

*Научная библиотека УлГТУ  
Отдел библиотечного обслуживания  
Самолетостроительного факультета (ИАТУ)*

**Системы  
автоматизированного  
проектирования**

*Виртуальная выставка*

*Данная виртуальная выставка представляет собой собрание уникальных материалов из фондов электронных библиотек, раскрывающих основные этапы развития, принципы функционирования и современные тенденции в области автоматизации проектировочных процессов.*

*Её цель заключается в ознакомлении широкой аудитории с достижениями науки и техники в сфере компьютеризированного проектирования, популяризации современных инструментов и методов проектирования, а также формировании представления о перспективах дальнейшего развития технологий САПР.*

*Здесь рассматриваются монографии, учебные и методические пособия, способствующие освоению основных принципов автоматизированного проектирования.*

*Подборка статей из сборников научных трудов знакомят читателей с новейшими разработками и инновациями в области САПР, такими как технологии дополненной реальности, машинного обучения и облачных вычислений, применяемых для повышения эффективности проектирования и снижения затрат на разработку новых изделий.*

*Представленные издания позволят пользователям познакомиться с передовыми технологиями проектирования, освоить методы эффективного взаимодействия с цифровыми инструментами и повысить свою квалификацию в рамках выбранной профессиональной сферы.*

*В экспозицию вошли полнотекстовые электронные издания из ЭБС «Лань» и IPR SMART, Научной электронной библиотеки Elibrary, доступ к которым осуществляет наш университет. Для работы необходима предварительная регистрация с IP-адресов УлГТУ.*



**Насад, Т. Г.** Системы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Т. Г. Насад, А. А. Игнатьев, И. П. Насад. - Саратов : Саратовский государственный технический университет, 2021. - 80 с.

В учебном пособии даны сведения по различным аспектам и видам обеспечения систем автоматизированного проектирования, необходимые квалифицированным пользователям САПР в различных областях техники. Особое внимание уделено математическому обеспечению процедур анализа и синтеза проектных решений, составу и функциям системных сред САПР. Освещены методики концептуального проектирования сложных систем, положенные в основу CALS-технологий, а также вопросы интеграции САПР с различными автоматизированными системами. Для студентов направлений 15.03.02, 15.03.05, 15.05.01 очной и заочной форм обучения, может быть полезным аспирантам и работникам промышленности, использующим методы и средства САПР.

[Читать](#)

И. Л. КОРОБОВА, Д. В. ДАВЫДОВА,  
С. А. ВАСИЛЬЕВ, Д. С. СОЛОВЬЕВ

## СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. СТРУКТУРА. ВИДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЙ



Тамбов  
Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
2019

**Системы** автоматизированного проектирования.  
Структура. Виды обеспечений : учебное пособие  
/ И. Л. Коробова, Д. В. Давыдова, С. А. Васильев, Д. С.  
Соловьёв. - Тамбов : Тамбовский государственный  
технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 89 с.

Рассмотрены общие сведения по теории формальных грамматик и языков, приведены основные подходы к построению транслирующих программ. Предназначено для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль подготовки «Модели, методы и программное обеспечение анализа проектных решений»), изучающих дисциплину «Системы автоматизированного проектирования» и для обучения магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (магистерская программа «Модели, методы и программное обеспечение анализа проектных решений, изучающих дисциплину «Разработка аппаратно-программных средств сложных автоматизированных систем». Будет полезным и при выполнении выпускной квалификационной работы.

[Читать](#)

**Яцук, А. Н.** Система автоматизированного проектирования Altium Designer. Практикум : учебное пособие / А. Н. Яцук, Ю. С. Сычёва. - Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. -144 с.

В учебном пособии приводятся описания практических работ, посвященных проектированию радиоэлектронных устройств в комплексной САПР Altium Designer в рамках учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования». Каждая работа содержит краткие теоретические сведения, порядок выполнения, практические задания и контрольные вопросы. Предназначено для учащихся учреждений среднего специального образования. Также может быть использовано студентами и преподавателями вузов.

[Читать](#)



**Решетников, А. Н.** Основы систем автоматизированного проектирования устройств силовой электроники : учебно-методическое пособие / А. Н. Решетников, Е. А. Косых. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. - 46 с.

Учебно-методическое пособие содержит рекомендации по созданию схемы электрической принципиальной, перечня элементов и трассировки печатной платы системы управления для силового преобразователя. Работы выполнены с помощью системы автоматизированного проектирования. Приведен пример оформления технической документации.

[Читать](#)



ФГОС ВО

Е.М. Яковлева

## **Автоматизированное проектирование средств и систем управления**

Учебное пособие



 IPR MEDIA  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

**Яковлева, Е. М.** Автоматизированное проектирование средств и систем управления : учебное пособие / Е. М. Яковлева. - 2-е изд.--Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. -199 с.

В учебном пособии изложены вопросы проектирования систем автоматического управления (САУ). Рассмотрены математические модели САУ, особенности автоматизации их анализа и синтеза. Особое внимание уделено конструкторскому и технологическому проектированию печатных плат электронных устройств. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах», изучающих дисциплину «Автоматизированное проектирование средств и систем управления».

[Читать](#)

В. И. СЕМЕНОВЫХ    А. А. ПЕРМИНОВ



## ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

 «Инфра-Инженерия»

**Семеновых, В. И.** Проектирование автоматизированных систем : учебное пособие / В. И. Семеновых, А. А. Перминов. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 116 с.

Раскрыты общие вопросы проектирования автоматизированных систем, выбора оборудования и непосредственно организации проектирования, в том числе схемы внешней проводки и симуляция автоматизированных систем. Для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения.

[Читать](#)

**Алексеев, М. В.** Проектирование автоматизированных систем : учебное пособие / М. В. Алексеев, А. П. Попов. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. - 156 с.

Учебное пособие разработано в соответствии с требованиями ФГОС ВО подготовки обучающихся по направлениям 15.03.04, 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», 27.03.04, 27.04.04 – «Управление в технических системах». В пособии приводятся правила и примеры выполнения проектной документации при разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами, для изучения дисциплин профессионального модуля.

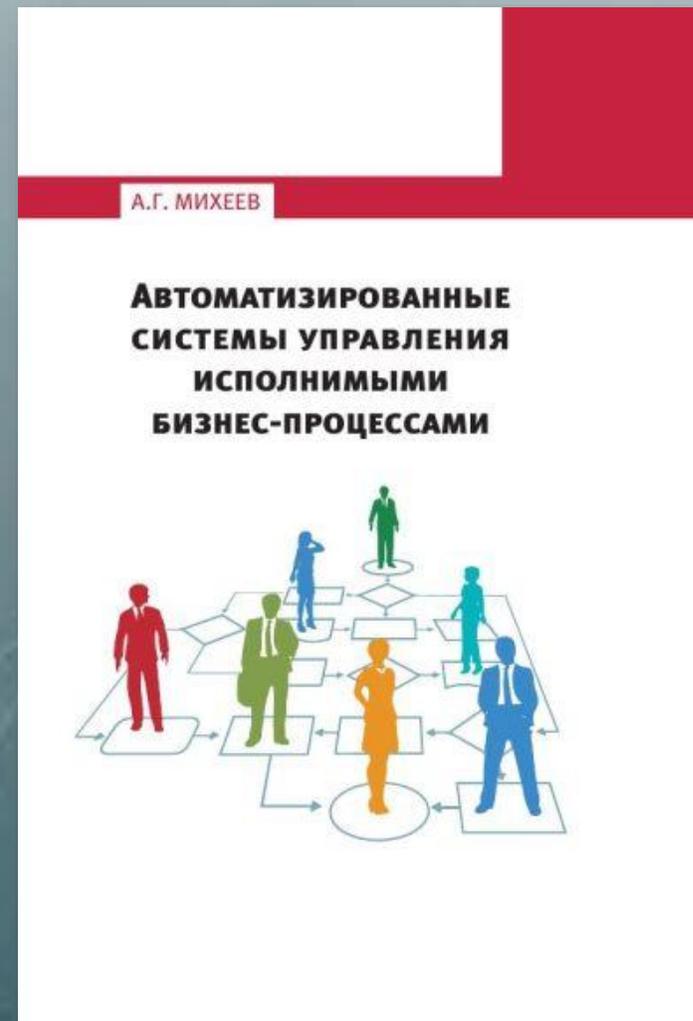
[Читать](#)



**Михеев, А. Г.** Автоматизированные системы управления исполнимыми бизнес-процессами : учебник / А. Г. Михеев. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2023. - 612 с.

Описан процессный подход к организации управления предприятием, даны определение и основные характеристики исполнимых бизнес-процессов, предполагающих непосредственное исполнение бизнес-процессов в компьютерной среде предприятия. Приведено краткое описание стандарта BPMN 2.0. Объяснены основы проектирования бизнес-процессов. Дано описание систем управления бизнес-процессами (СУБП) их основных элементов. Рассмотрены вопросы, связанные с внедрением этих систем и обучением пользователей, а также с эксплуатацией, сопровождением данных систем и управлением предприятием при помощи изменения выполняющихся бизнес-процессов. На примере российской СУБП RunaWFE показано, как разрабатывать и исполнять бизнес-процессы. Приведены практические примеры использования в бизнес-процессах различных элементов стандарта BPMN 2.0. Предложены учебные задачи на построение бизнес-процессов, сформулированные в терминах предметной области. Соответствует программе курса «Теория и практика процессного управления предприятием». Предназначен для студентов и аспирантов, обучающихся по направлениям «Бизнес-информатика» и «Прикладная информатика».

[Читать](#)



ФГОС ВО

Л.Р. Гирфанова

## Системы автоматизированного проектирования изделий и процессов

Учебное пособие

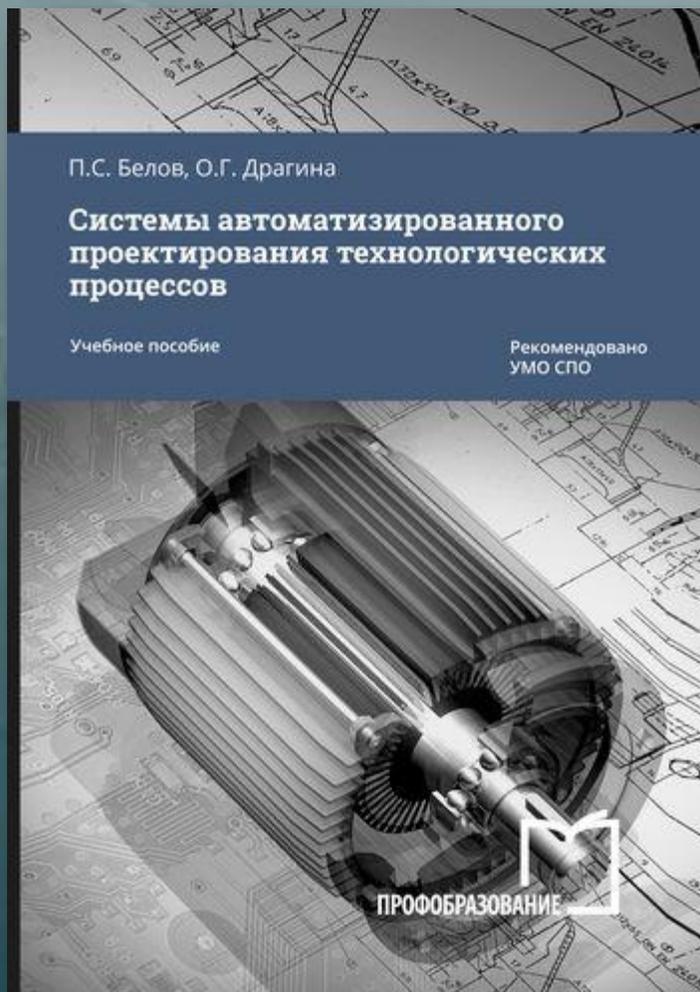


**IPR MEDIA**  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Гирфанова, Л. Р. Системы автоматизированного проектирования изделий и процессов : учебное пособие / Л. Р. Гирфанова. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. - 155 с.

