

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Ивановский государственный химико-технологический университет

Факультет химической техники и кибернетики

Кафедра Информационных технологий



Рабочая учебная программа дисциплины (модуля)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки

240100 - Химическая технология

Профиль подготовки

**Химическая технология тугоплавких неметаллических
и силикатных материалов**

Квалификация (степень) **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Иваново, 2014

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Информационные технологии являются:

- получение студентами необходимых знаний в области современных компьютерных технологий, применяемых при решении профессиональных задач;
- освоение студентами теоретических и практических основ использования современных прикладных программных средств общего и специального назначения;
- формирование и развитие у обучающихся профессиональных навыков владения компьютерными технологиями для решения широкого круга задач в области химии и химической технологии.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Информационные технологии входит в вариативную часть цикла естественно-научных дисциплин подготовки бакалавра по направлению «Химическая технология».

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ООП выражается в следующем.

Дисциплине Информационные технологии предшествуют следующие предметы математического и естественно-научного цикла подготовки, необходимые при изучении данной дисциплины: Математика, Информатика.

В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

знать:

- основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики,
- состав технических и программных средств современных компьютерных систем;

уметь:

- работать с программными средствами общего назначения;

владеть:

- навыками применения современных компьютерных средств для решения технических задач.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении дисциплины Моделирование химико-технологических процессов

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Информационные технологии

- способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-12);
- способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);
- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК- 4);
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-5);
- способен составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата (ПК-8);
- готов применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку ин-

формации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-9);

- готов использовать информационные технологии при разработке проектов (ПК-27);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- теоретические и практические основы современные информационные технологии;

уметь:

- применять методы математического моделирования для решения технических и исследовательских задач;
- использовать современные прикладные программные средства общего и специального назначения;

владеть:

- навыками применения современного инструментария для решения технических задач в своей предметной области;
- методикой построения и анализа математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технических явлений и процессов;

4. Структура дисциплины Информационные технологии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	
Аудиторные занятия (всего)	68	68	
В том числе:			
Лекции	34	34	
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	
Самостоятельная работа (всего)	76		
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы			
Оформление отчетов по лабораторным работам	25	25	
Реферат			
Подготовка к текущим занятиям, коллоквиумам	31	31	
Подготовка к экзамену	20	20	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен	
Общая трудоемкость	часов	144	
	зач. ед.	4	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общие сведения об информационных технологиях	Понятие «технология» и «информационная технология». Появление и развитие информационных технологий. Технические достижения, составляющие основу современных информационных технологий. Области использования информационных технологий в химической науке и промышленности. Классификация программного обеспечения ПК. Назначение системного программного обеспечения. Современные операционные системы. Назначение прикладного программного обеспечения. Классификация ППП. Понятие о математическом моделировании. Этапы математического моделирования. Подходы к разработке математического описания химико-технологического процесса.
2	Статистический анализ данных на компьютере.	Корреляционный анализ данных на компьютере. Постановка задачи регрессионного анализа данных. МНК оценки коэффициентов регрессии и проверка их значимости. Проверка адекватности регрессии. Интерпретация результатов моделирования. Статистические пакеты. Общая характеристика пакета STATISTICA.
3	Математическое планирование эксперимента.	Назначение и классификация методов планирования экспериментов. Полный факторный план. Экстремальное планирование на примере последовательного симплекс-плана.
4.	Имитационное моделирование на компьютере.	Принципы разработки детерминированных математических моделей химико-технологических процессов. Математическая модель кинетики химической реакции. Назначение имитационного моделирования. Система MATLAB и пакеты расширения. Пакет визуального моделирования SIMULINK.
5	Информационный процесс накопления данных.	Назначение информационного процесса накопления данных. Модели данных. Выбор хранимых данных. Базы данных. Реляционная модель баз данных. Назначение и типы СУБД. Технология работы в ACCESS.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов (модулей) данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Моделирование химико-	+	+	+	+	+

технологических процессов					
---------------------------	--	--	--	--	--

5.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Общие сведения об информационных технологиях	10	-			10	20
2.	Статистический анализ данных на компьютере.	6	-	10		20	36
3.	Математическое планирование эксперимента.	4	-	10		14	28
4.	Имитационное моделирование на компьютере.	8	-	6		12	26
5.	Информационный процесс накопления данных.	6	-	8		20	34

