



Кафедра информатики и компьютерного моделирования

**Современный подход к подготовке
дипломированных специалистов по САПР для
химической промышленности**

д.т.н. профессор Т.Н. Гартман
(chemcad@muctr.edu.ru;
aveva@muctr.edu.ru),
ассистент Ф. С. Советин
(fsovetin@inbox.lv)

Структура САПР

Бакалавры

Магистры

Расчётно-
технологическое
Проектирование

Монтажно-
технологическое
проектирование

Управление
проектами

Химическая технология

Проектное дело

Информационные
технологии

Компьютерные технологии



Требования к структурам общеобразовательных программ подготовки бакалавров

Кафедра информатики и компьютерного моделирования

Проектируемые результаты освоения предметов учебных циклов.

Предметы гуманитарного и экономического цикла

В результате изучения базовой и вариативной части цикла студент должен

1. Знать:

- а) историю отечества, историю и методологию науки, основы философии и права.
- б) основные категории и понятия производственного менеджмента, систем управления предприятиями.
- в) организацию маркетинговой, научно-исследовательской и технологической подготовки производства и производственных процессов.

2. Уметь:

- а) использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении.
- б) использовать в практической деятельности правовые знания
- в) проводить организационно-управленческие расчёты, осуществлять организационно-техническое оснащение рабочих мест, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений.

3. Владеть способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностью работать в коллективе.

Кафедра информатики и компьютерного моделирования

Предметы гуманитарного и экономического цикла		
Базовая часть	Перечень предметов	Количество часов
	Иностранный язык	570
	История отечества	
	Философия	
	Правоведение	
	Культурология	
	История информатики	
	Экономика	
	Основы менеджмента	
Вариативная часть	Общественный гуманитарный предмет	600
	Политология	
	Социология	
Общее количество часов		1170

Предметы математического и естественнонаучного цикла

В результате изучения базовой и вариативной части цикла студент должен

1. Знать:

- а) дифференциальное и интегральное исчисление
- б) линейную алгебру
- в) аналитическую геометрию
- г) логику высказываний и предикатов
- д) элементы теории сложности и основные положения теории графов
- е) основные закономерности общей, неорганической, органической и физической химии
- ж) введение в теорию алгоритмов и алгоритмических языков
- з) основы теории вероятностей и математической статистики
- и) фундаментальные законы природы, и основные физические законы в области механики, термодинамики, электродинамики, атомной физики и физики атомного ядра.

2. Уметь применять математические методы, физико-химические законы и вычислительную технику для решения практических задач.

3. Владеть:

- а) элементами функционального анализа
- б) численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, теории графов и теории алгоритмов.
- в) Практическими методами решения задач в области химии.

Предметы математического и естественнонаучного цикла

Базовая часть	Перечень предметов	Количество часов
	Математический анализ	780
	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	
	Математическая логика и теория алгоритмов	
	Дискретная математика	
	Вычислительная математика	
	Теория вероятностей и математическая статистика	
	Физика	
	Экология	
Вариативная часть	Общая и неорганическая химия	810
	Органическая химия	
	Физическая химия	
Общее количество часов		1590

Предметы профессионального цикла

В результате изучения базовой и вариативной части цикла студент должен

1. Знать:

- а) основы построения и архитектуры ЭВМ
- б) принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ
- в) современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ
- г) технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах
- д) основные стандарты в области инфокоммуникационных систем и технологий, в том числе стандарты единой системы программной документации.
- е) основы системного программирования и объектно-ориентированного подхода к программированию
- ж) Процессы и аппараты химической технологии и общую химическую технологию**
- з) принципы построения современных операционных систем и особенности их применения
- и) базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения
- к) методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования
- л) теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов и основы Интернет-технологий
- м) основы компьютерного моделирования и оптимизации химических производств, а также основы концептуального и технологического проектирования**
- н) методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем.

2. Уметь:

- а) выбирать, комплексовать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах
- б) ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надёжностным)
- в) устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем
- г) ставить задачу и разрабатывать алгоритм её решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы согласно ЕСПД.
- д) работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные
- е) настраивать конкретные конфигурации операционных систем и разрабатывать инфологические и датологические схемы баз данных
- ж) решать проектные задачи химической технологии с применением вычислительной техники и методов компьютерного моделирования**

3. Владеть:

- а) языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее, чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня**
- б) навыками работы с различными операционными системами и их администрирования**
- в) методами описания схем баз данных в современных системах управления базами данных**
- г) методами выбора элементной базы для построения архитектур вычислительных средств**
- д) навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств**
- е) методами и средствами разработки и оформления технической документации**
- ж) практическими методами математического моделирования и оптимизации химических производств**
- з) навыками концептуального и монтажного проектирования процессов химической технологии**
- и) методами адаптации и модификации программ для САПР**

Предметы профессионального цикла

Базовая часть	Перечень предметов	Количество часов
	Механика	1950
	ЭВМ и периферийные устройства	
	Операционные системы	
	Программирование	
	Сети и телекоммуникации	
	Базы данных	
	Инженерная и компьютерная графика	
	Безопасность жизнедеятельности	
	Разработка САПР химических производств	
Вариативная часть	Метрология, стандартизация и сертификация.	1950
	Электротехника, электроника и схемотехника	
	ПАХТ, термодинамика и энерготехнология	
	ОХТ, химические процессы и реакторы	
	Компьютерное моделирование и оптимизация химических производств	
	Проектирование химических производств	
	Концептуальное технологическое проектирование (симулятор Хемкад)	
	Монтажно-технологическое проектирование (PDMS)	
Общее количество часов		3900

Прочие предметы	Количество часов
Практика и научно-исследовательская работа	240
Физическая культура	60 (216)
Итоговая государственная аттестация	240
Всего	7200

Кафедра информатики и компьютерного моделирования

**Требования к структурам общеобразовательных программам
подготовки магистров**

Проектируемые результаты освоения предметов учебных циклов.