В учебном пособии изложены общие положения, модели и методики автоматизированного проектирования, обеспечивающие базовую часть дисциплины; специальную компоненту дисциплины составляют понятия анализа и синтеза задач, проблем проектирования и развития САПР отрасли. Подготовлено в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по укрупненным группам направлений подготовки «Технологии легкой промышленности» и «Сервис и туризм», изучающих дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в индустрии моды и красоты», «Проектирование изделий легкой промышленности в системе автоматизированного проектирования (САПР)».

[Читать](#)



**Белов, П. С.** Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие для СПО / П. С. Белов, О. Г. Драгина. - 2-е изд. - Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2025. - 133 с.

В учебном пособии представлены основные теоретические сведения о системах автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП), описаны их состав, структура и классификация. Изложены методики автоматизированного проектирования технологических процессов. Рассмотрены некоторые современные САПР, такие как ТехноПро, КОМПАС-АВТОПРОЕКТ и T-FLEX Технология. Подготовлено с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования. Предназначено для студентов, обучающихся по укрупненной группе профессий и специальностей «Машиностроение» и изучающих дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов», «САПР технологических процессов и информационные технологии в профессиональной деятельности», «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

[Читать](#)

**Бойко, Д. А.** Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Практикум : учебное пособие / Д. А. Бойко, Т. И. Сидорович, Ю. С. Сычёва. - Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2024. - 172 с.

Учебное пособие является руководством по выполнению практических работ в рамках изучения учебного предмета «Системы автоматизированного проектирования». Каждая практическая работа содержит краткие теоретические сведения, порядок выполнения, практические задания и контрольные вопросы. Для закрепления изученного материала в некоторых практических работах представлены QR-коды. Предназначено для учащихся учреждений образования, реализующих образовательные программы среднего специального образования по специальностям «Производство электронных устройств», «Производство изделий микро- и нанoeлектроники», «Техническая эксплуатация средств вычислительной техники».

[Читать](#)

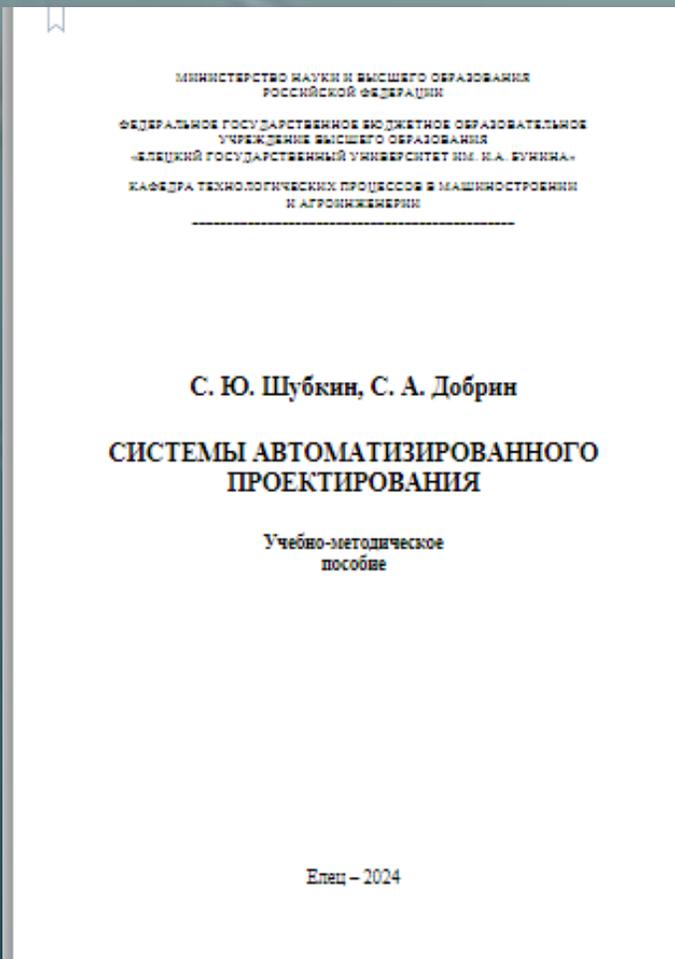


**Системы** автоматизированного проектирования. Моделирование в машиностроении : учебное пособие / составители М. В. Овечкин, В. Н. Шерстобитова. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 104 с.

Основное содержание: учебно-методическое и информационное обеспечение работы обучающихся при изучении материала. Учебное пособие предназначено для самостоятельного изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» аспирантами, обучающимся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профилю «Системы автоматизации проектирования (машиностроение)». Учебное пособие может быть использовано при изучении дисциплины «Разработка инженерных приложений для предприятий ОПК» образовательного модуля «Технологии и оборудование для обеспечения высокотехнологичного производства на АО «ПО «Стрела». Может быть использовано студентами других специальностей и аспирантами при создании компьютерных приложений с использованием элементов компьютерной графики, геометрического моделирования, а так же может полезно работникам машиностроения.

[Читать](#)





**Шубкин, С. Ю.** Системы автоматизированного проектирования : учебно-методическое пособие / С. Ю. Шубкин, С. А. Добрин. - Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2024. -81 с.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с рабочей программой дисциплины «Системы автоматизированного проектирования», утвержденной для направления подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия очной и очно- заочной форм обучения Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина. Пособие предназначено для закрепления у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных в ходе изучения дисциплин цикла обязательной части Блока 1 учебного плана. В пособии рассматривается известная российская система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D (интерфейс версии V17 и выше), основными компонентами которой являются система трехмерного моделирования КОМПАС-3D и чертежный редактор КОМПАС-График. В основных разделах издания раскрыты особенности современного подхода к автоматизированному проектированию, когда конструкторская документация изделий создается на основе трехмерного моделирования изделий. Рассмотрены вопросы решения чертежно-графических задач с применением 2D- и 3D-технологий. Приведены примеры построения 3D-моделей в системе КОМПАС-3D, изучение которых позволяет сформировать у обучающихся умения и навыки по геометрическому моделированию деталей машин и подготовке конструкторской документации.

[Читать](#)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и информационных систем  
Факультет автоматики и вычислительной техники  
Кафедра электронных вычислительных машин

А. А. СКВОРЦОВ

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Учебное пособие

Киров  
2022

**Скворцов, А. А.** Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие / А. А. Скворцов. - Киров : ВятГУ, 2022. - 76 с.

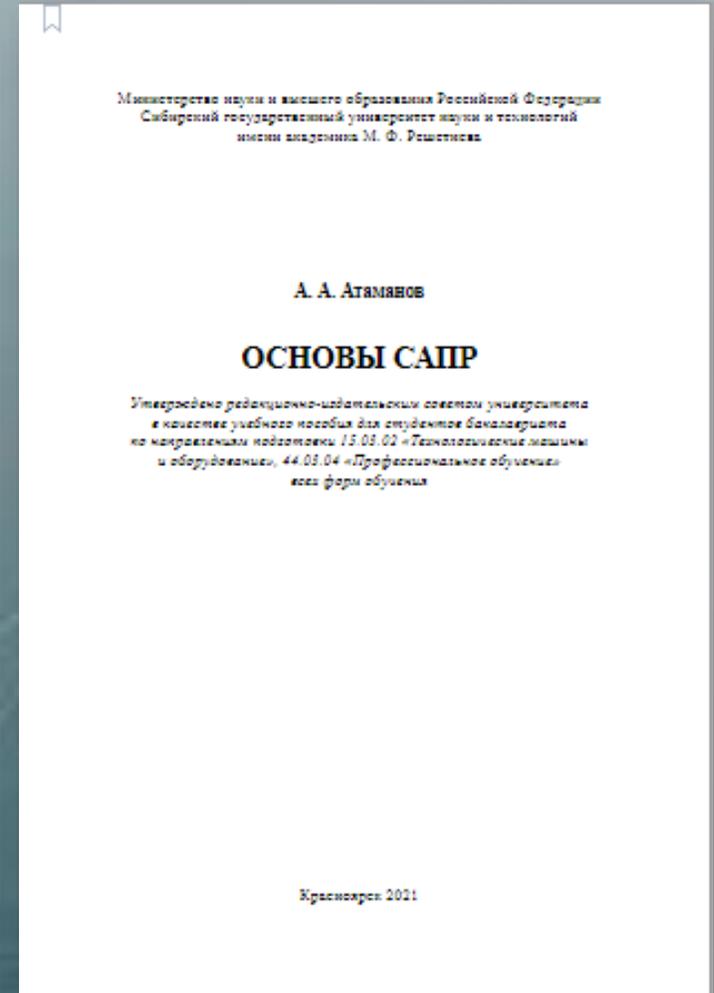
В учебном пособии рассмотрены функции, структура и состав систем автоматизированного проектирования, этапы синтеза устройств автоматики, а также некоторые простейшие средства разработки аппаратного и программного обеспечения ЭВМ и устройств автоматики. Учебное пособие разработано для студентов, изучающих дисциплину «Системы автоматизированного проектирования». Пособие также может быть полезно для преподавателей смежных дисциплин, а также студентов и аспирантов других специальностей, интересующихся программированием и проектированием ЭВМ и устройств автоматики.

[Читать](#)

**Атаманов, А. А.** Основы САПР : учебное пособие / А. А. Атаманов. - Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. - 92 с.

Цель работы сформировать у студентов целостное представление о САПР, решении проектных задач, моделировании объектов проектирования, использовании систем автоматизированного проектирования. Освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, применение полученных знаний, превращение их в средство для решения учебно-исследовательских, а затем реальных экспериментальных и практических задач, т. е. установление связи теории с практикой. Предназначен для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», 44.03.04 «Профессиональное обучение» всех форм обучения.