6. Лабораторный практикум

№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
Раздел 2	Освоение интерфейса пакета STATISTICA. Корреляционный и регрессионный анализ в системе STATISTICA	10
Раздел 3	Освоение интерфейса пакета MATHCAD. Математическое планирование эксперимента в MATHCAD Оптимизация эксперимента с помощью EXCEL.	10
Раздел 4	Освоение интерфейса пакета SIMULINK. Моделирование кинетики химической реакции в пакете SIMULINK.	6
Раздел 5	Разработка реляционной базы данных в ACCESS	8

7. Практические занятия (семинары)

По данной дисциплине не предусматривается

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

По данной дисциплине курсовых проектов (работ) не предусматривается

9. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Чтение лекций по данной дисциплине проводится с использованием электронных презентаций. Слайд-конспект разработан с использованием программы Microsoft Office PowerPoint 2003 (2007) и включает в себя 30 – 40 слайдов по каждому разделу дисциплины.

Презентация позволяет преподавателю хорошо иллюстрировать лекцию схемами и рисунками. Кроме того, презентация позволяет четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на рисование на доске схем, написание математических фор-

мул и других сложных объектов, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала.

Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки и подготовки к экзамену.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При проведении лабораторного практикума создаются условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить планы выполнения лабораторных работ, подготовленные студентом дома (с оценкой).
3. Оценить работу студента в лаборатории и полученные им результаты (оценка).
4. Проверить и выставить оценку за отчет.

Любая лабораторная работа включает самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методики постановки задачи, обработку и интерпретацию полученных результатов. В ряд работ включены разделы с элементами научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

В лабораторном практикуме для освоения интерфейса пакетов STATISTICA, MATHCAD, SIMULINK используются видео-уроки, показ которых осуществляется с помощью Media Player Classic. Методические указания к выполнению лабораторных работ с подробным описанием способов и приёмов решения конкретных практических задач в среде пакета представлены в электронном виде.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы;

Для внеаудиторной самостоятельной работы рекомендуются материалы, приведенные в перечисленных ниже учебных пособиях:

- Введение в информационные технологии: Лабораторный практикум. /Сост. Лабутина Т.В., Терёхин Н.И., Чаусова С.М. Иван. гос. хим.-технол. унив.; Иваново, 2005.
- Горячев А. Практикум по информационным технологиям / А. Горячев, Ю. Шафрин. - М.: Лаб.Базовых Знаний, 1999. - 272с. - (Информатика).
- Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК-ИТ), который содержит видео-уроки по пакетам прикладных программ, вопросы для самоконтроля знаний. ЭУМК доступен для копирования в сети кафедры.

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Всего по текущей работе студент может набрать 50 баллов, в том числе:

- лабораторные работы – 20 баллов;
- контрольные работы – всего 24 баллов;
- выполнение домашних самостоятельных заданий – 6 баллов.

Студент допускается к экзамену, если он набрал по текущей работе не менее 26 баллов. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет половину от максимального.

Для обеспечения промежуточного контроля знаний студентов предлагаются 3 кон-

трольные работы и 3 проверочные самостоятельные работы, выполняемые на компьютере:

Примеры вопросов к контрольным работам.

Вопросы к контрольной работе №1

1. В каком интервале принимает значения коэффициент корреляции.
2. В чём заключается задача регрессионного анализа.
3. Перечислите этапы регрессионного анализа в порядке их выполнения.
4. Каким методом определяются оценки коэффициентов в выборочной регрессии.
5. Какие опыты являются выбросами.
6. Запишите формулу этого критерия.
7. С помощью какого статистического критерия проверяется адекватности регрессии.

Вопросы к контрольной работе №2

1. Что такое фактор в эксперименте.
2. Сколько опытов содержит план ПФЭ для трёх факторов.
3. В каком диапазоне изменяются кодированные факторы в ПФЭ.
4. Что означает нулевое значение кодированного фактора.
5. Как рассчитывается интервал варьирования.
6. Запишите формулу для расчета i -го коэффициента линейной регрессии.
7. Что проверяется с помощью критерия Стьюдента.
8. Назовите число степеней свободы остаточной дисперсии в этом случае.
9. Сколько опытов содержит исходный симплекс-план для двух факторов.
10. Сколько опытов выполняется на каждом шаге этого движения.

Вопросы к контрольной работе №3

1. Что такое автоматизированная информационная система?
2. Перечислите известные вам модели данных.
3. Каким образом представляются объекты предметной области в реляционной БД?
4. Каким образом можно преобразовать связь «многие ко многим» в связь «один ко многим»?
5. Назовите основные объекты, создаваемые в ACCESS.
6. Что такое поле таблицы ACCESS?
7. Что такое запись в таблице ACCESS?

