Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2025 17:36:44
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac1eed521a3871742755e1b81d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГООБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Нагорнова И.В./
«_27_» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«САПР упаковки и технологической оснастки»

Направление подготовки
29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»

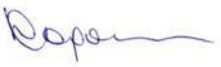
Профили
Бизнес-процессы упаковочного производства

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва – 2025

Разработчик

Заведующий кафедрой, к. т. н  /Ф.А. Доронин/

Согласовано:

Руководитель образовательной программы 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

к.т.н., И.В. Нагорнова / 

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины: Формирование профессиональной компетенции ресурсного обеспечения деятельности предприятия выражается в решении ресурсной задачи для подразделений на основе стратегических и оперативных планов. Применение полученных навыков на практике в сфере обеспечения ресурсами предприятия.

Задачи дисциплины:
- Овладение теоретическими, практическими и методическими вопросами роли ресурсов в экономической деятельности предприятия;
- Освоение основных требований, предъявляемых к оценке эффективности использования различного ресурсного обеспечения предприятия; - Практическое применение современных систем ресурсного обеспечения деятельности предприятия.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2 Способен анализировать структуру материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства, определять потенциал ресурсосбережения, экологической и потребительской безопасности и технической оснащенности технологических решений	ИПК-2.1 Определяет состав и структуру полиграфических и упаковочных материалов, применяя современные методы анализа; оценивает влияние состава и структуры материалов на их основные характеристики ИПК-2.2 Осуществляет входной и поэтапный контроль характеристик и структуру основных и вспомогательных материалов упаковочного и полиграфического производства с учетом жизненного цикла упаковки ИПК-2.3 Выбирает и адаптирует методы исследования свойств материалов в зависимости от технологического процесса, применяет современные инструменты и технологии для анализа материалов ИПК-2.4 Определяет потенциал ресурсосбережения, экологической и потребительской безопасности технологических решений упаковочного и полиграфического производства; оценивает альтернативные материалы с точки зрения их ресурсной эффективности. ИПК-2.5 Применяет нормативно-правовую и техническую документацию для обеспечения процессов упаковочного и полиграфического производства с учетом обеспечения целевых производственных задач, анализирует влияние применяемых технологий на качество продукции

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Электривные дисциплины

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами: -основы полиграфического и упаковочного производства; -линейная алгебра;

-математический анализ; -основы инжиниринга; -общее материаловедение

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			Семестр 5	Семестр 6
1	**Аудиторные занятия**	**90**	36	54
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	-
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	72	18	54
2	**Самостоятельная работа**	**126**	**72**	**54**
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Зачет	Экзамен
	Итого	**216**	**108**	**108**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	ЛР	СРС	Всего
1	САПР технологических процессов и современное машиностроительное производство	2	8	14	24
2	Системы проектирования маршрутно-операционных технологических процессов», принципы их создания и виды обеспечения	2	8	14	24
3	Информационное и лингвистическое обеспечение САПР, особенности баз данных в САПР ТП, информационные модели объекта	2	8	14	24
4	Программное и техническое обеспечение САПР ТП	2	8	14	24
5	Математический аппарат, используемый в САПР ТП.	2	8	14	24
6	Структурный синтез ТП на основе обобщенной структуры	2	8	14	24
7	Структурный синтез ТП на основе обобщенного базового конструктива и эвристического программирования	2	8	14	24
8	Система T-Flex Технология», структура системы, диалоговое проектирование ТП	2	8	14	24
9	Система T-Flex Технология», общие технологические процессы как основа автоматического и автоматизированного проектирования	2	8	14	24
	Итого	18	72	126	216