[Читать](#)

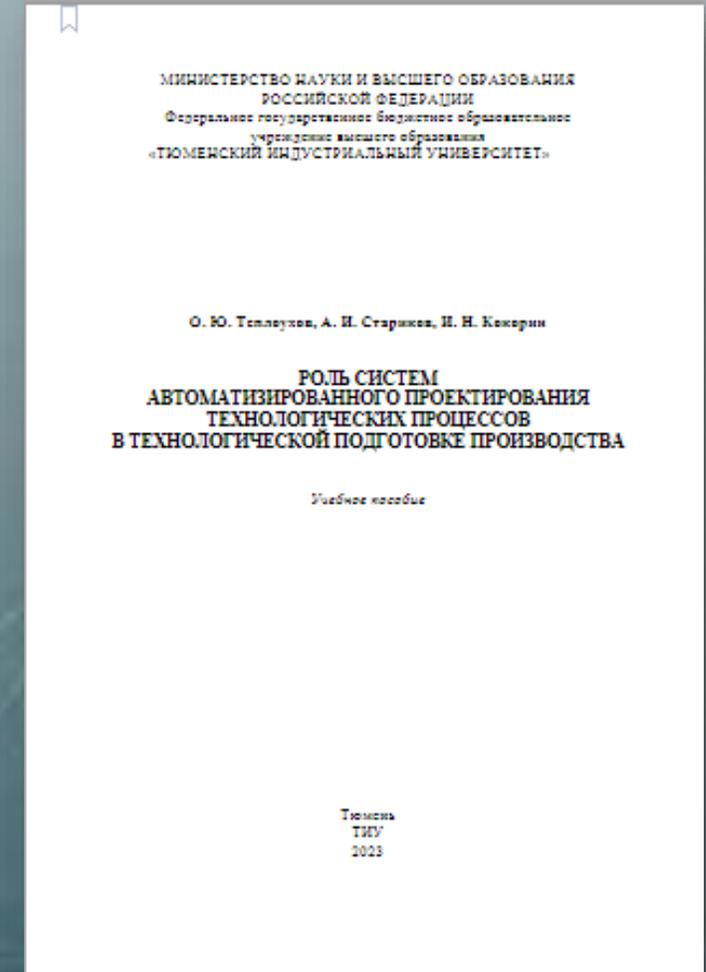


**Теплоухов, О. Ю.** Роль систем автоматизированного проектирования технологических процессов в технологической подготовке производства : учебное пособие / О. Ю. Теплоухов, А. И. Стариков. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 124 с.

В данном учебном пособии, используя современные информационные технологии, излагаются основные концепции автоматизации технологической подготовки производства.

Машиностроение -- Технология машиностроения. Обработка металлов -- Подготовка производства. Проектирование технологического процесса -- Технологическое планирование -- Автоматизация -- Учебник для высшей школы.

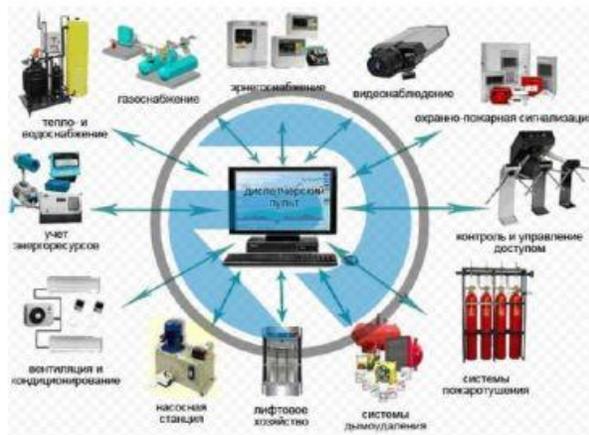
[Читать](#)



И. А. Серикова, Г. С. Сериков

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА  
СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ**

Учебно-методическое пособие



Воронеж 2025

**Серикова, И. А.** Системы автоматизированного проектирования и мониторинга состояния элементов газонефтепроводов : учебно-методическое пособие / И. А. Серикова, Г. С. Сериков. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2025. - 48 с.

В учебно-методическом пособии изложен теоретический материал систем автоматизированного проектирования и мониторинга. Представлены методики расчета частотно-временного анализа автоматизированных систем мониторинга состояния элементов газонефтепроводов. Представлены примеры расчетов. Предложены варианты для самостоятельного выполнения студентами курсовой или расчётно-графической работы. Предназначено для студентов направлений 21.03.01 «Нефтегазовое дело» (профиль «Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»), 08.03.01 «Строительство» (профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция») всех форм обучения.

[Читать](#)



Худорожков, С. И. Разработка систем автоматизированного вождения в MATLAB : учебное пособие / С. И. Худорожков, А. А. Котенко. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2023. - 112 с.

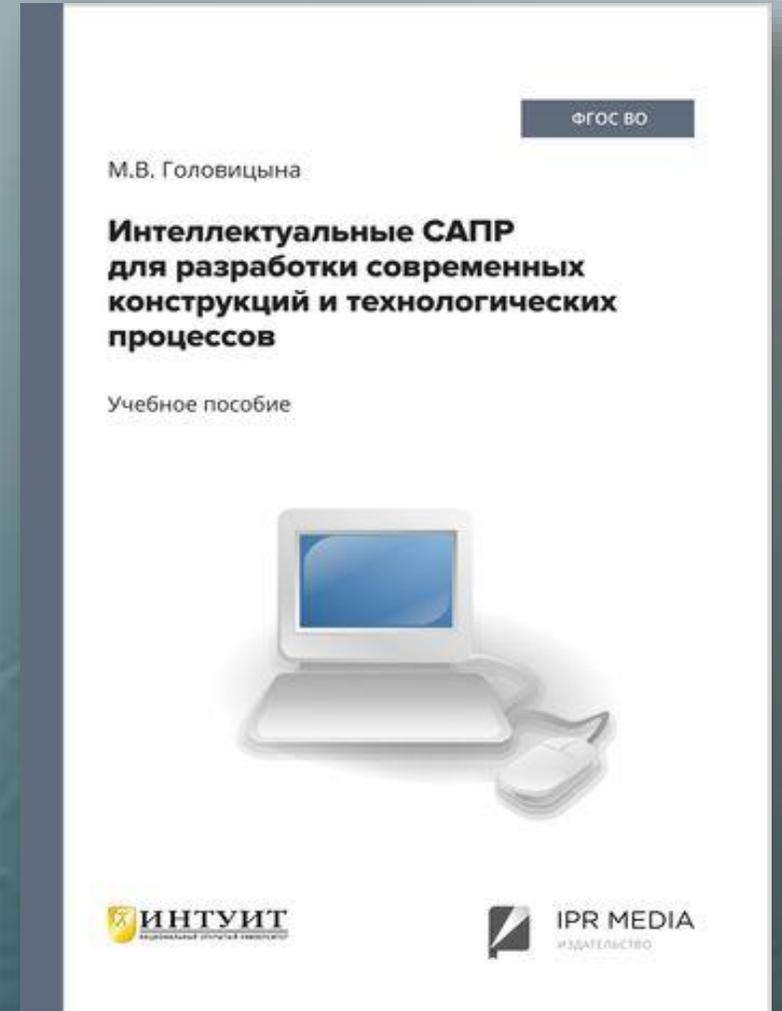
Соответствует содержанию государственного образовательного стандарта дисциплины «Теория и системы автоматического управления» подготовки инженеров и магистров, обучающихся по направлению 190100 «Наземные транспортно-технологические комплексы». В данном учебном пособии представлены материалы курсов «Системы автоматизированного проектирования», «Теория систем автоматического управления», «Компьютерные технологии в проектировании транспортных машин». Необходимые справочные материалы приводятся в списке литературы и в соответствующих разделах учебного пособия. Также использованы материалы вебинаров компаний MathWorks и ЦИТиМ «Экспонента». Предназначено для студентов, выполняющих курсовое и дипломное проектирование по направлению подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», по специальности 23.04.02\_01 «Компьютерные технологии проектирования беспилотных автомобилей и электромобилей».

[Читать](#)

**Головицына, М. В.** Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов : учебное пособие / М. В. Головицына. - 4-е изд. -Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. - 248 с.

Данное учебное пособие посвящено вопросам повышения интеллектуальности систем проектирования. Рассматриваются пути повышения интеллектуальности систем проектирования, излагаются основные идеи и направления исследования искусственного интеллекта, структура и разновидности интеллектуальных систем, а также интеллектуальные системы автоматизированного проектирования. Как класс интеллектуальных систем представлены экспертные системы, их особенности, структура и режимы использования, а также организация знаний в экспертных системах. Кроме того, изложены современные методы и алгоритмы автоматизированных систем технологической подготовки производства — последней стадии проектирования. Последние разделы данного издания носят справочный характер и включают следующие вопросы: краткий обзор современных технологий, информационные технологии электронной САПР, оценка качества информационных систем, стандарты управления качеством промышленной продукции, экономическая эффективность информационных систем проектирования и другие.

[Читать](#)



**Головицына, М. В.** Основы САПР : учебное пособие / М. В. Головицына. - 4-е изд. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. - 268 с.

В учебном пособии дается современное представление о системах автоматизированного проектирования, видах обеспечения и их развитии, особое внимание уделяется математическим моделям, связи иерархических уровней проектирования с иерархией математических моделей. Последовательно излагаются вопросы: сущность процесса проектирования, методология системного подхода к проектированию, затем к автоматизированному проектированию. Этапы процесса проектирования представлены также с точки зрения системного подхода к проектированию сложных систем. Рассматриваются основные вопросы систем автоматизированного проектирования (САПР), излагаются принципы создания САПР конструкции и технологии в общей постановке и, конкретно, применительно к проектированию радиоэлектронных средств (РЭС). Виды обеспечения САПР представлены как основа современных информационных технологий. Особое внимание уделяется существующему многообразию математических моделей, которые могут быть использованы при проектировании РЭС в зависимости от той или иной цели её проектирования. В конце учебного пособия речь идет о проектировании конфигурации будущей производственной системы. Вводится понятие виртуальной производственной системы (ВПС), которая разрабатывается с учётом уже существующих на производстве рабочих систем.



[Читать](#)

Спицын И. Н., Воробьев А.  
А., Маегов Д. А., Анисимов  
А. В.

**Системы  
автоматизированного  
проектирования**

Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие  
/ И. Н. Спицын, А. А. Воробьев, Д. А. Маегов, А. В. Анисимов. -  
Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. - 112 с.

Лабораторный практикум содержит пятнадцать лабораторных работ, выполнение которых поможет сформировать умения и навыки в области твердотельного моделирования. Представлены необходимые справочные материалы и контрольные вопросы для самопроверки. Предназначен для студентов бакалавриата инженерно-технического профиля подготовки, также может быть полезен магистрантам, аспирантам и начинающим преподавателям.

[Читать](#)

Т. М. ЗУБКОВА

**ПОСТРОЕНИЕ  
СИСТЕМЫ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

*Учебное пособие  
Издание второе, стереотипное*



**ЛАНЬ**  
- САНКТ-ПЕТЕРБУРГ - МОСКВА - КРАСНОДАР -  
2023

**Зубкова, Т. М.** Построение системы автоматизированного проектирования технологических объектов / Т. М. Зубкова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 264 с.