Предметы гуманитарного и экономического цикла

В результате изучения базовой части цикла студент должен

1. Знать:

- а) современные проблемы естествознания и их связь с информационными технологиями
- б) основы логистики и логистических процессов, стандарты интегрированной логистической поддержки изделий

2. Уметь:

- а) использовать знания языка для профессиональной деятельности
- б) составлять план-графики выполнения логистических операций и процедур.

3. Владеть иностранным языком

Базовая часть	Перечень предметов	Количество часов
	Иностранный язык	180
	Философия естествознания	
	Промышленная логистика	
Вариативная часть	Управление человеческими ресурсами	390
	Организация и планирование производства	
	Защита интеллектуальной собственности	
Общее количество часов		570

Кафедра информатики и компьютерного моделирования

Предметы математического и естественнонаучного цикла

В результате изучения базовой и вариативной части цикла студент должен

1. Знать:

а) Типы и структуры данных, формальные грамматики, алгоритмы поиска и сортировки, теорию

сложности алгоритмов, методы трансляции

б) модели представления и методы обработки знаний, системы принятия решений

в) методы оптимизации и принятия проектных решений

г) принципы функционирования автоматизированных систем химических предприятий

д) методы организации оптимальных ресурсосберегающих ХТС

2. Уметь разрабатывать математические модели процессов и объектов, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ и на этой основе создавать оптимальные ресурсосберегающие ХТС

3. Владеть:

а) способами формализации интеллектуальных задач с помощью искусственного интеллекта.

б) методами управления знаниями

в) методами научного поиска

г) методами разработки оптимальных ресурсосберегающих ХТС

Кафедра информатики и компьютерного моделирования

Предметы математического и естественнонаучного цикла		
Базовая часть	Перечень предметов	Количество часов
	Интеллектуальные системы	180
	Методы оптимизации	
	Теория принятия решений	
	Теория языков программирования и методы Трансляции	
Вариативная часть	Автоматизированные системы химических предприятий	330
	Организация оптимальных ресурсосберегающих ХТС	
	Методы анализа и синтеза проектных решений	
Общее количество часов		510

Предметы профессионального цикла

В результате изучения базовой и вариативной части цикла студент должен

1. Знать:

- а) методы проектирования аппаратных и программных средств вычислительной техники
- б) методы хранения, обработки, передачи и защиты информации
- в) жизненный цикл программ, оценку качества программных продуктов, технологии разработки программных комплексов, CASE-средства
- г) методы и алгоритмы объектно-ориентированного программирования
- д) методики, языки и стандарты информационной поддержки производства на различных этапах их жизненного цикла
- е) информационные и телекоммуникационные технологии в науке и образовании
- ж) методы проектирования систем автоматического управления химических производств
- з) методы технологического и геометрического моделирования химических производств

2. Уметь:

- а) планировать, организовывать и проводить научные исследования
- б) использовать типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач
- в) решать задачи технологического и геометрического проектирования химических производств, а также проектировать системы автоматического управления производствами

3. Владеть:

- а) навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности
- б) методиками сбора, переработки и предоставления научно-технических материалов по результатам исследований к опубликованию в печати, а также в виде обзоров, рефератов, докладов и лекций
- в) методами решения проектных задач химических производств и систем их автоматического управления с применением вычислительной техники и пакетов прикладных программ

Предметы профессионального цикла

Базовая часть	Перечень предметов	Количество часов
	Вычислительные системы	420
	Теория разработки программного обеспечения	
	Теория информационной поддержки жизненного цикла химических производств	
	Web-технологии	
	Образовательные процессы и ресурсы в высшей школе	
Вариативная часть	Системы управления химико-технологическими процессами	1050
	Автоматизированные системы управления ХТП и ХТС	
	Технологическое моделирование для разработки регламентов химических производств (Хемкад)	
	Геометрическое моделирование САПР (PDMS)	
	Автоматизированные системы создания проектной документации	
	Пакеты прикладных программ для реализации САПР	
	Интеллектуальные подсистемы САПР	
Общее количество часов		1470

Прочие предметы	Количество часов
Практика и научно-исследовательская работа	360
Итоговая государственная аттестация	660
Всего	3600

Заключение:

- 1. Подготовка ведётся по технологическому проектированию химических производств**
- 2. Выпускники специальности получают знания в областях:**
 - а) Химической технологии**
 - б) Проектирования технологических процессов и производств**
 - в) Компьютерных и информационных технологий**
- 3. Программа подготовки является вариативной и ориентирована на подготовку бакалавров и магистров, а при необходимости – специалистов**