть способным к творческой, креативной работе;

АК-7 – иметь навыки использования современных технических средств обработки информации;

АК-8 – обладать навыками устной и письменной коммуникации;

АК-9 – уметь учиться, быть расположенным к постоянному повышению профессиональной квалификации;

СЛК-2 – совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, повышать проектно-художественное мастерство;

СЛК-3 – обладать способностью к межличностным коммуникациям и социальному взаимодействию;

СЛК-6 – быть способным к критике и самокритике;

СЛК-7 – уметь работать в коллективе;

ПК-1 – владеть методологией дизайн-проектирования;

ПК-3 – формировать выразительное образное решение объекта проектирования на основе конкретного содержания;

ПК-4 – осуществлять прогностическое дизайн-проектирование с использованием инновационных технологий;

ПК-5 – осуществлять экспертную оценку уровня дизайнерского решения по основным смыслообразующим и формообразующим факторам;

ПК-6 – адаптироваться к изменению объекта профессиональной деятельности, как в пределах специализации, так и направления специальности;

ПК-7 – осуществлять развитие научно-теоретической и практической базы обеспечения дизайн-деятельности;

ПК-8 – работать с научно-исследовательской литературой;

ПК-9 – собирать, анализировать и систематизировать профессиональный опыт в области дизайн-деятельности;

ПК-10 – выявлять общие закономерности функционирования и развития дизайн-деятельности на основе собранного фактологического материала;

ПК-11 – анализировать композиционные, конструктивные, технологические, эргономические колористические решения продуктов дизайн-деятельности;

ПК-12 – анализировать результат собственных дизайн-решений;

ПК-13 – планировать работу над дизайн-проектом и аргументированно защищать ее результаты;

ПК-14 – вести проектную, деловую и отчетную документацию по установленным формам;

ПК-15 – организовывать работу малых дизайн-коллективов, взаимодействовать со специалистами смежных профилей, проводить переговоры с заинтересованными сторонами, осуществлять обучение и повышение квалификации персонала по своему профессиональному направлению;

ПК-16 – использовать патентное законодательство в области защиты интеллектуальной собственности и правила патентования промышленных образцов и товарных знаков;

ПК-17 – работать с юридической литературой и трудовым законодательством;

ПК-18 – уметь проектировать, организовывать, анализировать процесс педагогического взаимодействия при освоении профессиональных компетенций по направлению специальности.

Методика преподавания дисциплины «Система автоматизированного проектирования одежды» строится по принципу поэтапного усложнения учебной задачи с учетом специфики профессиональной подготовки.

В соответствии с учебным планом дисциплина «Система автоматизированного проектирования одежды» изучается на протяжении 8-9 семестров в объеме 168 часов. Из них: 100 часов аудиторных (26 часов лекционных, 74 часа практических), 68 часов – самостоятельная работа. Форма получения высшего образования: очная. Форма текущей аттестации: 8 семестр – зачет, 9 семестр – экзамен.

Распределение общего количества часов по семестрам

Семестр / Раздел	8	9	Всего часов
Лекции	16	10	26
Практические	32	42	74
Часов в семестре	48	52	100
Форма текущей аттестации	зачет	экзамен	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Состав и структура

Основные термины и понятия САПР. Цели и задачи САПР одежды. Классификация САПР. Подсистемы САПР. Компоненты и обеспечение САПР. Комплексные и интегрированные системы. Область применения САПР.

Тема 2. Автоматизация процесса проектирования одежды

САПР в легкой промышленности, их развитие и современное состояние. Основные требования к современным САПР одежды. Критерии выбора САПР для швейного предприятия. Виды систем. Системная среда.

