

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

  
УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ИТУС  
В.Г. Рубанов  
«14» 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Архитектура и программирование распределенных  
вычислительных систем**

Направление подготовки:  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

профиль подготовки:  
Вычислительные машины, комплексы, системы и сети  
Квалификация (степень)  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Институт Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра Программного обеспечения вычислительной техники и  
автоматизированных систем

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 5 от 12 января 2016 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

Составитель: \_\_\_\_\_ (Д.Г. Буханов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ (В. М. Поляков)  
к.т.н., доцент (подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » \_\_\_\_\_ 03 \_\_\_\_\_ 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 11 » \_\_\_\_\_ 03 \_\_\_\_\_ 2016 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ (В. М. Поляков)  
к.т.н., доцент (ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
Информационных технологий и управляющих систем

« 24 » \_\_\_\_\_ 03 \_\_\_\_\_ 2016 г., протокол № 7

Председатель: \_\_\_\_\_ (Ю.И. Солопов)  
к.т.н., доцент (ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-2	способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> модели построения распределенных информационных систем, проблемы их реализации, алгоритмы разделение программ, способы организации распределенных систем и синхронизации частей системы, алгоритмы баланса нагрузки, модель технологии распределенных приложений CORBA, понятия и принципы построения распределенных систем объектов, документов и пр. - основные концепции аппаратных и программных решений, лежащих в основе построения распределенных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать и разрабатывать распределенные информационные системы, используя технологию CORBA.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования и программирования распределенных систем на базе использования технологии CORBA, навыками разработки распределенных приложений на языке программирования.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Объектно-ориентированное программирование
2	Базы данных

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Государственная итоговая аттестация

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
лекции	14	14
лабораторные	14	14
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>116</b>	<b>116</b>
<i>Курсовой проект</i>	54	54
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	26	26
Форма промежуточной аттестации (экзамен)	36	Э

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Распределенные системы: задачи, терминология принципы функционирования. История развития распределенных приложений.	1			1
2	Распределенные приложения – архитектуры: клиент-серверные, многозвенные клиент-серверные, компонентный подход. Современные подходы к построению распределенных приложений – веб-службы. Области интеграции.	2		3	4
3	Коммуникационные протоколы и алгоритмы маршрутизации в распределенных системах.	3		3	5
4	Синхронное и асинхронное взаимодействие элементов распределенной системы, параллелизм. Арбитраж в синхронных сетях. Алгоритмы-синхронизаторы.	2		2	3
5	Методы коммуникаций между процессами. Сетевое взаимодействие процессов по средством сокетов UNIX. WinSock API. Механизм вызова удаленных процедур(RPC).	3		3	4

6	Основы CORBA. CORBA и ООП. Язык определения интерфейсов IDL. Отображение IDL на C++. Отображение IDL на Java. ORB. Динамическое взаимодействие клиентов и серверов. Сервисы именования CORBA.	3		3	9
	ВСЕГО	14		14	26

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрены

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Распределенные приложения – архитектуры: клиент-серверные, многозвенные клиент-серверные, компонентный подход. Современные подходы к построению распределенных приложений – веб-службы. Области интеграции.	Разработка и исследование распределенных систем типовых архитектур	3	3
2	Коммуникационные протоколы и алгоритмы маршрутизации в распределенных системах.	Анализ временных характеристик передачи сообщений при использовании различных алгоритмов маршрутизации	3	3
3	Синхронное и асинхронное взаимодействие элементов распределенной системы, параллелизм. Арбитраж в синхронных сетях. Алгоритмы-синхронизаторы.	Синхронизация систем с разделяемыми ресурсами	2	2
4	Методы коммуникаций между процессами. Сетевое взаимодействие процессов по средством сокетов UNIX. WinSock API. Механизм вызова удаленных процедур(RPC).	Анализ временных характеристик сетевых протоколов передачи данных при удаленном вызове процедур	3	3
5	Основы CORBA. CORBA и ООП. Язык определения интерфейсов IDL. Отображение IDL на C++. Отображение IDL на Java. ORB. Динамическое взаимодействие клиентов и серверов. Сервисы именования CORBA.	Брокеры объектов (спецификация CORBA). Взаимодействие на основе обмена сообщениями. Очереди сообщений и транзакционные очереди. Модель взаимодействия точка-точка.	3	6
<b>ИТОГО:</b>			<b>14</b>	<b>17</b>

