

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(ТГПУ)

«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан физико-математического  
Факультета  
И.П. Пьяных  
\_\_\_\_\_ 2015 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б.1.12 АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_

Направление подготовки 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки Информационные технологии в образовании,  
Информационные системы и технологии в бизнесе

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

## **1. Цели изучения учебной дисциплины.**

В курсе " Архитектура информационных систем" рассматриваются принципы построения информационных открытых систем, архитектура, модели и ресурсы информационных систем. Архитектура информационных систем играет важную роль в формировании базовых знаний и умений современного специалиста в области информационных систем и технологий. Основная задача данного курса заключается в формировании общих теоретических представлений и понятий об организации и принципах построения, моделях функционирования информационных систем в различных областях.

**Цель курса** – овладение и систематизация теоретических знаний в области архитектур современных информационных систем, и приобретение практических умений и навыков работы в сфере проектирования и разработки информационных систем.

Для достижения поставленной цели решались следующие учебные задачи:

- обеспечить прочное овладение студентами основами знаний современных архитектур информационных систем;
- освоить современных технологий проектирования информационных систем и методик обоснования эффективности их применения;
- ознакомиться с моделями и процессами жизненного цикла информационных систем;
- сформировать у студентов целостное представление о принципах функционирования и эксплуатации современных информационных систем;

## **2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Архитектура информационных систем» входит в базовую часть блока 1, изучается в 4 семестре.

Дисциплина тесно связана со следующими дисциплинами: теория информационных процессов и систем, информационные технологии, технологии программирования, управление данными, технологии обработки информации, методы и средства проектирования информационных систем и технологий базовой части.

Перед изучением данного курса студентам необходимо:

- знать: состав, структуру и свойства информационных процессов, базовые и прикладные информационные технологии, состав, структуру, основные виды и процедуры обработки информации,
- уметь: работать в качестве пользователя персонального компьютера, осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации,
- владеть: навыками владения одной из технологий программирования,

Дисциплина оказывает решающее воздействие и является необходимым условием для овладения следующей группой дисциплин, изученных ранее: управление данными, технологии обработки информации, методы и средства проектирования информационных систем и технологий.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП**

Основные формируемые компетенции:

- способностью применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем (ОПК-3);
- способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно, аппаратно или программно-аппаратно) для решения поставленной задачи (ОПК-6);

- способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные) (ПК-12).

В результате изучения данного курса студентам необходимо

**Знать:**

Современные методы системного анализа объектов и процессов, и принятия решений в информационных системах, стандарты открытых систем и протоколов в информационных системах, методы системного моделирования при исследовании и проектировании информационных систем, современные модели и методы оценки качества и надежности при проектировании, конструировании и отладке программных средств, методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях, методы и средства обеспечения информационной безопасности, рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для решения прикладных задач и создания информационных систем, информационные потребности пользователей, основные виды и характеристики современных инструментальных средств информационных систем, состав и структуру инструментальных средств информационных систем (ИС) и тенденции их развития, виды пользовательских интерфейсов.

**Уметь:**

Выбрать для конкретной предметной области необходимые программные продукты и рационально с ними работать; разрабатывать новые методы и средства проектирования информационных систем, прогнозировать развитие информационных систем и технологий, осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем, документировать процессы создания информационных систем на всех стадиях жизненного цикла, проводить обследование организаций, формировать требования к информационной системе, участвовать в реинжиниринге прикладных и информационных процессов, применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы, принимать участие в создании и управлении ИС на всех этапах жизненного цикла, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы, принимать участие во внедрении, адаптации и настройке прикладных ИС, принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций в рамках проектных групп, презентовать результаты проектов и обучать пользователей ИС.

**Владеть:**

Разработкой новых методов и средств проектирования информационных систем, прогнозирования развития информационных систем и технологий, современными операционными средами и информационно-коммуникационными технологиями для информатизации и автоматизации решения прикладных задач и создания ИС.