Тема 3. САПР АвтоКрой

Характеристика систем семейства АвтоКрой. Структурная схема САПР семейства АвтоКрой. Автоматическое построение базовых конструкций. Основные приемы работы в подсистеме. Инструменты конструктивного моделирования (команды и операции). Основные приемы работы в подсистеме. Подсистема «Техническое размножение». Метод имитационной параметризации. Особенности работы в подсистеме, основные функции и достоинства подсистемы. Подсистема «Припуски на швы». Функциональные возможности подсистемы. Инструменты подсистемы «Припуски на швы» (команды и операции). Основные приемы работы в подсистеме. Градация лекал. Основные приемы

мы работы, последовательность выполнения градации в подсистеме. Подсистема «Раскладка». Функциональные возможности и основные приемы работы. Подсистема вывода результатов «Печать».

Тема 4. Сравнительная характеристика систем автоматизированного проектирования одежды

Сравнительная характеристика САПР: Gerber, Assyst и т.п., Julivi, Ассоль, Грация и др. Основные функциональные возможности. Этапы проектирования. Виды используемого основного материала.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний	
		лекции	семинарские занятия	практические занятия	лабораторные занятия				Количество часов УСР
1	2	3			5	6	7	8	9
	8 семестр – 50 часов	14		36		18			зачет
1	Тема 1. Состав и структура 1.1. Основные термины и понятия САПР 1.2. Цели и задачи САПР одежды 1.3. Классификация САПР 1.4. Подсистемы САПР 1.5. Компоненты и обеспечение САПР 1.6. Комплексные системы. Область применения	2				4	ПК, мультимедийная установка. Методические рекомендации к выполнению практических заданий	[1,2,5,6,7]	Устный опрос
2	Тема 2. Автоматизация процесса проектирования одежды 2.1. САПР в легкой промышленности, их развитие и современное состояние 2.2. Основные требования к современным САПР одежды. Критерии выбора САПР для швейного предприятия. 2.3. Виды систем. Системная среда	2				2	ПК, мультимедийная установка	[2,3,4,6,7]	Устный опрос
3	Тема 3. САПР АвтоКрой 3.1. Характеристика САПР семейства АвтоКрой. 3.2. Структурная схема САПР АвтоКрой. 3.3. Автоматическое построение базовых конструкций. Основные приемы работы в подсистеме. 3.4. Инструменты конструктивного моделирования (команды и операции). Основные приемы работы в подсистеме.	10		36		12	ПК, мультимедийная установка. Методические рекомендации к выполнению практических заданий	[2,3,4]	Самостоятельная работа
	9 семестр – 52 часа	12		38		50			Экзамен

4	3.5. Подсистема «Техническое размножение» Метод имитационной параметризации. 3.6. Особенности работы в подсистеме, основные функции и достоинства подсистемы. 3.7. Подсистема «Припуски на швы». Функциональные возможности подсистемы.	4		4		6	ПК, мультимедийная установка. Методические рекомендации к выполнению практических заданий	[2,3,4]	Самостоятельная работа
5	3.8. Инструменты подсистемы «Припуски на швы» (команды и операции). Основные приемы работы в подсистеме. 3.9. Градация лекал. Основные приемы работы, последовательность выполнения градации в подсистеме	4		30		12	ПК, мультимедийная установка. Методические рекомендации к выполнению практических заданий	[2,3,4]	Устный опрос
6	3.10. Подсистема «Раскладка». 3.11. Функциональные возможности и основные приемы работы. 3.12. Подсистема вывода результатов «Печать»	2		4		24	ПК, мультимедийная установка. Методические рекомендации к выполнению практических заданий	[2,3,4]	Самостоятельная работа
7	Тема 4. Сравнительная характеристика систем автоматизированного проектирования одежды. 4.1. Сравнительная характеристика САПР: Gerber, Assyst и т.п., Julivi, Ассоль, Грация и др. 4.2. Основные функциональные возможности. Этапы проектирования. Виды основного материала	2				8	ПК, мультимедийная установка. Методические рекомендации к выполнению практических заданий	[4,6,7]	Устный опрос
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ: 100 ЧАСОВ		26		74		68			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Аветисян, Д. А. Системы автоматизированного проектирования. Типовые элементы, методы и процессы / Д. А. Аветисян, И. А. Башмаков и др. : Москва – Издательство стандартов, 1985. – 3-5, 50-56, 73-85 с.
2. Коблякова Е. Б. Конструирование одежды с элементами САПР: учеб. для вузов / Е. Б. Коблякова. – М : 1988. – 4-6, 384-389, 395-398, 402-426 с.
3. Родионова, О. Л. Современные направления автоматизации проектирования одежды. Доклады. Вторая международная научно-техническая конференция «Моделирование интеллектуальных процессов проектирования и производства (CAD/CAM/98), / О. Л. Родионова. – Минск, 1999. – 25-26 с.
4. Родионова, О. Л. Методология компьютерного проектирования одежды в САПР АвтоКрой. Сборник докладов Международной научной конференции «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности». – Витебск, 2000.