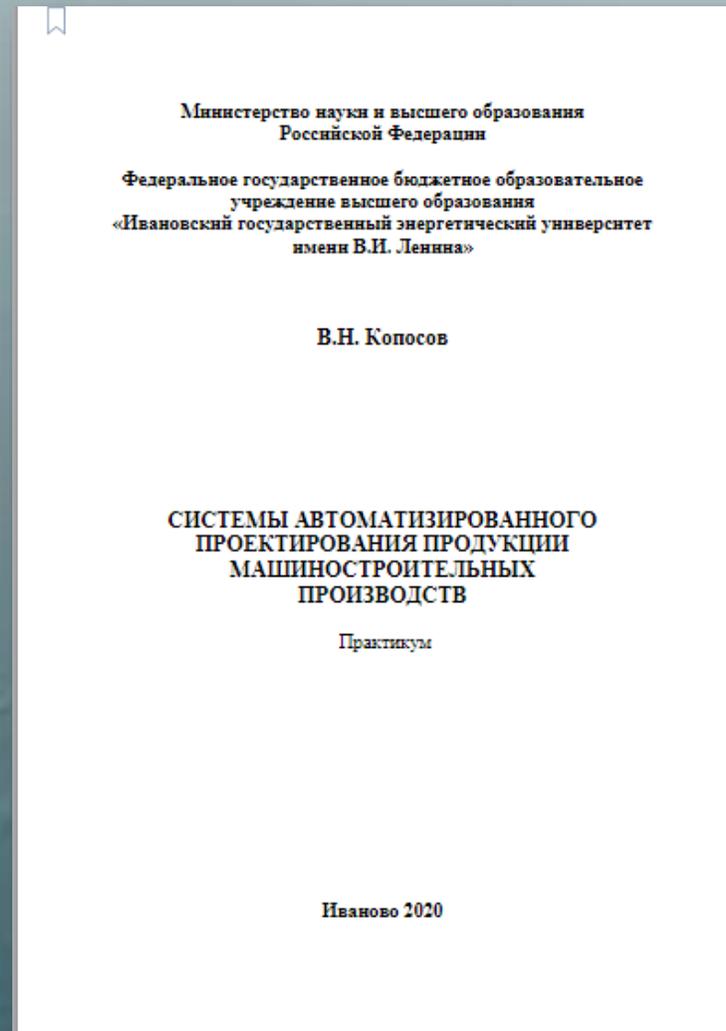
В книге изложены основные направления развития автоматизированного проектирования технологических объектов. На примере экструзионной техники показаны формирование и развитие интегрированной САПР, математическое моделирование, формализация элементов интегрированной среды САПР с использованием элементов искусственного интеллекта, реализация ПО, оценка качества продукции с оттоком и без оттока жидкой фазы, конструкции, защищенные патентами РФ. Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программам магистратуры направлений подготовки «Информатика и вычислительная техника», «Технологические машины и оборудование», аспирантов направлений подготовки «Информатика и вычислительная техника», «Машиностроение». Также рекомендуется научным работникам, конструкторам, занимающимся разработкой систем автоматизированного проектирования, математическим моделированием, системным анализом технологических объектов и процессов.

[Читать](#)

**Копосов, В. Н.** Системы автоматизированного проектирования продукции машиностроительных производств : учебное пособие / В. Н. Копосов. - Иваново : ИГЭУ, 2020. - 80 с.

Рассмотрены теоретические основы систем автоматизированного проектирования продукции машиностроительных производств. Приведены материалы для проведения практических занятий, на которых рассматриваются вопросы оптимизации параметров и построения блок-схем алгоритмов проектирования изделий машиностроительных производств. Предназначен для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» электромеханического и заочного факультетов.

[Читать](#)



**Вальке, А. А.** Системы автоматизированного проектирования Altium Designer и SolidWorks : учебное пособие / А. А. Вальке, В. Ю. Кобенко, Д. П. Чупин. - Омск : ОмГТУ, 2022. - 110 с.

Рассмотрена работа с системами автоматизированного проектирования Altium Designer и SolidWorks. Приведен пример создания комплекта конструкторской документации на радиоэлектронную аппаратуру с помощью этих систем. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника».

[Читая](#)

Вальке А. А., Кобенко В. Ю.,  
Чупин Д. П.

**Системы  
автоматизированного  
проектирования Altium  
Designer и SolidWorks**

Атаманов А. А.

Основы САПР

Атаманов, А. А. Основы САПР : учебное пособие / А. А. Атаманов. - Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. - 92 с.

Сформировать у студентов целостное представление о САПР, решении проектных задач, моделировании объектов проектирования, использовании систем автоматизированного проектирования. Представлены темы для дискуссионного обсуждения некоторых вопросов проектирования. Предназначено для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 44.03.04 «Профессиональное обучение» всех форм обучения.

[Читать](#)

Ю. М. ПАНКРАТОВ

# САПР РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

*Учебное пособие*



ЛАНЬ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ - МОСКВА - КРАСНОДАР  
2022

Панкратов, Ю. М. САПР режущих инструментов : учебное пособие / Ю. М. Панкратов. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 336 с.

Пособие соответствует государственным образовательным стандартам подготовки по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и содержанию примерной учебной программы дисциплины «САПР режущих инструментов» и написано по материалам этого курса, читаемого в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете. Приведены подробные алгоритмы и примеры автоматизированного проектирования наиболее распространенных сложнопрофильных инструментов. Книга может быть полезной и для инженерно-технических работников машиностроительных предприятий, занимающихся проектированием инструментов, работающих по методу обкатки.

[Читать](#)

**Белов, П. С.** САПР технологических процессов : учебное пособие / П. С. Белов, О. Г. Драгина. - 2-е изд. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. - 154 с.

В учебном пособии рассмотрены теоретические основы систем автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП), их состав, структура и классификация. Подробно изложены особенности обеспечивающих и функциональных подсистем САПР ТП, вопросы практической реализации автоматизированного проектирования ТП в современных САПР. Приведены наиболее широко применяемые методы разработки технологических процессов. Подготовлено с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по укрупненной группе направлений подготовки и специальностей «Машиностроение» и изучающих дисциплину «САПР технологических процессов».

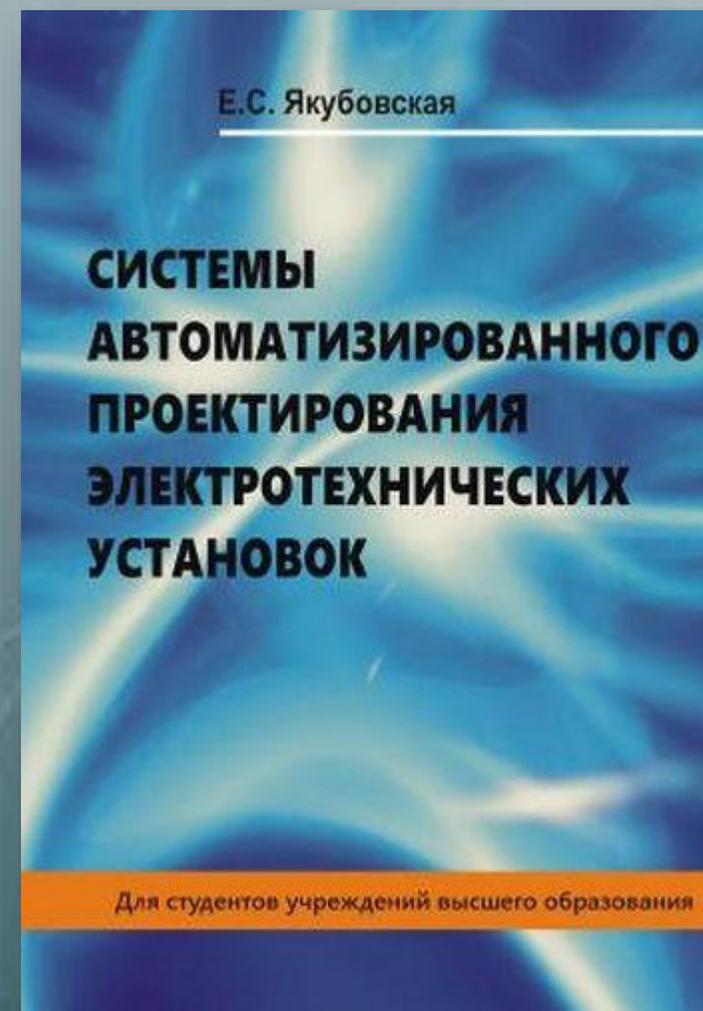
[Читать](#)



**Якубовская, Е. С.** Системы автоматизированного проектирования электротехнических установок : учебное пособие / Е. С. Якубовская. - Минск : Вышэйшая школа, 2020. - 224 с.

Освещаются вопросы методики автоматизированного проектирования электротехнических систем и систем автоматизации. Раскрыта классификация САПР, изложены принципы разработки проектной документации в электротехнических САПР, приведены примеры проектной документации. Для студентов, магистрантов, аспирантов учреждений высшего образования и специалистов в области автоматизации и энергетического обеспечения сельскохозяйственного производства.

[Читать](#)



ФГОС ВО

Е.М.Самойлова, М.В. Виноградов

## Цифровизация в проектировании

Учебное пособие

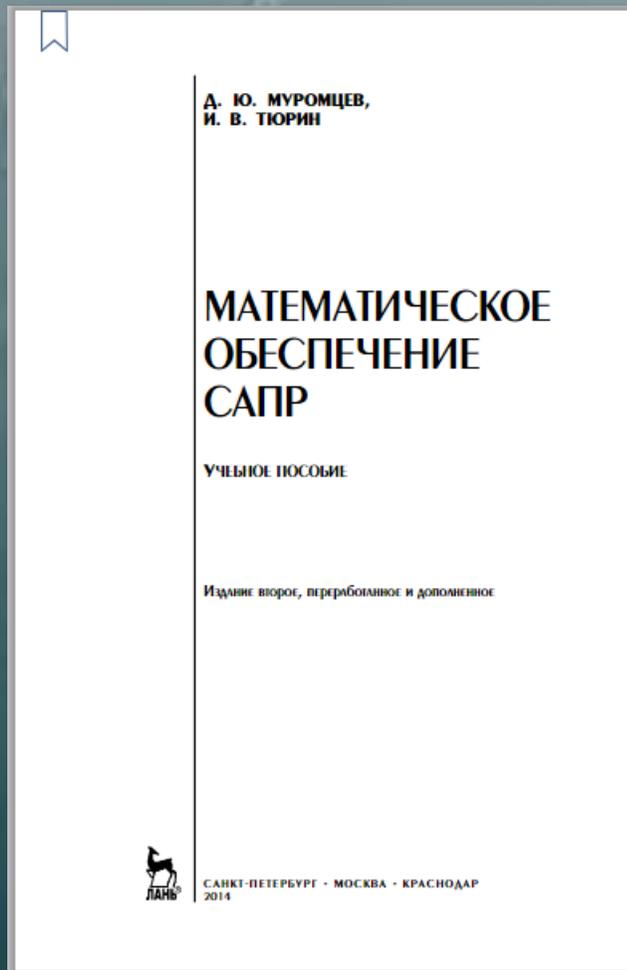


 IPR MEDIA  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Самойлова, Е. М. Цифровизация в проектировании : учебное пособие / Е. М. Самойлова, М. В. Виноградов. - 2-е изд. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 105 с.

Рассмотрена современная система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D, изложены методы компьютерного проектирования технических объектов. Целью пособия является развитие и формирование знаний, умений и навыков на уровне пользователя персонального компьютера с определенной специальностью (специализацией) в профессиональной сфере, а также освоение самых перспективных технологий цифрового проектирования на примере САПР КОМПАС-3D. Соответствует требованиям, предъявляемым Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования к изучению дисциплин «Методы компьютерного проектирования», «САПР». Для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств», «Мехатроника и робототехника».

[Читать](#)



**Муромцев, Д. Ю.** Математическое обеспечение САПР : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. - 2-е изд. перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 464 с.

Представлены базовые понятия и определения в области систем автоматизированного проектирования, приведена информация по их классификации и видам обеспечения. Даны общие сведения о математическом аппарате САПР, рассмотрены вопросы математического моделирования электронных средств на различных уровнях конструктивной иерархии. Серьезное внимание в пособии уделяется задачам автоматизированного проектирования электронных средств, подробно рассмотрены методы и алгоритмы решения задач конструкторского проектирования. Учебное пособие предназначено бакалаврам и магистрантам, обучающимся по направлениям «Конструирование и технология электронных средств», «Радиотехника» и «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» всех форм обучения, аспирантам и специалистам, занимающимся проектированием радиоэлектронной аппаратуры, а также студентам других технических направлений и специальностей. Может быть использовано студентами при выполнении лабораторных, контрольных работ, разделов курсовых проектов по дисциплинам «Системы автоматизированного проектирования в радиоэлектронике», «Информационные технологии конструирования электронных средств», «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств», «Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств», «Проектирование сложных систем», «Моделирование в радиоэлектронных средствах», «Методы оптимизации» и др., подготовки разделов квалификационных работ и магистерских диссертаций.