#### 4. Общая трудоемкость дисциплины 7 зачетных единиц и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)		
	252	4		
Аудиторные занятия	108 (в том числе в интера. – 12)	108 (в том числе в интера. – 12)		
Лекции	36	36		
Практические занятия				
Семинары				

Лабораторные работы	72	72		
Другие виды аудиторных работ				
Другие виды работ				
Самостоятельная работа	117	117		
Курсовой проект (работа)				
Реферат				
Расчётно-графические работы				
Формы текущего контроля				
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	27	экзамен 27		

## 5. Содержание учебной дисциплины

### 5.1. Разделы учебной дисциплины

№п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самостоятельная работа (час)
		ВСЕГО	Лекции	Практические (семинары)	Лабораторные работы	В т.ч. интерактивные формы обучения (не менее 10%)	
1.	Основные цели и задачи курса “Архитектура информационных систем”	2	2				4
2.	Аппаратные и программные средства ИС и их архитектура	6	2		4	2	8
3.	Информационные системы, общая характеристика и классификация	2	2				6
4.	Архитектура современных информационных систем	10	6		4	2	10
5.	Структурный подход к проектированию информационных систем	18	6		12		11
6.	Предметная область информационных систем. Функциональное моделирование предметной области	16	4		12	2	12

№п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самостоятельная работа (час)
		ВСЕГО	Лекции	Практические (семинары)	Лабораторные работы	В т.ч. интегративные формы обучения (не менее 10%)	
7.	Функциональное моделирование информационных систем	17	5		12	2	18
8.	Моделирование данных	17	5		12		18
9.	Средства представления графических решений. Перспективы развития информационных систем	6	2		4	2	10
10.	Инструментальные средства разработки ИС: VS, NetBeans, Eclipse, Delphi	14	2		12	2	20
<b>Итого:</b>		<b>108/3</b> <sub>зач.ед.</sub>	<b>36</b>	–	<b>72</b>	<b>12/11,1%</b>	<b>117</b>

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

- 1. Основные цели и задачи курса “Архитектура информационных систем”.** Информационные системы, основные термины и понятия. Общие понятия информационных систем как класса программно-аппаратного обеспечения.
- 2. Аппаратные и программные средства информационных систем и их архитектура.** Основные функции и назначение.
- 3. Информационные системы, общая характеристика и классификация.** Определение ИС, общая характеристика. Состав и структура информационных систем, задачи информационных систем, основные элементы, порядок функционирования. Формализованное представление информации и функций информационных систем. Классификация информационных систем. Требования, предъявляемые к информационным системам. Сферы применения и перспективы развития.
- 4. Архитектура современных информационных систем.** Понятие архитектуры информационной системы. Современные архитектуры информационных систем. Модели функционирования информационных систем. Бизнес-логика файл-серверной, клиент-серверной. Сферы применения, преимущества и недостатки различных архитектур. Построение распределенных информационных систем. Сервис-ориентированная архитектура. Построение системы на основе взаимодействующих сервисов. Построение логической архитектуры информационной системы.
- 5. Структурный подход к проектированию информационных систем.** Технологии разработки информационных систем. Принципы и этапы проектирования ИС. Методы структурного проектирования информационных систем: снизу-вверх, сверху-вниз. Основные принципы структурного подхода: принципы программотехники, информационной инженерии. Понятие жизненного цикла ИС. Процессы жизненного цикла: основные,

вспомогательные, организационные. Модели жизненного цикла: каскадная, спиральная. Преимущества и недостатки различных моделей. Стадии жизненного цикла ИС.