Примеры задач для проверочных работ

Задачи для проверочной работы №1

Задание

В табл. 1 приведены экспериментально полученные точки, определяющие зависимость между переменными X и Y по одной из пяти функций, приведенных в табл. 2. Необходимо выполнить линейризацию зависимости, с помощью пакета STATISTICA подобрать параметры a_0 и a_1 по методу наименьших квадратов и проверить соответствие экспериментальных и расчётных данных. Поскольку вид зависимости первоначально неизвестен, следует проделать вычисления для двух зависимостей в соответствии с номером варианта и выбрать ту из них, которая обеспечивает наименьшую погрешность.

Таблица 1.

Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0,591	2,873	1,633	1,393	-0,377	0,539	0,243	0,150	-1,22	0,208
0,230	6,589	1,692	1,365	0,614	1,608	0,207	0,109	-0,92	0,275
0,528	2,811	1,260	1,008	0,527	1,515	0,835	0,697	-0,62	0,320

0,093	13,633	0,889	0,714	-0,188	0,640	0,750	0,541	-0,32	0,404
0,301	5,299	1,541	1,316	-0,420	0,534	0,398	0,231	-0,02	0,478
0,720	2,378	1,248	1,094	-0,296	0,539	0,882	0,754	0,28	0,588
0,303	4,457	1,170	0,894	-0,116	0,745	0,890	0,768	0,58	0,670
0,170	7,799	1,488	1,227	-0,479	0,454	0,779	0,638	0,88	0,751
0,207	6,364	0,927	0,675	-0,368	0,487	0,945	0,731	1,18	0,883
0,242	5,772	0,908	0,687	-0,210	0,604	1,106	0,806	1,48	1,021
0,743	2,559	1,005	0,805	0,053	0,806	1,076	0,836	1,78	0,907
0,199	6,706	0,995	0,803	-0,004	0,771	0,400	0,269	2,08	1,094
0,179	6,677	0,979	0,694	0,271	1,092	0,440	0,318	2,38	1,142
0,064	18,271	1,206	1,023	-0,120	0,628	0,672	0,452	2,68	1,060
0,235	5,759	0,903	0,599	-0,053	0,767	0,317	0,190	2,98	1,136
0,968	2,046	1,487	1,241	-0,412	0,525	0,448	0,303	3,28	1,144
0,919	2,194	1,289	1,169	-0,521	0,414	1,194	0,929	3,58	1,170
0,706	2,525	0,972	0,690	-0,263	0,606	0,550	0,421	3,88	1,136
0,951	2,089	1,078	0,983	0,428	1,380	1,038	0,803	4,18	1,117
0,617	2,554	1,410	1,253	0,137	0,862	0,826	0,644	4,48	1,240

Таблица 2.

Вид зависимости	Замена переменных		Обратная замена переменных		Номера вариантов
	$v = y$	$u = \frac{1}{x}$	$a_0 = b_0$	$a_1 = b_1$	
Гиперболическая $y = a_0 + \frac{a_1}{x}$	$v = y$	$u = \frac{1}{x}$	$a_0 = b_0$	$a_1 = b_1$	1,5,6,10,11,15
Логарифмическая $y = a_0 + a_1 \ln x$	$v = y$	$u = \ln x$	$a_0 = b_0$	$a_1 = b_1$	2,4,7,9,12,14
Показательная $y = a_0 e^{a_1 x}$	$v = \ln y$	$u = x$	$a_0 = e^{b_0}$	$a_1 = b_1$	1,3,6,8,11,13
Степенная $y = a_0 x^{a_1}$	$v = \ln y$	$u = \ln x$	$a_0 = e^{b_0}$	$a_1 = b_1$	2,4,7, 9,12,14
Комбинированная $y = \frac{1}{a_0 + a_1 e^{-x}}$	$v = \frac{1}{y}$	$u = e^{-x}$	$a_0 = b_0$	$a_1 = b_1$	3,5,8,10,13,15

Задачи для проверочной самостоятельной работы №2

1. Изменить программу (документ MATHCAD), составленную в работе №4 таким образом, чтобы она выполняла обработку результатов ПФЭ регрессией, содержащей эффекты парного взаимодействия.
2. Покажите путём выполнения соответствующих вычислений, что матрица плана ПФЭ ортогональна.

Задачи для проверочной самостоятельной работы №3

1. Составить математическое описание (МО) реактора идеального смешения, в котором протекает химическая реакция, рассмотренная в лабораторной работе №7. (см. лекции)
2. Составить и запустить S-модель для программной реализации МО.
3. Определить время выхода реактора на стационарный режим, когда концентрации всех компонентов в реакторе станут постоянными.