[Читать](#)

Латышев, П. Н. Каталог САПР. Программы и производители. 2014-2015 / П. Н. Латышев. - 4-е изд. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2021. - 694 с.

В Каталоге представлен уникальный справочный материал – перечень практически всех программных продуктов по САПР, имеющих хождение в России, с кратким описанием основных особенностей и ссылками на первоисточники. В издании присутствуют статьи ведущих российских специалистов, поясняющие ситуацию на рынке САПР и описывающие структуру всего многообразия продуктов. Представлен перечень форматов файлов, применяемых в САПР. Каталог может быть полезен всем, перед кем стоит вопрос выбора той или иной системы автоматизированного проектирования. Рассчитан на руководителей предприятий, менеджеров проектов, конструкторов-разработчиков, программистов, инженеров, студентов и начинающих изучать проектирование на компьютере. А также необходим библиотекам различных профилей.

Читать

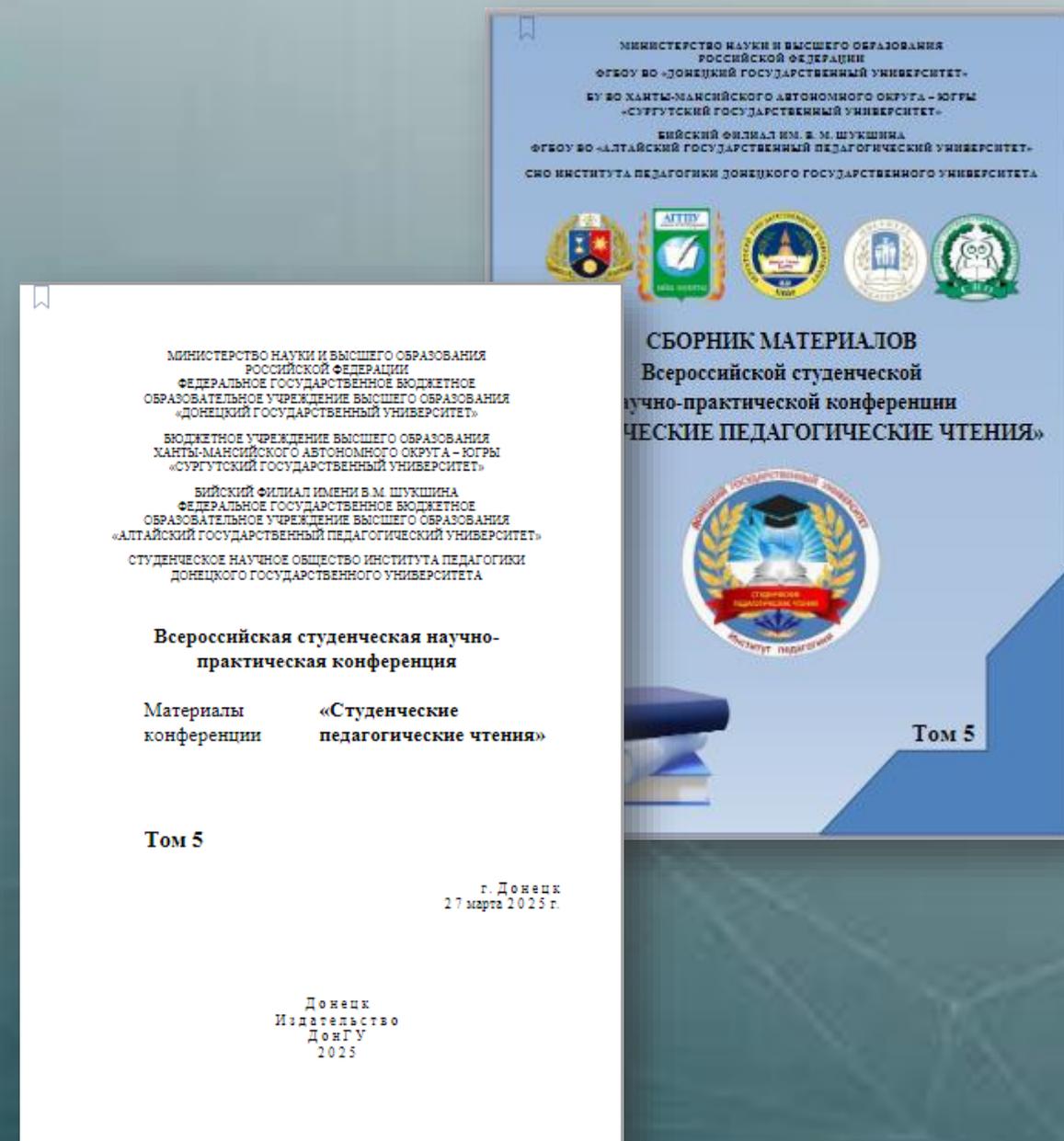
The image shows the cover of the '2014-2015 Каталог САПР' (CAD Catalog) and a page from it. The cover is yellow and blue, featuring the title '2014-2015 Каталог САПР' in large yellow letters. It also includes the text 'БОЛЕЕ 1500 ПРОГРАММ' (More than 1500 programs) and 'издателей' (publishers). A gold seal says '14-е издание в формате PDF' (14th edition in PDF format). The page from the catalog is titled 'САПР Agilent EEsof: решения для любых задач и бюджетов' (CAD Agilent EEsof: solutions for any tasks and budgets). It lists several software products with brief descriptions: ADS (multi-functional platform for analog and mixed-signal), EMPro (3D antenna modeling), SystemVue (signal processing and transformation), Genesys (analog VLSI design), GoldenGate (high-frequency integral equations), and IC-CAP (semiconductor component parameters).

**Студенческие педагогические чтения: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции (Донецк, 27 марта 2025 г.) : материалы конференции : в 5 томах / под общей редакцией И. А. Кудрейко. - Донецк : ДонГУ, 2025. - Том 5. - 2025. - 312 с.**

Обучение студентов инженерной графике средствами системы автоматизированного проектирования.

В пятый том материалов Всероссийской студенческой научно-практической конференции «Студенческие педагогические чтения» вошли исследования по актуальным проблемам образования и педагогических наук. Обсуждается широкий круг вопросов, связанный с реформированием образования; с дальнейшим развитием инноваций в образовании; с цифровизацией общества и образовательного пространства, в частности, с современными тенденциями в образовании, направленными на улучшение качества, престижности и конкурентоспособности образования. Результаты исследований могут представлять интерес и быть полезны для преподавателей, аспирантов, студентов, специалистов системы специального и инклюзивного образования, а также для широкого круга читателей, решающих практические и теоретические задачи образования.

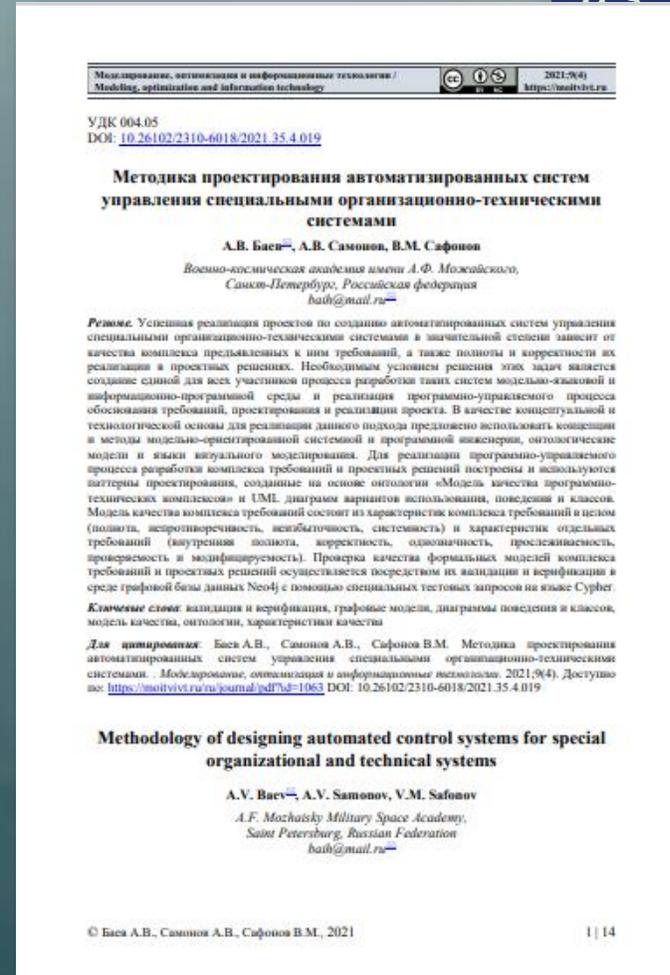
[Читать](#)



Баев, А.В. Методика проектирования автоматизированных систем управления специальными организационно-техническими системами /А.В. Баев, А.В. Самонов, В.М. Сафонов // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. - 2021. - Т.9. - № 4 (35). - С. 1-14.

Успешная реализация проектов по созданию автоматизированных систем управления специальными организационно-техническими системами в значительной степени зависит от качества комплекса предъявленных к ним требований, а также полноты и корректности их реализации в проектных решениях. Необходимым условием решения этих задач является создание единой для всех участников процесса разработки таких систем модельно-языковой и информационно-программной среды и реализация программно-управляемого процесса обоснования требований, проектирования и реализации проекта. В качестве концептуальной и технологической основы для реализации данного подхода предложено использовать концепции и методы модельно-ориентированной системной и программной инженерии, онтологические модели и языки визуального моделирования. Для реализации программно-управляемого процесса разработки комплекса требований и проектных решений построены и используются паттерны проектирования, созданные на основе онтологии «Модель качества программно-технических комплексов» и UML диаграмм вариантов использования, поведения и классов...

[Читать](#)



Моделирование, оптимизация и информационные технологии /  
Modeling, optimization and information technology ISSN 2310-6018  
https://moit.vst.lt

УДК 004.05  
DOI: 10.26102/2310-6018/2021.35.4.019

### Методика проектирования автоматизированных систем управления специальными организационно-техническими системами

А.В. Баев<sup>✉</sup>, А.В. Самонов, В.М. Сафонов  
Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация  
baib@mail.ru<sup>✉</sup>

**Резюме.** Успешная реализация проектов по созданию автоматизированных систем управления специальными организационно-техническими системами в значительной степени зависит от качества комплекса предъявленных к ним требований, а также полноты и корректности их реализации в проектных решениях. Необходимым условием решения этих задач является создание единой для всех участников процесса разработки таких систем модельно-языковой и информационно-программной среды и реализация программно-управляемого процесса обоснования требований, проектирования и реализации проекта. В качестве концептуальной и технологической основы для реализации данного подхода предложено использовать концепции и методы модельно-ориентированной системной и программной инженерии, онтологические модели и языки визуального моделирования. Для реализации программно-управляемого процесса разработки комплекса требований и проектных решений построены и используются паттерны проектирования, созданные на основе онтологии «Модель качества программно-технических комплексов» и UML диаграмм вариантов использования, поведения и классов. Модель качества комплекса требований состоит из характеристик комплекса требований в целом (полнота, непротиворечивость, всеобъемлющность, системность) и характеристик отдельных требований (внутренняя полнота, корректность, однозначность, прослеживаемость, проверяемость и модифицируемость). Проверка качества формальных моделей комплекса требований и проектных решений осуществляется посредством их валидации и верификации в среде графовой базы данных Neo4j с помощью специальных тестовых запросов на языке Cypher.