6. **Предметная область информационных систем. Функциональное моделирование предметной области.** Особенности реализации информационных систем в различных предметных областях. Структурный системный анализ. Методы структурного анализа. Классификация структурных методологий. Понятие предметной области (ПО) информационной системы. Необходимость и возможность формализованного представления ПО. Методологии моделирования предметной области. Структурная модель предметной области. Цели и задачи предпроектной стадии создания ИС. Модели деятельности организации ("как есть" и "как должно быть"). Методология структурного моделирования SADT (IDEF0): состав функциональной модели, построение иерархии диаграмм – требования, правила. Типы функциональных связей: случайная, логическая, временная, процедурная, коммуникационная, последовательная, функциональная.
7. **Функциональное моделирование информационных систем.** Моделирование потоков данных. Основные принципы построения модели потоков данных. Сравнительное описание существующих нотаций. Компоненты модели потоков данных: функции (процессы), потоки данных, внешние сущности, хранилища данных. Характеристика, правила включения. Построение иерархии диаграмм потоков данных: контекстная диаграмма, правила детализации и согласованности уровней.
8. **Моделирование данных.** Понятие модели данных. Модели и проблемы человеко-машинного взаимодействия в информационных системах. Концептуальные средства описания. Модель сущность-связь (CASE-метод Баркера). Этапы построения модели. Структуры данных. Операции над данными. Ограничения целостности. Основные и дополнительные конструкции. Типы связей. Методология построения логической структуры данных. Типы моделей данных. Реляционная модель данных. Структура данных. Ограничения целостности. Язык манипулирования данными. Нормализация отношений. Иерархическая модель данных. Структуры данных. Ограничения целостности и манипулирование данными. Сетевая модель данных.
9. **Средства представления графических решений. Перспективы развития информационных систем.** Обзор графических средств представления проектных решений. Основы CASE-технологии. CASE-средства: обзор, классификация. Применение CASE-технологий на всех этапах жизненного цикла информационных систем. Правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информационных систем. Тенденции и перспективы развития информационных систем.
10. **Инструментальные средства разработки информационных систем: VS, NetBeans, Eclipse, Delphi.**

### 5.3. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1-2	2	Аппаратные и программные средства ИС и их архитектура
3-4	3	Архитектура современных информационных систем
5-8	5, 6	Анализ и исследование предметной области. Функциональное моделирование бизнес-процессов области автоматизации. Построение модели AS-IS. Выделение функциональности системы. Разработка каталога требований. Построение модели TO-BE.
9	6	Выбор модели жизненного цикла ИС. Построение плана проектирования ИС. Выбор архитектуры ИС.
10-12	7	Функциональное моделирование ИС. Выделение функций ИС. Описание процессов преобразования потоков данных. Выделение категорий информации для хранения. Построение иерархии диаграмм.
13	3, 8, 9	Моделирование данных. Выбор оптимальной модели данных исходя из функций системы. Обоснование выбора. Описание структуры данных, ограничений. Построение модели «Сущность-связь». Верификация модели.
14-15	8, 9	Моделирование состояний системы. Разработка системы условий и параметров переходов. Построение диаграмм.
16	9	Средства представления графических решений. Перспективы развития информационных систем
17-18	10	Инструментальные средства разработки ИС: VS, NetBeans, Eclipse, Delphi

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине.

### 6.1. Основная литература по дисциплине:

1. Избачков Ю.С., Петров В.И. Информационные системы, 2-е издание (Гриф РФ). – СПб.: Питер, 2011. – 656 с.
2. Бройдо В.Л., Ильина О. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. (Гриф РФ). 3-е изд. – СПб.: Питер 2008. – 763 с.
3. Кокарева Е.В., Гагарина Л.Г., Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения. Учебное пособие (Гриф РФ). – М.:Форум Инфра-М, 2008. – 400с.
4. Мартин Ф. Архитектура корпоративных программных приложений. – М: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 544 с.

### 6.2. Дополнительная литература:

1. Степанов А. Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей : учебное пособие — СПб. : Питер, 2007. — 509 с.
2. Дубаков А. А., Пинжин А.Е. Проектирование информационных и телекоммуникационных систем: учебное пособие; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2009. — 424 с.