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)**

№ п/п	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Отличия между параллельной и распределенной системами.
2	Причины создания распределенных систем.
3	Масштабируемость приложений и способы ее достижения.
4	Открытая система, ее преимущества.
5	Преимущества и недостатки распределенных систем.
6	Межуровневый интерфейс. Протокол. Модель OSI, ее уровни и их назначение.
7	Удаленный вызов процедур, заглушки.
8	Расширенные модели RPC.
9	Обращение к удаленному объекту.
10	Типы связей, существующие в распределенных системах, и их примеры.
11	Многозадачность и многопоточность их разновидности.
12	API синхронизации в Windows.
13	API синхронизации в UNIX.
14	Механизмы и технологии для обмена данными между процессами.
15	Управление доступом. Принцип мандатного управления доступом.
16	Средства сетевого взаимодействия, существующие в современных ОС.
17	Синхронизация времени в распределенной системе.
18	Алгоритм Кристиана. Алгоритм Беркли.
19	Децентрализованный алгоритм. Проблемы децентрализованных алгоритмов.
20	Алгоритмы голосования.
21	Компоненты составляют архитектуру CORBA.
22	Интерфейс к объекту в CORBA.
23	IDL-стабы (заглушки).
24	Интерфейс динамических вызовов. Репозиторий интерфейсов?
25	Модели многопоточности поддерживает POA?
26	Вызов метода объекта в CORBA.
27	Службы в CORBA и их задачи.
28	Проблемы обеспечения безопасности в RBC.
29	Проблемы обеспечения отказоустойчивости.

### **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Планом предусмотрено выполнение курсового проекта. Задания выдаются персонально. Пример задания: Методы количественного и качественного оценивания систем, моделирование и разработка концептуальной модели, показатели пропускной способности, достоверности передачи данных. Интеграция систем ситуационного, имитационного и экспертного моделирования.

Список примерных тем курсовых проектов: Разработка и реализация сервис-ориентированной архитектуры для компьютерной системы сбора и анализа диагностической информации об узле(сети, сегмента сети). Разработка и

реализация многоагентной системы голосования при предоставлении доступа к общим ресурсам. Разработка многоагентной системы эмуляции биологических процессов. Разработка распределенной системы самодиагностики компьютерных узлов. Применение технологии CORBA при построении распределенных информационных приложений. Разработка клиент-серверных систем на основе CORBA-технологии.

После выполнения задания требуется оформить отчет, который должен состоять из следующих частей:

1. Титульные страницы.
2. Содержание.
3. Постановка задачи.
4. Анализ предметной области.
5. Структурная или концептуальная схема решаемой задачи.
6. UML диаграмма программной части.
  - i. диаграмма потоков данных;
  - ii. диаграмма состояний;
  - iii. диаграмма сценариев;
  - iv. и др.
7. Листинг программной части.
8. Заключение.
9. Список литературы.

На выполнение курсовой работы предусмотрено 54 часов самостоятельной работы студента.

### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

Учебным планом не предусмотрены

### **5.4. Перечень контрольных работ.**

Учебным планом не предусмотрены

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Олифер В.Г. Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы технологии протоколы (4-е изд.): Учебник – СПб.: - Питер, 2010.
2. А. С. Марков, К. Ю. Лисовский. Базы данных. Введение в теорию и методологию: Учебник – Москва : Финансы и статистика, 2006.
3. Эммерих, В. Конструирование распределенных объектов. Методы и средства программирования интероперабельных объектов в архитектурах OMG/CORBA, Microsoft/COM и Java/RMI: Учебник –Москва : Мир, 2002.

4. В. В. Величко [и др.] Телекоммуникационные системы и сети : Учебное пособие – Москва : Горячая линия – Телеком, 2005.
5. Рихтер, Дж. Windows via C/C++. Программирование на языке Visual C++ : Учебник – Санкт-Петербург : ПИТЕР, 2009.
6. Семенов Ю.А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей. Часть 2. Протоколы и алгоритмы маршрутизации в Internet.: Учебное пособие – БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) Москва, 2007. <http://www.iprbookshop.ru/15856.html>
7. Буренин С.Н. Web-программирование и базы данных: Учебный практикум – М.: Московский гуманитарный университет, 2014. <http://www.iprbookshop.ru/39683>

## **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Мельников П.П. Технология разработки HTML-документов: Учеб. пособие - Москва : Финансы и статистика, 2005.
2. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений / Под редакцией проф.А.Д.Хомоненко. – СПб.:КОРОНА, 2004.
3. Левин М.П. Параллельное программирование с использованием OpenMP: Учебное пособие – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. <http://www.iprbookshop.ru/52216>.
4. Иванов В.Б. Прикладное программирование на C/C++. С нуля до мультимедийных и сетевых приложений: Учебное пособие – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. <http://www.iprbookshop.ru/8727>

### Интернет-ресурсы

1. Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>
2. Интернет-портал по программным средствам Microsoft - <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/vcsharp/>
3. Интернет-портал со статьями по алгоритмике и программированию - <http://algotlist.manual.ru/>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, выполнения курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную



информационно-образовательную среду организации.

Для освоения дисциплины используется программное обеспечение:

Microsoft Office, Microsoft Windows, Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, Microsoft Visual Studio, Microsoft SQL Server.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «20» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков  
подпись ФИО


Директор института \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «22» 05 2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный  
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «18» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.М. Поляков  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 20~~20~~/20~~21~~ уч. год.

Протокол № 8 заседания кафедры от «21» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Поляков В.М.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Белоусов А.В.  
подпись, ФИО

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год  
без изменений<sup>2</sup>

Протокол № 8 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

*Полков В.М.*

Директор института \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

*Белоусов А.В.*

<sup>1</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>2</sup> Нужно подчеркнуть