**Ключевые слова:** валидация и верификация, графовые модели, диаграммы поведения и классов, модель качества, онтология, характеристики качества  
**Для цитирования:** Баев А.В., Самонов А.В., Сафонов В.М. Методика проектирования автоматизированных систем управления специальными организационно-техническими системами. Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2021. №4. Доступно по: <https://moit.vst.lt/volume/issue/doi/1063> DOI: 10.26102/2310-6018/2021.35.4.019

### Methodology of designing automated control systems for special organizational and technical systems

A.V. Baev<sup>✉</sup>, A.V. Samonov, V.M. Safonov  
A.F. Mozhaisky Military Space Academy,  
Saint Petersburg, Russian Federation  
baib@mail.ru<sup>✉</sup>

Выпуск №4/2021

Том 9

Научный журнал

**Бурдо, Г.Б.** Взаимосвязь автоматизированных систем управления и проектирования в машиностроительной организационно-технологической системе / Г.Б. Бурдо, А.Н. Болотов // Вестник Тверского госуд.техн.университета .Серия: Технические науки. - 2024. - № 2.- С. 89-99.

Предложен новый подход к организации взаимодействия автоматизированных систем машиностроительных предприятий. Показано, что эффективное внедрение и использование автоматизированных систем возможно лишь на основе исследования и оптимизации процессов деятельности машиностроительного предприятия путем анализа и оценки качества выполнения функций участниками различных процессов деятельности предприятия. Методология базируется на выявлении главного функционального процесса, в рамках которого выполняются подготовка производства и выпуск готовой продукции и определяются временной параметр и вспомогательные процессы. Сформулированы принципы, необходимые для создания комплекса автоматизированных машиностроительных систем. Проанализированы роль и место каждой из наиболее важных функциональных автоматизированных систем. Приведены соображения относительно последовательности реализации проекта по цифровизации машиностроительного производства.

[Читать](#)



**СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА:  
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ  
И ИННОВАЦИИ**



УДК 004

**ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ  
НА ОСНОВЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**А.А. Павелко,**  
магистрант 1 курса направления подготовки  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ (г. Краснодар).

**Pavelko.ar@ya.ru.**

Научный руководитель:

**Н.С. Нестерова**

кандидат технических наук, доцент кафедры математики и вычислительной техники,  
Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ (г. Краснодар).

**nnnmm46@mail.ru**

**TECHNOLOGIES FOR DESIGNING ROADS BASED ON AUTOMATED DESIGN SYSTEMS**

**A. Pavelko  
N. Nesterova**

**Аннотация.** В настоящее время в практике проектирования объектов различного назначения все чаще используют системы автоматизированного проектирования (САПР), которые значительно упрощают и облегчают работу проектировщиков. Их широко применяют при проектировании транспортных систем. В статье дан обзор наиболее популярных САПР в области дорожного строительства.

**Ключевые слова:** система автоматизированного проектирования, IT технологии, автомобильные дороги, городские улицы.

**Abstract.**

**Павелко, А.А.** Технологии проектирования автомобильных дорог на основе систем автоматизированного проектирования /А.А. Памело // Вестник ИМОИТ. - 2023. - № 1(93). - С. 53-56.

В настоящее время в практике проектирования объектов различного назначения все чаще используют системы автоматизированного проектирования (САПР), которые значительно упрощают и облегчают работу проектировщиков. Их широко применяют при проектировании транспортных систем. В статье дан обзор наиболее популярных САПР в области дорожного строительства.

[Читать](#)



Всероссийская научно-методическая конференция

**УНИВЕРСИТЕТСКИЙ КОМПЛЕКС  
КАК РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КУЛЬТУРЫ**

3-5 февраля 2016 г.  
г. Оренбург

### ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА И ЕГО ЧАСТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Соколов А.В., Горбунов А.А.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Проектирование летательного аппарата (ЛА) и его составных частей является довольно сложным итерационным процессом, задача которого состоит в выборе подходящих сочетаний проектных решений, который наилучшим образом соответствует поставленным задачам и выбранным критериям.

Разработка технических предложений (аванпроект, предварительное проектирование) представляет собой значимый этап во всем процессе проектирования ЛА. Этот этап занимает переходное положение между этапом создания технического задания (ТЗ) и этапом эскизного проектирования, на этапе разработки технических предложений (ТП) главным образом определяется выбор параметров и характеристик вновь проектируемого ЛА. Важно, что на начальных стадиях проектирования, использующих около 10 % трудозатрат, принимается до 80 % решений при нехватке или избытке информации[5].

Немаловажной задачей при разработке ТП является создание облика ЛА, проработка компоновки его составных частей и оборудования, при этом нужно в кратчайшие сроки проанализировать различные варианты схем ЛА и его составных частей, избежав при этом существенных ошибок. Моделирование большого числа возможных осуществимых вариантов вручную требует больших трудозатрат, а внесение изменений в них требует значительных временных ресурсов.

Применение вместо ручного, параметрического моделирования в предназначенных для этого системах автоматизированного проектирования (САПР) дает возможность ускорить этап разработки ТП и значительно повлиять на следующие этапы, таким образом, появляется возможность работы с одной моделью на протяжении почти всего цикла проектирования ЛА. При параметрическом проектировании основным источником информации является — геометрическая модель, которая необходима при проведении оптимизационных исследований по всевозможным критериям. На основе геометрической модели, возможно, в кратчайшие сроки получать параметры для аэродинамического, весового и прочностного анализа.

В основу специализированной САПР, применяемой в авиастроении для решения определенной задачи, заложена определенная математическая модель, формализующая описание и функционирование проектируемых объектов.

Взаимосвязь между математическим и физическим моделированием определяет в значимой степени возможность формализации этапа анализа. Одновременно, при разработке принципиально нового ЛА или его частей,

Соколов, А.В. Особенности проектирования летательного аппарата и его частей с использованием систем автоматизированного проектирования / А.В. Соколов, А.А. Горбунов // Материалы Всероссийской научно-методической конференции (Оренбург, 03-05 февраля 2016г.) — Оренбург, 2016. — С.242-244.

В основу специализированной САПР, применяемой в авиастроении для решения определенной задачи, заложена определенная математическая модель, формализующая описание и функционирование проектируемых объектов.

[Читать](#)

УДК 378.147

**САПР В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ****Гузенков Владимир Николаевич**

Д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

**Суркова Илона Григорьевна**

К.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

**Журбенко Павел Александрович**

Старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Рассматривается использование систем автоматизированного проектирования в учебном процессе на кафедре Инженерная графика МГТУ им. Н.Э. Баумана. Описан опыт использования широко распространенных систем. Показаны объем и содержание учебного курса. Методические разработки кафедры содержат стратегию построения электронных геометрических моделей деталей. Обозначен переход на российское программное обеспечение. Описаны задачи импортозамещения инженерного программного обеспечения. Отмечено, что в учебном процессе используются современные системы автоматизированного проектирования.

**Ключевые слова:** высшее техническое образование, системы автоматизированного проектирования, инженерная графика, электронная геометрическая модель детали.

\*\*\*\*\*

Автоматизация проектирования осуществляется средствами цифровой техники. С появлением первых вычислительных машин стали развиваться средства и методы машинного выполнения чертёжной.

Академик Фролов Сергей Аркадьевич (1919 г. – 2002 г.) был родоначальником научного направления по автоматизации процессов графического решения инженерных задач. В 1964 году он защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук на тему «Автоматизация процесса графического решения задач». На кафедре Инженерная графика Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана) Сергей Аркадьевич прошел путь до профессора, заведующего кафедрой. Труды работы С.А. Фролова отличались внедрением в учебный процесс компьютерных технологий, которые изменяют идеологию учебно-методической работы в соответствии с изменениями идеологии современного проектирования [1], а его идеи положили начало автоматизации проектно-конструкторской деятельности [2, 3].

Системы автоматизированного проектирования (САПР) развивались вместе с вычислительной техникой и прошли долгий путь от программ для графопостроителей до систем трехмерного моделирования и автоматизации выполнения конструкторской документации.

Академик Норенков Игорь Петрович (1922 г. – 2012 г.) по праву считается одним из пионеров автоматизации проектирования в СССР. Выпускник МГТУ им. Н.Э. Баумана, Игорь Петрович прошел в университете путь от ассистента до доктора технических наук,

САПР в инженерной графике / В. Н. Гузенков, Н. Г. Суркова  
[и др.] // Заметки ученого. -2022. - № 12. - С. 147-149.

Рассматривается использование систем автоматизированного проектирования в учебном процессе на кафедре Инженерная графика МГТУ им. Н.Э. Баумана. Описан опыт использования широко распространенных систем. Показаны объем и содержание учебного курса. Методические разработки кафедры содержат стратегию построения электронных геометрических моделей деталей. Обозначен переход на российское программное обеспечение. Описаны задачи импортозамещения инженерного программного обеспечения. Отмечено, что в учебном процессе используются современные системы автоматизированного проектирования.



электронный  
научный журнал

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
СТУДЕНЧЕСКИЙ  
НАУЧНЫЙ  
ВЕСТНИК

УДК 658.512.2

СОСТАВ И СТРУКТУРА САПР. ПОДСИСТЕМЫ САПР.

Мамышев Р.Э.

Научный руководитель: Астапов В.Н.

«Самарский государственный технический университет», Самара, Россия.

Аннотация

Автоматизация проектирования занимает особое место среди информационных технологий. Знание основ автоматизации проектирования и умение работать со средствами САПР требуется практически любому инженеру-разработчику. САПР, являясь разновидностью информационных систем, классифицируемых по сфере применения, относятся к сложным многоуровневым структурам, образуемым совокупностью средств вычислительной техники, различными видами обеспечения и обслуживающим их персоналом.

Системы автоматизированного проектирования дают возможность на основе новейших достижений фундаментальных наук обрабатывать и совершенствовать методологию проектирования, стимулировать развитие математической теории проектирования сложных систем и объектов.

В настоящее время накоплен большой опыт создания САПР и систем автоматизации инженерного труда. Разрабатываются интегрированные САПР, которые включают в свой состав подсистемы: поддержка принятия решений, самоорганизации, адаптации, моделирования, обучения, экспертные системы. Пользователь современной САПР имеет в своем распоряжении широкий выбор стандартных элементов, позволяющий от необходимости многократно выполнять одну и ту же работу и унифицировать стандартные проектные процедуры. В данной работе рассматривается структурирование систем автоматизированного проектирования и функциональное назначение каждой из подсистем, а также совокупность однотипных компонентов, т.е. средств обеспечения САПР, обеспечивающих функционирование подсистемы.

Ключевые слова: подсистемы, системы автоматизированного проектирования, виды обеспечения САПР, структура САПР, средство обеспечения.

COMPOSITION AND STRUCTURE OF CAD. CAD SUBSYSTEMS.

Mamyshev R.E.

