

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра математического обеспечения вычислительных систем**

**Авторы-составители:  Постаногов Игорь Сергеевич  
                                  Деменев Алексей Геннадьевич  
                                  Городилов Алексей Юрьевич**

Рабочая программа дисциплины

**ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

Код УМК 69409

Утверждено  
Протокол №5  
от «09» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Технологии разработки распределенных приложений

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

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **10.05.01** Компьютерная безопасность  
специализация Разработка защищенного программного обеспечения

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Технологии разработки распределенных приложений** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**10.05.01** Компьютерная безопасность (специализация : Разработка защищенного программного обеспечения)

**ОПК.3** способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

**ПСК.1** способность использовать современные методики и технологии программирования для разработки защищенного программного обеспечения

**ПСК.4** способность проводить разработку программного обеспечения в соответствии с существующими технологиями промышленной разработки программных продуктов

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	10.05.01 Компьютерная безопасность (направленность: Разработка защищенного программного обеспечения)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	13
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (13 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Технологии разработки распределенных приложений. Первый семестр**

Изучение основ технологий разработки распределенных приложений и требований, предъявляемых к их архитектуре и реализации. В практической части курса рассматриваются средства создания распределенных приложений на основе различных механизмов коммуникации и средств доступа к удаленным данным.

#### **Основные понятия.**

Эволюция вычислений от "ЭВМ" до приложений с архитектурой "клиент-сервер".

Существующие представления об архитектуре "клиент-сервер".

Основные понятия: клиент и сервер. Характеристики и возможности приложений с архитектурой "клиент-сервер":

Режимы обработки данных в приложениях и критерии распределения вычислений и данных.

Возможности и условия. Подходы к реализации.

#### **Распределенные системы и модели распределенных вычислений.**

Эволюция технологий и моделей распределенных вычислений.

Анализ и сравнение моделей. Технологии реализации.

#### **Принципы и стандарты создания открытых распределенных систем.**

Понятие открытой системы и принципы создания открытых систем: переносимость, расширяемость и интероперабельность компонентов, интегрируемость с внешними системами, масштабируемость и унификация интерфейса пользователя и др.

Стандарты создания открытых систем.

#### **Архитектура распределенных приложений, ориентированных на мультизадачные ОС.**

Развитие архитектуры распределенных приложений.

Требования к программированию приложений "клиент-сервер".

Архитектура сервера и клиента.

Режимы взаимодействия клиента и сервера (синхронный и асинхронный режим).

Поддержка технологий распределенных приложений на уровне ОС: средства управления процессами и потоками, синхронизация вычислений.

#### **Протоколы и промежуточные среды.**

Модель и уровни взаимодействия открытых систем OSI. Стек протоколов.

Понятие и сервисы промежуточной среды.

Виды промежуточных сред.

Гетерогенные и гомогенные распределенные системы.

Протоколы прикладного уровня: жесткий и гибкий.

#### **Управление взаимодействием клиента и сервера.**

Варианты распределения взаимодействия между приложениями.

#### **Методы коммуникаций.**

Понятие механизмов коммуникации: каналы передачи данных, датаграммные каналы передачи данных Mailslot, сокеты.

Вызовы удаленных процедур. Алгоритм вызова удаленной процедуры.

#### **Службы обмена сообщениями.**

Технология передачи сообщений MSMQ.

Инфраструктура, необходимая для использования MSMQ. Применение службы сообщений MSMQ в

распределенных системах. Использование очередей сообщений MSMQ в .NET Framework.

### **Веб-службы.**

Понятие веб-службы. Возможные схемы реализации веб-служб.

Создание веб-служб в среде .NET Framework.

### **Технологии удалённого вызова методов.**

Назначение среды .NET Remoting.

Сценарии использования среды Remoting.

Применение Remoting в распределенных системах. Использование Remoting в .NET Framework.

### **Технология Windows Communication Foundation.**

Основные принципы технологии WCF. Сервис-ориентированная архитектура. Предпосылки появления WCF.

### **Методы управления распределенным хранением данных.**

Распределенные базы данных: понятие, характеристики, классическая распределенная система БД.

Критерии разделения данных между узлами сети.

Определение Дэйта - двенадцать свойств Дэйта.

### **Тиражирование данных.**

Тиражирование данных: типы (синхронное, асинхронное, по событиям); архитектура систем тиражирования; методы распространения данных; способы синхронизации данных при тиражировании. Особенности тиражирования в программных продуктах различного назначения (ОС, СУБД).