Контрольно-измерительные материалы для итогового контроля

Экзамен проводится в письменной форме. Билеты включают 2 вопроса.

Примеры билетов:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Постановка задачи регрессионного анализа. Виды регрессии.
2. Модели данных. Виды связей между объектами предметной области.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Оптимизация эксперимента с использованием симплексного метода экстремального планирования.
2. Общие принципы построения детерминированных математических моделей

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная.

1. Мельников, В. П. Информационные технологии : учеб. для вузов- М.: Академия, 2009 .- 426 с.
2. Коноплева, И. А. Информационные технологии : учеб. пособие для вузов.- 2-е изд. .- М.: Проспект, 2010 .- 327 с.
3. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. пособие для вузов. М.: ИКЦ «Академкнига»,2006.

б) Дополнительная.

4. Боровиков В.П., Ивченко Г.И. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде WINDOWS. Основы теории и интенсивная практика на компьютере. М.; Финансы и статистика, 2006.
5. В.А.Холоднов, В.П.Дьяконов и др. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов. НПО «Профессионал», СПб., 2003.
6. Введение в информационные технологии: Лабораторный практикум. /Сост. Лабутина Т.В., Терехин Н.И., Чаусова С.М. Иван. гос. хим.-технол. унив.; Иваново, 2005.
7. Дьяконов В. SIMULINK 4. Специальный справочник. Питер, СПб,2002.
8. Бобков С. П. Теоретические основы информационных технологий : учеб. пособие для вузов / С.П. Бобков А. Н. Лабутин, Ю. В. Бутенко ; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Иваново, 2004. - 68 с.

в) программное обеспечение

В качестве системных программных средств на рабочих местах используются ОС Windows-XP Professional.

В качестве прикладных программных средств используются:

- стандартные программы базового комплекта ОС Windows;
- Statistica v 6.0 – система анализа и моделирования широкого круга статистических задач;

Электронные учебные ресурсы:

- Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине;
- Набор слайдов по каждому разделу дисциплины;
- Методические указания по выполнению лабораторных работ в электронном виде.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- информационно-справочная система «В помощь студентам» <http://dit.isuct.ru>.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной видеопроектором. Лабо-

ракторные занятия проводятся в дисплейном классе кафедры (16 ПЭВМ типа Pentium), имеющем выход в локальную сеть университета, доступ к ресурсам информационного центра университета, выход в Интернет.

Для обеспечения самостоятельной работы студенты обеспечены свободным доступом в дисплейный класс до 4-х часов в неделю.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки «Химическая технология».

Автор доц. Лабутина Т.В. _____

Заведующий кафедрой Информационных технологий
проф. Бобков С.П. _____

Рецензент д.т.н., проф. Коробов Н.А., зав. кафедрой Информационных технологий и прикладной математики ИГТА _____

РЕЦЕНЗИЯ

НА РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ

Дисциплины	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Направление подготовки	240100 - Химическая технология
Профили подготовки	1. Химическая технология неорганических веществ 2. Химическая технология материалов и изделий электроники и наноэлектроники 3. Технология электрохимических производств 4. Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

Соответствие логической и содержательно-методической взаимосвязи данной дисциплины с другими частями ООП	Соответствует
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (указать конкретно номера компетенций)	ОК-12, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-27
Соответствие аудиторной и самостоятельной нагрузки учебному плану	Соответствует
Процент лекционных занятий от аудиторной нагрузки (указать конкретно)	50%
Последовательность и логичность изучения модулей дисциплины	Соответствует
Наличие междисциплинарных связей с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	Присутствуют
Соответствие видов самостоятельной работы требованиям к выпускникам в ГОС	Соответствует
Соответствие диагностических средств (экзаменационных билетов, тестов, комплексных контрольных заданий и др.) требованиям к выпускнику по данной ООП	Соответствует
Использование активных и интерактивных форм проведения занятий (указать конкретно)	Чтение лекций с использованием электронных презентаций. Индивидуальные задания для каждой лабораторной работы.
Учебно-методическое и информационное обеспечение	Соответствует
Материально-техническое обеспечение данной дисциплины	Соответствует

Дополнения: нет

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считаю, что вышеуказанная рабочая учебная программа **соответствует** (соответствует, не соответствует, требует доработки) указанному направлению и профилю подготовки.

Рецензент д.т.н., проф. Коробов Н.А., зав. кафедрой Информационных технологий и прикладной математики ИГТА
(Ф.И.О., должность, место работы)