3.3 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости

1	САПР технологических процессов и современное машиностроительное производство	САПР технологических процессов и современное машиностроительное производство. Структура дисциплины, цель и задачи, актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Основные тенденции развития современного машиностроительного производства.. Актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Маршрутно-операционные технологические процессы, как особенность Российского машиностроительного производства.	Устный опрос Письменная работа
2	Системы проектирования маршрутно-операционных технологических процессов», принципы их создания и виды обеспечения	Системы проектирования маршрутно-операционных технологических процессов (САРР). Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства. Классификация САПР ТП. Системы ведения электронного документооборота (PDM). Принципы организации и создания САПР ТП. Понятия неавтоматизированного, автоматизированного и автоматического проектирования. Создание САПР ТП как человеко- машинной системы. Разделение функций проектирования на творческие и умственно-формальные, распределение задачи проектирования между компьютером и человеком. Дружественный интерфейс. Иерархичность структуры программной и аппаратной составляющих САПР ТП. САПР - развивающаяся система. Блочно- модульный принцип построения САПР. Принцип информационной совместимости составляющих подсистем САПР. Задачи синтеза и анализа при проектировании ТП. Типовой алгоритм решения задачи синтеза технологического процесса. Принцип итераций. Структурный синтез и параметрический синтез.	Устный опрос Письменная работа
3	Информационное и лингвистическое обеспечение САПР, особенности баз данных в САПР ТП, информационные модели объекта	Исходная конструкторско- технологическая информация и создание информационных баз. Методы хранения данных. Информационные базы и банки данных, базы знаний. Информационные модели данных. Принципы создания баз данных САПР ТП. Иерархическая структура базы данных. Пример иерархического формирования базы данных по инструменту. Логическая и физическая защищенность, секретность, независимость. Клиент- серверная организация современных баз данных. Системы управления базами данных, дружественный интерфейс, интегрированная среда. Понятие объекта, атрибута, экземпляра, ключа. Реляционные базы данных. Универсальные и специальные языки.	Устный опрос Письменная работа

		Входные, внутренние и выходные языки. Информационные модели детали в зависимости от задачи проектирования и их связь с языками. Табличные и текстовые языки описания объекта проектирования. Языки представления конструкторской и технологической информации. Входные языки описания обрабатываемых контуров в системах класса CAM. Примеры описания контура на текстовом и табличном языках. Входные языки описания детали как набора элементарных обрабатываемых поверхностей в системе T-Flex Технология. Пример описания детали типа «втулка» набором элементарных обрабатываемых поверхностей. Внутренние языки описания унифицированных форматов данных. Язык CLDATA. Выходные языки. Язык ISO 7 bit	
4	Программное и техническое обеспечение САПР ТП	Архитектура программного обеспечения на примере системы класса CAM, подсистемы общего назначения, проектирующие подсистемы, унифицированные модули. Общесистемное и прикладное программное обеспечение. Операционные системы, операционные оболочки, утилиты, системы программирования, компиляторы и интерпретаторы. Пакеты прикладных программ общего назначения и их использование в САПР ТП. Текстовые, редакторы, электронные табличные редакторы, пакеты формирования баз данных, графические редакторы. Унифицированный пакет программ общего назначения MS Office. Методо-ориентированные пакеты прикладных программ – системы класса CAE. Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ – системы класса CAPP. Техническое обеспечение САПР ТП. Локальная вычислительная сеть (ЛВС) – основной вид организации взаимодействия технического обеспечения САПР ТП. Развитие ЛВС. АРМ и терминалы, одноранговые ЛВС, клиент-серверные ЛВС. Структура ЛВС современного проектного полразделения. Распределение функций между серверами, коммутаторы, хабы, рабочие станции. Особенности защиты лицензионного программного обеспечения для ЛВС и локальных рабочих станций. Организационное обеспечение САПР ТП.	Устный опрос Письменная работа
5	Математический аппарат, используемый в	Математическое обеспечение САПР ТП. Графы – основной вид математического аппарата описания структуры технологических процессов.	Устный опрос Письменная работа

	САПР ТП.	Интерпретация вершин и ребер (дуг) графа при описании структуры ТП. Понятие о структурно-логических моделях. Представление моделей в виде графов и в виде матриц. Табличные, сетевые, перестановочные модели. Их использование для описания структуры типовых, многовариантных ТП, сборочных ТП. Синтез структурно-логических моделей для различных типов ТП. Оптимизация структуры ТП методом динамического программирования. Математический аппарат для параметрической оптимизации.	
6	Структурный синтез ТП на основе обобщенной структуры	Понятие обобщенного маршрута и обобщенной структуры технологического процесса как упорядоченного объединения множеств элементов структуры ТП конкретных деталей. Конструктивно- технологические признаки, их взаимосвязь с выбираемыми технологическими решениями. Логическая функция выбора операции и логические условия. Использование основных логических операций «И», «ИЛИ» и «НЕ» для разработки логических операций. Вид логических функций в зависимости от сочетания конструктивно-технологических признаков выбора операций. Алгоритм формирования обобщенной структуры для группы конструктивно-подобных деталей. Пример структурного синтеза ТП из обобщенной структуры. Обобщенная структура – основа автоматизированного проектирования ТП.	Устный опрос Письменная работа
7	Структурный синтез ТП на основе обобщенного базового конструктива и эвристического программирования	Понятие базового конструктива. Типовой базовый конструктив для группы конструктивно подобных деталей. Элементы конструктивного обогащения. Формирование конкретной детали на основе типового базового конструктива и элементов конструктивного обогащения. САПР ТП механической обработки для группы станков с ЧПУ на основе типового базового конструктива. Этапы проектирования, автоматическая классификация, формирование групп конструктивно-подобных деталей. Массивы переходов для всего сменного задания. Распределение переходов по возможным позициям обработки. Динамическое перераспределение переходов обработки по исправным позициям станочного оборудования во данным о текущем состоянии оборудования. Унифицированные управляющие программы. Формирование управляющих программ обработки конкретных деталей на основе унифицированных управляющих	Устный опрос Письменная работа