### **Корпоративные СУБД. Основные возможности по работе с распределенными данными.**

Корпоративные СУБД Microsoft SQL Server и Oracle. Возможности, предоставляемые корпоративными СУБД для создания распределенных баз данных, поддержки распределенных запросов, тиражирования данных, поддержки XML при работе с РБД, создания гетерогенных систем и интеграции с внешними системами, поддержки GRID-технологии.

Сравнение возможностей MS SQL Server и Oracle.

### **Модель акторов. Использование акторов в распределённых приложениях.**

Понятие модели акторов. Теоретическая основа модели акторов. Современные языки и программные библиотеки, ориентированные на модель акторов.

### **Коллоквиум**

Письменный коллоквиум

### **Экзамен**

Письменный экзамен.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Лядова Л. Н., Мызникова Б. И., Фролова Н. В. Основы информатики и информационных технологий: учеб. пособие для студентов экон. специальностей / Л. Н. Лядова, Б. И. Мызникова, Н. В. Фролова. - Пермь: Перм. гос. ун-т, 2007, ISBN 5-7944-1007-8. - 311.
2. Ванина, М. Ф. Распределенные информационные системы. Технологии реализации распределенных информационных систем : учебное пособие / М. Ф. Ванина, А. Г. Ерохин. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2020. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].  
<http://www.iprbookshop.ru/97362.html>

### Дополнительная:

1. Персональный компьютер: от начинающего пользователя до профессионала. Учеб. пособие по курсу "Системное и прикладное программное обеспечение": В 2-х т./Людмила Николаевна Лядова ; Перм. ун-т.-Пермь, 1998. Т.1.-1998.-264, ISBN 5-7944-0090-0
2. Персональный компьютер: от начинающего пользователя до профессионала. Учеб. пособие по курсу "Системное и прикладное программное обеспечение": В 2-х т./Людмила Николаевна Лядова ; Перм. ун-т.-Пермь, 1998. Т.2.-1998.-264, ISBN 5-7944-0090-0
3. Макаров А. В., Скоробогатов С. Ю., Чеповский А. М. Common intermediate language и системное программирование в Microsoft. NET: учеб. пособие / А. В. Макаров, С. Ю. Скоробогатов, А. М. Чеповский. - Москва: Интернет-Университет информационных технологий, 2006, ISBN 5-9556-0055-8. - 328.

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.intuit.ru/studies/courses/1115/177/info> Поддержка разработки распределенных приложений в Microsoft .NET

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Технологии разработки распределенных приложений** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

Пакет JetBrains: DataGrip, PyCharm Community, IntelliJ Idea Ultimate

Microsoft Visual Studio

СУБД PostgreSQL Pro Standard

Транслятор экрана VNC-viewer

Oracle VM VirtualBox

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - меловая и (или) маркерная доска, компьютерный класс (аппаратное и программное обеспечение определено в Паспортах компьютерных классов)