Scientific adviser: Astapov V.N.

Design automation occupies a special place among information technologies.

Knowledge of the basics of design automation and the ability to work with CAD tools is required for almost any development engineer.

CAD, being a kind of information systems classified by application, are complex multi-level structures formed by a set of computer equipment, various types of software and their staff.

Computer-aided design systems make it possible on the basis of the latest achievements of fundamental sciences to work out and improve the design methodology, to stimulate the development of the mathematical theory of designing complex systems and objects.

Currently, we have accumulated a lot of experience in creating CAD and automation systems for engineering work. Integrated CAD systems are being developed, which include subsystems: decision support, self-organization, adaptation, modeling, training, expert systems. The user of modern CAD has at his disposal a wide

Мамышев, Р.Э. Состав и структура САПР.  
Подсистемы САПР / Р.Э. Мамышев // Международный  
студенческий научный вестник. – 2019. – № 6. – С.5.

Автоматизация проектирования занимает особое место среди информационных технологий. Знание основ автоматизации проектирования и умение работать со средствами САПР требуется практически любому инженеру-разработчику. САПР, являясь разновидностью информационных систем, классифицируемых по сфере применения, относятся к сложным многоуровневым структурам, образуемым совокупностью средств вычислительной техники, различными видами обеспечения и обслуживающим их персоналом. Системы автоматизированного проектирования дают возможность на основе новейших достижений фундаментальных наук обрабатывать и совершенствовать методологию проектирования, стимулировать развитие математической теории проектирования сложных систем и объектов. В настоящее время накоплен большой опыт создания САПР и систем автоматизации инженерного труда. Разрабатываются интегрированные САПР, которые включают в свой состав подсистемы: поддержки принятия решений, самоорганизации, адаптации, моделирования, обучения, экспертные системы...

Читать

Применение САПР для автоматизации проектирования раскроя / Е. В. Федорина, И. Ф. Дьяков // Вестник Ульяновского государственного технического университета. - 2023. - № 1 (101). - С. 29-34.

Представлены программы и автоматизированные системы раскроя материалов, применяемые в различных отраслях промышленности. В современных условиях на машиностроительных предприятиях широко внедряются автоматизированные системы управления, тем самым создаются благоприятные условия для внедрения на производстве методов оптимального раскроя металлопроката, нормирования расхода и рационального планирования потребности металлоресурсов; создания и использования САПР. Выполнен сравнительный анализ программ, применяемых для оптимального раскроя листового материала

[Читать](#)



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обзорная статья

УДК 004.42

Применение САПР для автоматизации проектирования раскроя

Елена Викторовна Федорина<sup>1</sup>

Иван Фёдорович Дьяков<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия

**Аннотация.** Представлены программы и автоматизированные системы раскроя материалов, применяемые в различных отраслях промышленности. В современных условиях на машиностроительных предприятиях широко внедряются автоматизированные системы управления, тем самым создаются благоприятные условия для внедрения на производстве методов оптимального раскроя металлопроката, нормирования расхода и рационального планирования потребности металлоресурсов, создания и использования САПР. Выполнен сравнительный анализ программ, применяемых для оптимального раскроя листового материала.

**Ключевые слова:** программы, САПР, раскрой, коэффициент использования металла, карта раскроя.

INFORMATION TECHNOLOGY

Review article

Application of CAD for automation of cutting design

Elena V. Fedorina<sup>1</sup>

Ivan F. Dyakov<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia

**Abstract.** Programs and automated systems for cutting materials used in various industries are presented. In modern conditions, automated control systems are being widely introduced at machine-building enterprises, thereby creating favorable conditions for the introduction of methods for optimal cutting of rolled metal, rationing of consumption and rational planning of metal resource needs; the creation and use of CAD. A comparative analysis of the programs used for optimal cutting of sheet material is performed.

**Keywords:** programs, CAD, cutting, metal utilization factor, cutting map.

Первые автоматизированные системы применительно к раскрою, появившиеся в конце 70-х – начале 80-х годов прошлого века, были предназначены для автоматизации расчетов норм, выполняемых вручную, и в основном без использования математических методов рационального раскроя [1–3]. В современных условиях на машиностроительных предприятиях широко внедряются автоматизированные системы управления, тем самым создаются благоприятные условия для внедрения на производстве методов оптимального раскроя металлопроката, нормирования расхода и рационального планирования потребности металлоресурсов; создания и использования САПР [4].

Также представлены программы и автоматизированные системы раскроя материалов, применяемые в различных отраслях промышленности. Например, T-FLEX/Раскрой предназначен для оптимизации раскроя листового материала [5]. В решении задачи оптимального раскроя материала можно выделить три основных этапа:

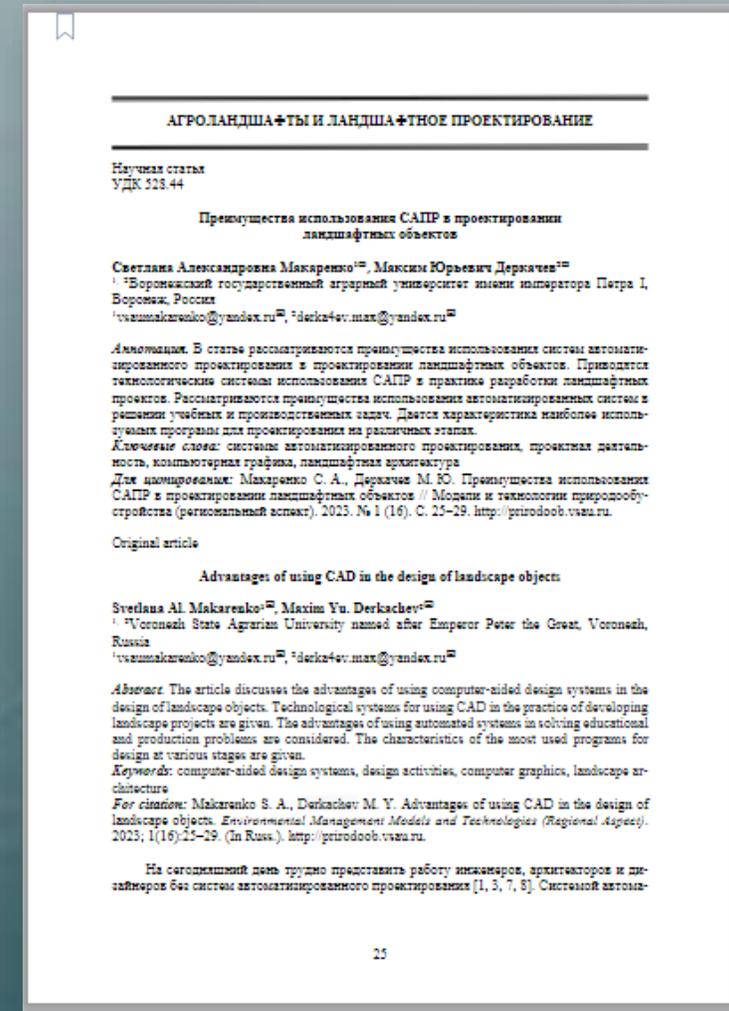
1. Описание геометрии заготовок и материала, формирование задания на раскрой.
2. Автоматический раскрой.
3. Интерактивный раскрой. Общая схема решения задачи раскроя материала в системе T-FLEX/Раскрой представлена на рисунке 1.

С помощью оптимизации раскроя листов решается задача эффективного использования материала раскроя листов на плоском (карты), регулярный раскрой, нерегулярный (фигурный) раскрой. В качестве графического редактора

# Преимущества использования САПР в проектировании ландшафтных объектов / С. А. Макаренко М. Ю. Деркачев // Модели и технологии природообустройства. - 2023. -№ 1 (16). -С. 25-29.

В статье рассматриваются преимущества использования систем автоматизированного проектирования в проектировании ландшафтных объектов. Приводятся технологические системы использования САПР в практике разработки ландшафтных проектов. Рассматриваются преимущества использования автоматизированных систем в решении учебных и производственных задач. Дается характеристика наиболее используемых программ для проектирования на различных этапах.

Читать



## Черепашков, А.А. Онтологическая база для обучения персонала САПР / А. А. Черепашков, А. Г. Шараухова // Онтология проектирования. - 2021. - № 1. - С. 51-63.

Обосновывается актуальность и практическая ценность применения онтологического подхода при обучении автоматизированному проектированию. Подготовка и переподготовка персонала является одним из важных этапов внедрения автоматизированных систем промышленного назначения, а средства методического обеспечения обязательно присутствуют в портфеле всех ведущих компаний-производителей систем автоматизированного проектирования (САПР). Предложены принципы и подходы формирования онтологической базы предметной области обучения автоматизированному проектированию. Для выделения структуры учебной онтологии предложено использовать понятия аспектов машиностроительного проектирования. Определена иерархия уровней подготовки пользователей САПР. На операторском уровне обучение сводится к освоению пользователями ограниченного множества терминов и понятий, реализованных в конкретных системных решениях. На уровне техника требуется освоить набор типовых проектных процедур, характерных для класса базовых технологий САПР. На инженерных уровнях пользователь приобретает знания, необходимые для освоения технологий и средств САПР в комплексе всех стадий технической подготовки производства. Описана методика онтологического анализа предметной области обучения, обеспечивающая формирование целевых траекторий подготовки и переподготовки специалистов и предусматривающая ряд последовательных этапов формирования онтологической базы. Для оптимизации индивидуальных траекторий обучения специалистов по САПР разработано специальное программное обеспечение, интегрированное с онтологическим редактором Protégé .



[Читать](#)



<https://doi.org/10.26160/2474-5901-2023-36-73-77>

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕСС-ФОРМ ДЛЯ ИНЖЕКЦИОННОЙ ЛИТЬЕВОЙ МАШИНЫ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ САПР-СИСТЕМЕ КОМПАС 3D

*Долгова А.А., Свиридов А.С.*

*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия*

**Ключевые слова:** моделирование, КОМПАС 3D, деталь, пресс-форма, операции моделирования.

**Аннотация.** В работе рассматривается процесс создания пресс-форм для инжекционной литьевой машины в отечественной САПР-системе КОМПАС 3D. Создается модель детали и форма для литья. Особое внимание уделяется мельчайшим элементам работы для предотвращения брака продукции. На основе проведенной работы автор получает готовую пресс-форму и приходит к выводу, что такой способ оптимален для изготовления.

#### MODELING OF MOLDS FOR INJECTION MOLDING MACHINES IN THE DOMESTIC COMPASS 3D CAD SYSTEM

*Dolgova A.A., Sviridov A.S.*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy", Moscow, Russia*

**Keywords:** modeling, 3D COMPASS, part, mold, extrusion operation.

**Abstract.** The paper considers the process of creating molds for injection molding machines in the domestic CAD system COMPASS 3D. A model of the part and a mold for casting are created. Special attention is paid to the smallest elements of work to prevent product defects. Based on the work carried out, the author receives a ready-made mold and comes to the conclusion that this method is optimal for manufacturing.

КОМПАС 3D – универсальная система автоматизированного проектирования, позволяющая выпускать чертежи изделий, схемы, спецификации, таблицы, инструкции, расчетно-пояснительные записки, технические условия, 3D модели деталей.

Для создания чертежей, моделей и сборок используется специальная панель инструментов, расположенная в верхней части диалогового окна программного обеспечения КОМПАС 3D (рис. 1).