Дополнительная

1. Родионова, О. Л. Современные направления автоматизации проектирования одежды. Доклады. Вторая международная научно-техническая конференция «Моделирование интеллектуальных процессов проектирования и производства (CAD/CAM/98), / О. Л. Родионова. – Минск, 1999. – 25-26 с.
2. Родионова, О. Л. Методология компьютерного проектирования одежды в САПР АвтоКрой. Сборник докладов Международной научной конференции «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности». – Витебск, 2000.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов определяется учебным планом и программой. Исходя из специфики учебной дисциплины она выступает в качестве подготовительной работы к аудиторным занятиям и включает изучение литературных источников; подготовку рефератов, сообщений проблемного характера; разработку планов-конспектов; изготовление наглядных пособий; создание мультимедийных презентаций; составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников; участие в научно-исследовательской работе и др. Ее результаты учитываются преподавателем во время текущего и итогового контроля знаний по дисциплине.

№ п п	Название раздела, темы	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения	Цель и задача СРС
1	Состав и структура САПР	4	Работа с основной и дополнительной литературой по дисциплине	Изучение в рамках программы курса тем и проблем, не выносимых на лекции. Подготовка к практическим занятиям	Обучение основам самостоятельной работы. Углубление и расширение профессиональных знаний по изучаемой дисциплине
2	Автоматизация процесса проектирования одежды	2	Работа с основной, дополнительной литературой и конспектом лекций по дисциплине	Выполнение расчетно-графических работ (проектирование базовой конструкции юбки), подготовка к практическим занятиям	Развитие познавательных способностей и освоение приемов процесса познания

3	САПР АвтоКрой. Характеристика САПР семейства АвтоКрой.	12	Работа с основной, дополнительной литературой и конспектом лекций по дисциплине	Выполнение расчетно-графических работ (проектирование базовой конструкции жакета), подготовка к практическим занятиям	Закрепление и систематизация знаний Подготовка к экзамену по дисциплине
4	Подсистема «Техническое размножение»	6	Работа с основной, дополнительной литературой и конспектом лекций по дисциплине	Выполнение расчетно-графических работ (проектирование базовой конструкции брюк), подготовка к практическим занятиям	Развитие познавательных способностей и освоение приемов процесса познания
5	Инструменты подсистемы «Припуски на швы» (команды и операции). Основные приемы работы в подсистеме.	12	Работа с основной, дополнительной литературой и конспектом лекций по дисциплине	Выполнение расчетно-графических работ (построение припусков на швы и выполнение градации деталей), подготовка к практическим занятиям	Развитие познавательных способностей и освоение приемов процесса познания
6	Подсистема «Раскладка».	24	Работа с основной, дополнительной литературой и конспектом лекций по дисциплине	Выполнение расчетно-графических работ (построение схем раскладки лекал), подготовка к практическим занятиям	Развитие познавательных способностей и освоение приемов процесса познания
7	Сравнительная характеристика систем автоматизированного проектирования одежды.	8	Работа с основной и дополнительной литературой по дисциплине	Изучение в рамках программы курса тем и проблем, не выносимых на лекции.	Углубление и расширение профессиональных знаний по изучаемой дисциплине. Подготовка к экзамену по дисциплине

Перечень практических занятий

в 8-м семестре:

ПР №1. Проектирование базовых конструкции основных видов женской одежды.