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащённая меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащённая меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащённая компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Технологии разработки распределенных приложений**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.3</b> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>1) иметь представление: - о стандартах создания распределенных систем; - об эволюции моделей распределенных вычислений и технологий; - о современных направлениях развития технологий распределенных вычислений; 2) знать: - основные подходы к определению распределенных систем и их проектированию; - критерии распределения данных и вычислений; - возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений; 3) уметь: - проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения, создавая приложения, имеющие оптимальные архитектуры для заданных при разработке критериев; - выбирать наиболее подходящие средства разработки распределенных приложений, обеспечивающие оптимальные решения; 4) приобрести навыки: - практического использования</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не имеет представление: - о стандартах создания распределенных систем; - об эволюции моделей распределенных вычислений и технологий; - о современных направлениях развития технологий распределенных вычислений. Не знает: - подходы к определению распределенных систем и их проектированию; - критерии распределения данных и вычислений; - возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений. Не умеет: - проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения; - выбирать наиболее подходящие средства разработки распределенных приложений, обеспечивающие оптимальные решения. Не владеет навыками: - практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой; - практического использования методов коммуникаций распределенных приложений; - практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Имеет представление:</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;</li> <li>- практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о стандартах создания распределенных систем;</li> <li>- об эволюции моделей распределенных вычислений и технологий;</li> <li>- о современных направлениях развития технологий распределенных вычислений.</li> </ul> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные подходы к определению распределенных систем и их проектированию;</li> <li>- основные критерии распределения данных и вычислений;</li> <li>- основные возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений.</li> </ul> <p>В целом умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения, создавая приложения, имеющие оптимальные архитектуры для заданных при разработке критериев;</li> <li>- выбирать наиболее подходящие средства разработки распределенных приложений, обеспечивающие оптимальные решения.</li> </ul> <p>Сформированы начальные навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой;</li> <li>- практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;</li> <li>- практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Имеет представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о стандартах создания распределенных систем;</li> <li>- об эволюции моделей распределенных вычислений и технологий;</li> <li>- о современных направлениях развития</li> </ul>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>технологий распределенных вычислений. Знает, допуская незначительные ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные подходы к определению распределенных систем и их проектированию;</li> <li>- критерии распределения данных и вычислений;</li> <li>- возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений.</li> </ul> <p>Умеет на достаточном уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения, создавая приложения, имеющие оптимальные архитектуры для заданных при разработке критериев;</li> <li>- выбирать наиболее подходящие средства разработки распределенных приложений, обеспечивающие оптимальные решения.</li> </ul> <p>Сформированы базовые навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой;</li> <li>- практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;</li> <li>- практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Имеет представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о стандартах создания распределенных систем;</li> <li>- об эволюции моделей распределенных вычислений и технологий;</li> <li>- о современных направлениях развития технологий распределенных вычислений.</li> </ul> <p>Сформированы систематические знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных подходов к определению распределенных систем и их проектированию;</li> </ul>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критериев распределения данных и вычислений;</li> <li>- возможностей современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений.</li> </ul> <p>В совершенстве умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения, создавая приложения, имеющие оптимальные архитектуры для заданных при разработке критериев;</li> <li>- выбирать наиболее подходящие средства разработки распределенных приложений, обеспечивающие оптимальные решения.</li> </ul> <p>Сформированы устойчивые навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой;</li> <li>- практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;</li> <li>- практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</li> </ul>
<p><b>ПСК.1</b> способность использовать современные методики и технологии программирования для разработки защищенного программного обеспечения</p>	<p>1) иметь представление о стандартах создания распределенных систем; 2) знать возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений; 3) уметь: - проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения, создавая приложения, имеющие оптимальные архитектуры для заданных при</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не имеет представление о стандартах создания распределенных систем. Не знает возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений. Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения;</li> <li>- выбирать наиболее подходящие средства разработки распределенных приложений, обеспечивающие оптимальные решения.</li> </ul> <p>Не владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического использования технологий распределенных вычислений, создания</li> </ul>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>разработке критериев;  - выбирать наиболее подходящие средства разработки распределенных приложений, обеспечивающие оптимальные решения;  4) приобрести навыки:  - практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой;  - практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;  - практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b>  распределенных приложений с различной архитектурой;  - практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;  - практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</p> <p><b>Удовлетворительн</b>  Имеет представление о стандартах создания распределенных систем.  Знает основные возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений.  В целом умеет:  - проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения, создавая приложения, имеющие оптимальные архитектуры для заданных при разработке критериев;  - выбирать наиболее подходящие средства разработки распределенных приложений, обеспечивающие оптимальные решения.  Сформированы начальные навыки:  - практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой;  - практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;  - практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</p> <p><b>Хорошо</b>  Имеет представление о стандартах создания распределенных систем.  Знает, допуская незначительные ошибки возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Умеет на достаточном уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения, создавая приложения, имеющие оптимальные архитектуры для заданных при разработке критериев;</li> <li>- выбирать наиболее подходящие средства разработки распределенных приложений, обеспечивающие оптимальные решения.</li> </ul> <p>Сформированы базовые навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой;</li> <li>- практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;</li> <li>- практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Имеет представление о стандартах создания распределенных систем.</p> <p>Сформированы систематические знания возможностей современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений.</p> <p>В совершенстве умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения, создавая приложения, имеющие оптимальные архитектуры для заданных при разработке критериев;</li> <li>- выбирать наиболее подходящие средства разработки распределенных приложений, обеспечивающие оптимальные решения.</li> </ul> <p>Сформированы устойчивые навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой;</li> </ul>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;</li> <li>- практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</li> </ul>
<p><b>ПСК.4</b>  способность проводить разработку программного обеспечения в соответствии с существующими технологиями промышленной разработки программных продуктов</p>	<p>1) иметь представление о стандартах создания распределенных систем;  2) знать возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений;  3) уметь проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения, создавая приложения, имеющие оптимальные архитектуры для заданных при разработке критериев;  4) приобрести навыки:  - практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой;  - практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;  - практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не имеет представление о стандартах создания распределенных систем.  Не знает возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений.  Не умеет проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения.  Не владеет навыками:  - практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой;  - практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Имеет представление о стандартах создания распределенных систем.  Знает основные возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений.  В целом умеет проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения, создавая приложения, имеющие оптимальные архитектуры для заданных при разработке критериев.  Сформированы начальные навыки:  - практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>архитектурой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;</li> <li>- практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Имеет представление о стандартах создания распределенных систем.</p> <p>Знает, допуская незначительные ошибки возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений.</p> <p>Умеет на достаточном уровне проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения, создавая приложения, имеющие оптимальные архитектуры для заданных при разработке критериев.</p> <p>Сформированы базовые навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой;</li> <li>- практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;</li> <li>- практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Имеет представление о стандартах создания распределенных систем.</p> <p>Сформированы систематические знания возможностей современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений.</p> <p>В совершенстве умеет проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения, создавая приложения, имеющие</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>оптимальные архитектуры для заданных при разработке критериев.</p> <p>Сформированы устойчивые навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического использования технологий распределенных вычислений, создания распределенных приложений с различной архитектурой;</li> <li>- практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;</li> <li>- практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</li> </ul>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : для фгос 3++