Представленные функции необходимы для создания накладки.

Геометрия – это все виды линий, окружностей, многоугольников и так далее.

Измерение (2D) – здесь можно измерить расстояние между двумя точками, между кривыми, узлами и другими элементами фрагмента, а также узнать координаты какой-то точки. Это можно сделать автоматически.

Долгова, А.А. Моделирование пресс форм для инжекционной литьевой машины в отечественной САПР-системе КОМПАС 3D /А.А. Долгова, А.С. Свиридов // Journal of Advanced Research in Technical Science.-2023. - № 36.- С.73-77

В работе рассматривается процесс создания пресс-форм для инжекционной литьевой машины в отечественной САПР-системе КОМПАС 3D. Создается модель детали и форма для литья. Особое внимание уделяется мельчайшим элементам работы для предотвращения брака продукции. На основе проведенной работы автор получает готовую пресс-форму и приходит к выводу, что такой способ оптимален для изготовления.

[Читать](#)

Научная статья

Статья в открытом доступе  
УДК 658.512.22  
doi: 10.30987/2658-6456-2024-3-23-28

**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ  
НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

Дмитрий Вячеславович Орехов  
ведущий инженер-конструктор ООО «Борок Гидравлика», г. Боровск, Россия  
odv2902@yandex.ru

**Аннотация.** На сегодняшний день современные компании, занимающиеся производством гидравлического оборудования, стараются выстраивать тесные взаимовыгодные отношения с заказчиками вне зависимости от масштабов их бизнеса. Исходя из чего, можно с уверенностью утверждать, что количество входящих заявок возрастает и необходимо быстро и профессионально реагировать на запросы. Одним из возможных инструментов быстрого реагирования является автоматизация проверки принципов гидравлических схем в рамках предприятий, которые занимаются производством и ремонтом объемного гидропривода, а также улучшение существующих методик. Для достижения поставленной цели необходимо оценить существующие методики, используемые на предприятиях, а также проанализировать время, которое тратится на проверки с использованием автоматизации и без нее.

**Ключевые слова:** САПР, гидравлическая станция, объемный гидропривод, принципиальная гидравлическая схема, автоматизация проектирования

**Для цитирования:** Орехов Д.В. Опыт применения системы автоматизированного проектирования специализированных гидравлических станций на промышленном предприятии // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. 2024. №3 (25). С. 23-28. doi: 10.30987/2658-6456-2024-3-23-28.

Original article  
Open Access Article

**EXPERIENCE OF USING THE AUTOMATED DESIGN SYSTEM FOR SPECIALIZED  
HYDRAULIC STATIONS AT AN INDUSTRIAL ENTERPRISE**

Dmitry V. Orekhov  
leading design engineer, Bork Hydraulic LLC, Borovsk, Russia  
odv2902@yandex.ru

**Abstract.** Today, modern companies engaged in the hydraulic equipment production try to build close mutually beneficial relationships with customers, regardless of their business scale. Based on this, it can be confidently stated that the number of incoming requests is increasing and it is necessary to respond to requests quickly and professionally. One of the possible tools for rapid response can be automation of application-production stages. The aim of the article is to assess the effectiveness of designing the verification of basic hydraulic circuits within the framework of enterprises that are engaged in producing and repairing volumetric hydraulic drives, as well as to improve the existing methods. To achieve this aim, it is necessary to evaluate the existing methods used at enterprises, as well as analyze the time spent on checks using the automation and without applying it.

**Keywords:** CAD, hydraulic station, volumetric hydraulic drive, basic hydraulic diagram, design automation

**For citation:** Orekhov D.V. Experience of Using the Automated Design System for Specialized Hydraulic Stations at an Industrial Enterprise. Automation and modeling in design and management, 2024, no. 3 (25), pp. 23-28. doi: 10.30987/2658-6456-2024-3-23-28.

**Введение**

В настоящее время в России продолжается модернизация предприятий и переоснащение имеющегося на них оборудования в связи с новыми обстоятельствами на мировом и внутреннем рынках, включая санкционные ограничения. Анализируя спрос, можно с уверенностью сказать, что большая часть предприятий в сфере машиностроения, нефтегазовой промышленности, сталелитейного производства, горношахтного оборудования и других в РФ нуждается в замене, либо модернизации имеющегося на них гидравлического оборудования в короткие сроки и на условиях взаимовыгодности.

К главным критериям проектирования гидравлического оборудования можно отнести

**Орехов, Д.В.** Опыт применения системы автоматизированного проектирования специализированных гидравлических станций на промышленном предприятии / Д. В. Орехов // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении . - 2024. - № 3. - С. 23-28.

На сегодняшний день современные компании, занимающиеся производством гидравлического оборудования, стараются выстраивать тесные взаимовыгодные отношения с заказчиками вне зависимости от масштабов их бизнеса. Исходя из чего, можно с уверенностью утверждать, что количество входящих заявок возрастает и необходимо быстро и профессионально реагировать на запросы. Одним из возможных инструментов быстрого реагирования может служить автоматизация этапов заявка-производство. Целью статьи является оценка автоматизации проектирования проверки принципиальных гидравлических схем в рамках предприятий, которые занимаются производством и ремонтом объемного гидропривода, а также улучшение существующих методик. Для достижения поставленной цели необходимо оценить существующие методики, используемые на предприятиях, а также проанализировать время, которое тратится на проверки с использованием автоматизации и без нее.



УДК 37.002

**Т.Г. Квач\***

\*Квач Татьяна Геннадьевна, к.п.н., доцент  
Новосибирский государственный университет сервиса, г. Тольятти  
kvach.t@rambler.ru

**ИНФОРМАТИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ  
«СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»  
В ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ**

*Ключевые слова: образовательный стандарт, информационно-образовательная среда, профессиональная деятельность, педагогические технологии, информационные технологии, системы автоматизированного проектирования.*

*В статье говорится об актуальности проблемы оптимизирования учебного процесса путем внедрения в него компьютерных технологий. Акцентируется внимание на том, что компьютерные технологии дают возможность интенсифицировать процесс обучения в электронной информационно-образовательной среде. Представлены методические рекомендации по интенсификации процесса обучения.*

В Государственных образовательных стандартах первого и второго поколений сокращено количество часов аудиторной нагрузки по дисциплинам технического характера более чем на 50 %. Остальная часть нагрузки остается на самостоятельную работу студентов. В этой связи возникла необходимость в разработке новых методов интенсификации процесса обучения дисциплинам с возможно более эффективным использованием визуального механизма памяти. При этом эффект запоминания изучаемого материала может быть достигнут в случае визуализации геометрических объектов в динамических режимах, когда студент зрительно видит характер воздействия различных элементов на изменения заданного объекта в изучаемой системе. При наблюдении динамических процессов в системе автоматизированного проектирования, студенты зрительно наблюдают происходящие изменения, для того, чтобы выпускники общеобразовательных школ и колледжей, могли по словесному объяснению умозрительно представить изучаемый пространственный объект или технологический процесс.

Также известно, как много времени при обучении студентов, у преподавателей уходит на составление заданий и проверку самостоятельных, контрольных и расчетно-графических работ.

Оптимизировать учебный процесс позволяют компьютерные программы обучения и проверки знаний, которые можно использовать как в групповых занятиях, так и при индивидуальной подготовке.

Цель компьютеризации – расширение существующих форм обучения; увеличения наглядности изучаемого материала, повышение его интенсивности за счет многовариантности рассматриваемых примеров, возможность индивидуального контроля обучаемого на каждом этапе обучения, помощь студентам в изучении дисциплины, организация самостоятельной работы студента, организация дистанционного обучения.

Для обеспечения более равномерной работы студентов по освоению любого лекционного курса естественно использовать те или иные компьютерные программы самодиагностирования студентов, что позволяет им самостоятельно закреплять полученные на лекциях знания и заблаговременно трезво оценивать свой ответ во время предстоящих экзаменов. К сожалению, использование универсальных программ самодиагностирования оказывается затруднено по причине их слабых возможностей графических отображений.

Поэтому актуальной оказывается задача создания электронных тестов и заданий на базе приложений, имеющих соответствующие графические возможности.

**Квач, Т.Г.** Информатизация учебного процесса при изучении дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» в электронно-образовательной среде / Т. Г. Квач // Школа университетской науки: парадигма развития. - 2020. - № 1. - С. 116-118.

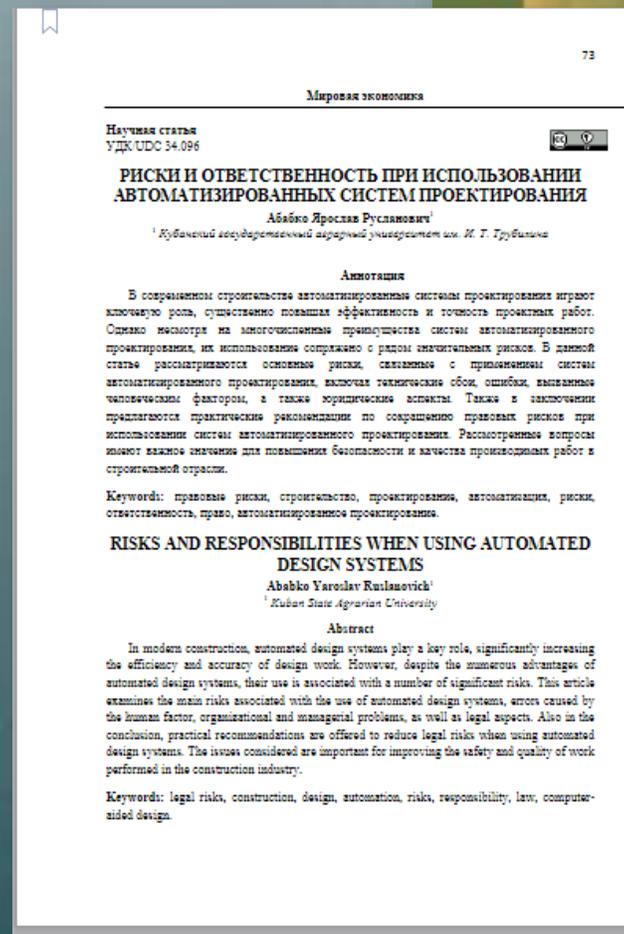
В статье говорится об актуальности проблемы оптимизирования учебного процесса путем внедрения в него компьютерных технологий. Акцентируется внимание на том, что компьютерные технологии дают возможность интенсифицировать процесс обучения в электронной информационно-образовательной среде. Представлены методические рекомендации по интенсификации процесса обучения.

[Читать](#)

Абабко, Я.Р. Риски и ответственность при использовании автоматизированных систем проектирования / Я. Р. Абабко, // Еромен. Global. - 2024. - № 55. - С. 73-78.

В современном строительстве автоматизированные системы проектирования играют ключевую роль, существенно повышая эффективность и точность проектных работ. Однако несмотря на многочисленные преимущества систем автоматизированного проектирования, их использование сопряжено с рядом значительных рисков. В данной статье рассматриваются основные риски, связанные с применением систем автоматизированного проектирования, включая технические сбои, ошибки, вызванные человеческим фактором, а также юридические аспекты. Также в заключении предлагаются практические рекомендации по сокращению правовых рисков при использовании систем автоматизированного проектирования. Рассмотренные вопросы имеют важное значение для повышения безопасности и качества производимых работ в строительной отрасли.

[Читать](#)



*Благодарим за внимание!*