ПР №2. Проектирование базовой и модельной конструкций юбки (тип 1).

ПР №3. Проектирование базовой и модельной конструкций юбки (тип 2).

ПР №4. Проектирование базовой и модельной конструкций жакета женского (тип 1).

ПР №5. Проектирование базовой и модельной конструкций брюк женских.

ПР №6. Проектирование базовой и модельной конструкций юбки (тип 3).

ПР №7. Проектирование базовой и модельной конструкций жакета женского (тип 2).

ПР №8. Проектирование базовой и модельной конструкций куртки женской.

ПР №9. Проектирование базовой и модельной конструкций брюк мужских.

ПР №10. Проектирование базовой и модельной конструкций сорочки мужской.

в 9-м семестре:

ПР №1. Проектирование односторонних складок на примере разработки базовой и модельной конструкций юбки (тип 4).

ПР №2. Проектирование разнонаправленных складок на примере разработки базовой и модельной конструкций платья женского (тип 1).

ПР №3. Проектирование разнонаправленных складок на примере разработки базовой и модельной конструкций платья женского (тип 2).

ПР №4. Построение припусков на швы куртки мужской (тип 1).

ПР №5. Проектирование базовой и модельной конструкций, построение припусков на швы куртки мужской (тип 2).

ПР №6. Проектирование базовой и модельной конструкций, построение припусков на швы куртки мужской с кокетками (тип 3).

ПР №7. Проектирование базовой и модельной конструкций, построение припусков на швы юбки (тип 4).

ПР №8. Проектирование базовой и модельной конструкций, построение припусков на швы куртки мужской с рельефами (тип 4).

ПР №9. Проектирование базовой и модельной конструкций, построение припусков на швы куртки мужской типа «байкер» (тип 5).

ПР №10. Проектирование раскладки лекал курток мужских.

4.2. Литература

Основная литература

1. Аветисян, Д. А. Системы автоматизированного проектирования. Типовые элементы, методы и процессы / Д. А. Аветисян [и др.] : Москва – Издательство стандартов, 1985. – 180 с.
2. Коблякова, Е. Б. Конструирование одежды с элементами САПР : учебник для вузов / Е. Б. Коблякова. – М : 1988. – 462 с.
3. Родионова, О. Л. Современные направления автоматизации проектирования одежды. Доклады. Вторая международная научно-техническая конференция «Моделирование интеллектуальных процессов проектирования и производства (CAD/CAM/98)», / О. Л. Родионова. – Минск, 1999. – 25-26 с.
4. Родионова, О. Л. Методология компьютерного проектирования одежды в САПР АвтоКрой. Сборник докладов Международной научной конференции «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности». – Витебск, 2000.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	6
1.1. Курс лекций	6
Введение	6
Тема 1. Состав и структура САПР	10
Тема 2. Автоматизация процесса проектирования одежды	13
Тема 3. САПР АвтоКрой.....	21
Тема 4. Сравнительная характеристика систем автоматизированного проектирования одежды	33
2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	36
2.1. Описание практических занятий	36
3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	38
3.1. Задания для самостоятельной работы студентов	38
3.2. Перечень вопросов к экзамену по учебной дисциплине	40
4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	43
4.1. Учебная программа	43
4.2. Литература	57

Учебное электронное издание

Автор-составитель
Кладиенко Алла Леонидовна

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ

*Электронный учебно-методический комплекс
для студентов специальности 1-19 01 01 Дизайн (по направлениям),
направление специальности 1-19 01 01-05 Дизайн (костюма и тканей)*

[Электронный ресурс]

Редактор *А. В. Борщевская*
Технический редактор *Ю. В. Хадьков*

Подписано в печать 28.02.2019.
Гарнитура Times Roman. Объем 0,6 Мб

Частное учреждение образования
«Институт современных знаний имени А. М. Широкова»
Свидетельство о регистрации издателя №1/29 от 19.08.2013
220114, г. Минск, ул. Филимонова, 69.

ISBN 978-985-547-282-8



9 789855 472828