		программ.Понятие эвристики. Эвристические правила и их использование для формализации мыслительного процесса технолога-проектировщика по проектированию технологических процессов. Выдвижение гипотез, как возможных вариантов обработки, их подтверждение или опровержение. Рекурсивная последовательность формирования стадий обработки детали. Стадии прохождения детали. Основные промежуточные состояния детали. Пример процесса определения порядка обработки торцевых поверхностей детали на основе эвристического алгоритма.	
8	Система T-Flex Технология», структура системы, диалоговое проектирование ТП	Назначение, структура и особенности САПР T-Flex Технология. Возможности САПР T- Flex Технология по сравнению с другими отечественными системами автоматизированного проектирования маршрутно-операционных технологий. Интеграция системы T- Flex Технология в составе программного комплекса T-Flex с системами T-Flex CAD и T-Flex DOCs. Формирование документации на основе макросов. Подсистемы T- Flex Технология, информационная база, расчеты в системе T-Flex Технология. Конкретные технологические процессы. Диалоговое проектирование техпроцессов.	Устный опрос Письменная работа
9	Система T-Flex Технология», общие технологические процессы как основа автоматического и автоматизированного проектирования	Общие технологические как основа автоматического и автоматизированного проектирования в САПР ТП. Принципы типизации и группирования и общие технологические процессы в САПР T- Flex Технология. Автоматическое проектирование технологических процессов в САПР T-Flex Технология. Принципы формального отбора технологических решений на основе анализа свойств детали. Обрабатываемые поверхности – основные технологические элементы (ТЭ) в САПР ТП. Принцип привязки перехода к обрабатываемой поверхности. Шаблоны текстов переходов и принципы их автоматического формирования на основе описания конкретной детали. Порядок автоматического проектирования	Устный опрос Письменная работа

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в часах
1	Тема 1	САПР технологических процессов и современное машиностроительное производство	8
2	Тема 2	Системы проектирования маршрутно-операционных технологических процессов», принципы их создания и виды обеспечения	8

3	Тема 3	Информационное и лингвистическое обеспечение САПР, особенности баз данных в САПР ТП, информационные модели объекта	8
4	Тема 4	Программное и техническое обеспечение САПР ТП	8
5	Тема 5	Математический аппарат, используемый в САПР ТП.	8
6	Тема 6	Структурный синтез ТП на основе обобщенной структуры	8
7	Тема 7	Структурный синтез ТП на основе обобщенного базового конструктива и эвристического программирования	8
8	Тема 8	Система T-Flex Технология», структура системы, диалоговое проектирование ТП	8
9	Тема 9	Система T-Flex Технология», общие технологические процессы как основа автоматического и автоматизированного проектирования	8
		Итого	72

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты и работы по дисциплине не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература

1. Руководство пользователя «3D моделирование» АО «Топ Системы» Москва 2015 г.

2. Руководство пользователя «Основы. 2D проектирование и черчение» АО «Топ Системы» Москва 2014 г. 3. T-Flex CAD. Новые возможности версии 14. АО «Топ Системы». Москва, 2015. 4. Миловзоров О.А., Паршин А.Н. САПР технологических процессов. Конспект лекций. Часть 1 / учеб. пособие - Рязань, 2015. 5. Миловзоров О.А., Паршин А.Н. САПР технологических процессов. Конспект лекций. Часть 2 / учеб. пособие - Рязань, 2015.