3. Попов И.И., Голицына О.Л., Максимов Н.В. Информационные системы. Учебное пособие. – М.: Форум Инфра-М, 2007. – 496 с.
4. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Д. Примеры объектно-ориентированного программирования. Паттерны проектирования.– СПб.: Питер, 2010. – 336 с.
5. Вендров А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем.– Режим доступа: <http://vernikov.ru/component/k2/item/340.html> (дата обращения: 01.05.2012)

### ***6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет (далее- сеть Интернет), необходимых для освоения дисциплины.***

1. Смирнов М. Архитектура информационных систем. – Режим доступа: <http://mxsmirnov.wordpress.com/>
2. Ладыжанский Г.М. Архитектура корпоративных информационных систем. – Режим доступа: <http://dvgu.ru/meteo/PC/korporat.htm>
3. Энциклопедия пользователя INTERNET. ЗАО "Демос-Интернет". CD-ROM.
4. Распределенные объектные технологии в информационных системах. – Режим доступа: <http://www.unislabs.ru/>

### ***6.4. Рекомендации по использованию информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем***

1. Операционные системы Windows 7, Suse Linux.
2. СУБД: ACCESS, MS Sql 2005, mySql.
3. ErWin, BPWin, MySQL Workbench
4. Case-средства Rational Rose.
5. Компьютерные классы Института Прикладной Информатики, компьютеры Celeron 1200/512/80

## **7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### ***7.1. Методические рекомендации для студентов:***

По данному курсу учащимся необходимо будет выполнить следующие задания: написать реферат, ответить на теоретические вопросы и сделать лабораторные работы.

В начале лабораторного практикума рассматриваются вопросы анализа и исследования предметной области, функциональное моделирование бизнес-процессов области автоматизации, построение модели AS-IS, разработка каталога требований, построение модели TO-BE. Раздел посвященный аппаратным и программным средствам информационных систем и их архитектурам позволяет студентам освоить современный инструментарий ИС: работа с системными программами и оболочками, прикладным ПО, получить навыки системного администрирования. Студенты на примерах осваивают основные приемы работы с BPWin, MySQL Workbench, Case-средствами Rational Rose. Подробно рассматриваются инструменты для моделирования.

Во второй части курса рассматриваются вопросы, связанные с функциональным моделированием информационных систем, описанием процессов преобразования потоков данных, выделением категорий информации для хранения. Рекомендуется использовать материал учебного пособия: Клишин А.П., Мытник А.А. Практикум по архитектуре информационных систем. Учебно-методическое пособие. – Томск: ТГПУ. 2012. – 85 с.



Требования к выполнению лабораторных работ. Внимательно прочитайте задания, изучите раздаточный материал, твердо усвойте порядок выполнения и следуйте инструкции. В заключении необходимо сформулировать выводы и ответы на контрольные вопросы.

## **8. Формы оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### *Тематика рефератов.*

1. CASE-технологии, используемые при разработки информационных систем.
2. Системы проектирования информационных систем.
3. Корпоративная информационная система малого предприятия.
4. Современные системы документооборота.
5. ERP-системы.
6. OLAP-хранилища данных.
7. Организация и масштабирование хранилища данных.
8. Архитектура современных информационных систем корпоративного уровня.
9. Архитектура современных информационных систем малого предприятия.
10. Управление информационной структурой малого предприятия.
11. Технологии SharePortal.
12. Современные технологии разработки информационных систем.
13. Разработка информационных систем на языке программирования Java.
14. Современные системы документооборота.
15. Средства программирования под Internet.

### *Вопросы и задания для самостоятельной работы*


1. Архитектура информационных системы с открытым кодом.
2. Программное обеспечение для информационных систем с открытым кодом.
3. Использование открытых информационных систем в образовании.
4. Grid – системы.
5. Архитектура социальной сети.
6. Распределенные информационные системы.
7. Банки данных и базы знаний.
8. Использование информационных систем для научных исследований.
9. Информационные системы в образовании.
10. Системы безопасности в информационных систем.
11. Универсальный язык моделирования UML.
12. It-инфраструктура малого предприятия.
13. Проектирование информационных систем с использованием Embarcadero RAD Studio XE Architect.
14. Проектирование информационных систем с использованием инструментов Visual Studio.
15. Современные языковые и программные средства описания архитектуры информационных систем.
16. Проектирование информационных систем с использованием Visio.
17. Программное обеспечение сетевых технологий.
18. СУБД Informix.
19. Программные методологии групповой разработки информационных систем.