4.2. Дополнительная литература

6. Электронный учебник по системе T-Flex Технология Рязань, 2014 г. 7. Миловзоров О.В., Паршин А.Н. Автоматизированное проектирование технологиче-ских процессов в системе T- Flex Технология: Методические указания по разработке раздела САПР выпускной квалификационной работы и практическим занятиям по дис-циплинам «Основы САПР» и «САПР технологических процессов». Рязань, 2013. – 63 с.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

1. Электронный образовательный ресурс https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6008)

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru	Доступно
2	Библиотека стандартов	https://www.opengost.ru/	Доступно
3	Электронный фонд нормативных документов	https://docs.cntd.ru/	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети

1			Интернет без ограничений
2	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
2	WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
3	Росстандарт: Стандарты и регламенты.	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts	Доступно

5 Материально-техническое обеспечение

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.
2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Библиотека, читальный зал.
4. Для самостоятельной работы обучающимся предлагается коворкинг, расположенный в ауд. 1137, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподавание теоретического материала по дисциплине осуществляется по последовательной схеме на основе ОП и рабочего учебного плана по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства».

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины рассматривается в разделе 3.3 рабочей программы.

Структура и последовательность проведения аудиторных занятий по дисциплине представлена в разделе 3.4.1 настоящей рабочей программы.

Целесообразные к применению в рамках дисциплины образовательные технологии изложены в п.5 настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для промежуточного/итогового контроля по дисциплине представлены в соответствующих подпунктах приложения 2 рабочей программы.

При проведении занятий рекомендуется использование активных и интерактивных форм занятий (деловых и ролевых игр, проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, коммуникативного эксперимента, коммуникативного тренинга, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, должен составлять не

менее 20% аудиторных занятий.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По дисциплине проводятся лекционные и лабораторные занятия.

Регулярное посещение лабораторных занятий по дисциплине являются важнейшими видами самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимыми для качественной подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине.

Итоговая аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине приведен в приложении 2 настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа студента на зачёте — в п. 6 настоящей рабочей программы.

В процессе освоения учебной дисциплины предусматриваются различные виды и формы учебной работы: лекции, теоретические семинары, дискуссии, в процессе которых студенты актуализируют и углубляют теоретические знания.

Формирование умений и навыков по пройденному материалу происходит в процессе практических занятий, которые проводятся в активной форме. Использование активных форм обучения позволяет мобилизовать внутренний потенциал студентов и в игровой ситуации моделировать решение проблем практической деятельности. Освоенные на практических занятиях методы и приёмы закрепляются в ходе самостоятельной работы.

Освоение учебной дисциплины проводится в процессе текущего контроля и завершается оценкой уровня знаний и степени формирования умений. Текущий контроль освоения теоретических знаний и технологических умений предусмотрен на практических занятиях и в процессе выполнения самостоятельных заданий во внеаудиторное время.

Студентам на лекциях задаются вопросы для самостоятельной проработки. После проведения самостоятельной подготовки студенты проходят обязательный контроль в форме выполнения аудиторной зачетной работы по соответствующей теме.

Систематичность работы студентов по усвоению изучаемого материала обеспечивается графиком СРС, который является обязательной частью учебно-методического комплекса дисциплины.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме экзамена по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и настоящей рабочей программой. При этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения проводится преподавателем, ведущим занятия методом экспертной оценки (предпочтительно с использованием балльно-рейтинговой системы контроля знаний студентов).

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные настоящей рабочей программой.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен (формирование компетенций ПК-2)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и

обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1 САПР технологических процессов и современное машиностроительное производство

2 Системы проектирования маршрутно-операционных технологических процессов», принципы их создания и виды обеспечения

3 Информационное и лингвистическое обеспечение САПР, особенности баз данных в САПР ТП, информационные модели объекта

4 Программное и техническое обеспечение САПР ТП

5 Математический аппарат, используемый в САПР ТП.

6 Структурный синтез ТП на основе обобщенной структуры

7 Структурный синтез ТП на основе обобщенного базового конструктива и эвристического программирования

8 Система T-Flex Технология», структура системы, диалоговое проектирование ТП

9 Система T-Flex Технология», общие технологические процессы как основа автоматического и автоматизированного проектирования

10 Расчетно-логический модуль системы T-Flex Технология

11 Обзор современных систем автоматизированного проектирования маршрутно-операционных технологических процессов