### *Перечень вопросов к экзамену*

1. Информационные системы, основные термины и понятия. Общие понятия информационных систем как класса программно-аппаратного обеспечения.
2. Аппаратные и программные средства информационных систем и их архитектура
3. Определение ИС, общая характеристика. Состав и структура информационных систем.
4. Задачи информационных систем, основные элементы, порядок функционирования. Формализованное представление информации и функций информационных систем.
5. Классификация информационных систем.
6. Требования, предъявляемые к информационным системам. Сферы применения и перспективы развития.
7. Понятие архитектуры информационной системы. Современные архитектуры информационных систем.
8. Модели функционирования информационных систем. Бизнес-логика файл-серверной, клиент-серверной.
9. Сферы применения, преимущества и недостатки различных архитектур. Построение распределенных информационных систем.
10. Сервис-ориентированная архитектура. Построение системы на основе взаимодействующих сервисов. Построение логической архитектуры информационной системы.
11. Особенности реализации информационных систем в различных предметных областях.
12. Структурный системный анализ. Методы структурного анализа. Классификация структурных методологий.
13. Понятие предметной области (ПО) информационной системы. Необходимость и возможность формализованного представления ПО.
14. Методологии моделирования предметной области. Структурная модель предметной области.
15. Цели и задачи предпроектной стадии создания ИС. Модели деятельности организации ("как есть" и "как должно быть").
16. Методология структурного моделирования SADT (IDEF0): состав функциональной модели, построение иерархии диаграмм – требования, правила. Типы функциональных связей: случайная, логическая, временная, процедурная, коммуникационная, последовательная, функциональная.
17. Моделирование потоков данных. Основные принципы построения модели потоков данных.
18. Сравнительное описание существующих нотаций.
19. Компоненты модели потоков данных: функции (процессы), потоки данных, внешние сущности, хранилища данных.
20. Характеристика, правила включения. Построение иерархии диаграмм потоков данных: контекстная диаграмма, правила детализации и согласованности уровней.
21. Понятие модели данных. Модели и проблемы человеко-машинного взаимодействия в информационных системах.
22. Концептуальные средства описания.
23. Модель сущность-связь (CASE-метод Баркера). Этапы построения модели. Структуры данных. Операции над данными. Ограничения целостности. Основные и дополнительные конструкции. Типы связей. Методология построения логической структуры данных.
24. Типы моделей данных. Реляционная модель данных. Структура данных. Ограничения целостности. Язык манипулирования данными. Нормализация отношений.

25. Иерархическая модель данных. Структуры данных. Ограничения целостности и манипулирование данными.
26. Сетевая модель данных.
27. СУБД Ms Sql 2005. Реляционная модель данных.
28. Программные среды, классификация, характеристики.
29. Инструментальные средства разработки ИС: VS, NetBeans, Eclipse, Delphi.
30. Обзор графических средств представления проектных решений.
31. Основы CASE-технологии. CASE-средства: обзор, классификация. Применение CASE-технологий на всех этапах жизненного цикла информационных систем.
32. Правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информационных систем.
33. Тенденции и перспективы развития информационных систем. Введение в СУБД. Основные понятия теории БД.
34. Реляционная модель. Язык SQL.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **09.03.02 – информационные системы и технологии**.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:  
ст. преп. каф. информатики \_\_\_\_\_  Клишин А.П.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики  
протокол № 1 от « 31 » августа 2015 г.

Зав. кафедрой информатики \_\_\_\_\_  А.Н. Стась

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета

протокол № 1 от « 31 » августа 2015 г.

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  З.А. Скрипко