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Основные понятия. <b>Входное тестирование</b>	1) Умеет привести реляционную базу данных к третьей нормальной форме. 2) Умеет создавать базы данных в корпоративной СУБД с помощью скрипта. 3) Умеет написать приложение, которое позволяет выполнять прием и передачу данных из ненормализованной БД в нормализованную без модификации данных. 4) Умеет реализовать программу для экспорта данных из нормализованной БД в шаблон электронной таблицы. 5) Умеет написать код расстановки данных по электронной таблице.
<b>ОПК.3</b> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Распределенные системы и модели распределенных вычислений. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает принципы использования API информационных ресурсов внешними приложениями. Умеет создавать клиентские приложения по выполнению CRUD-операций на информационных ресурсах при помощи API.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПСК.1</b> способность использовать современные методики и технологии программирования для разработки защищенного программного обеспечения</p> <p><b>ОПК.3</b> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>ПСК.4</b> способность проводить разработку программного обеспечения в соответствии с существующими технологиями промышленной разработки программных продуктов</p>	<p>Службы обмена сообщениями.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает возможности технологии передачи сообщений и сокетов и их роль в распределенных приложениях. Умеет использовать их при создании распределённых приложений.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПСК.1</b> способность использовать современные методики и технологии программирования для разработки защищенного программного обеспечения</p> <p><b>ОПК.3</b> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>ПСК.4</b> способность проводить разработку программного обеспечения в соответствии с существующими технологиями промышленной разработки программных продуктов</p>	<p>Веб-службы.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает возможности технологии веб-служб и их роль в распределенных приложениях. Умеет использовать их при создании распределённых приложений.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПСК.1</b> способность использовать современные методики и технологии программирования для разработки защищенного программного обеспечения</p> <p><b>ОПК.3</b> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>ПСК.4</b> способность проводить разработку программного обеспечения в соответствии с существующими технологиями промышленной разработки программных продуктов</p>	<p>Технология Windows Communication Foundation.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает возможности современных технологий передачи сообщений в распределенных приложениях, средства динамического конфигурирования распределенных приложений. Умеет использовать их при создании распределённых приложений.</p>
<p><b>ОПК.3</b> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Коллоквиум</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает основы технологий создания распределённых приложений, технологии и стандарты сетевого взаимодействия</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Основные понятия.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Приложение позволяет выполнять прием и передачу данных из ненормализованной БД в нормализованную без модификации данных	3

База данных находится в третьей нормальной форме.	2
Код по расстановке данных по электронной таблице написан в макросе шаблона на VBA (в случае использования Microsoft Excel), либо же в отдельном приложении, написанном на любом другом языке программирования, и вызываемым основным приложением.	2
Реализован экспорт данных из нормализованной БД в шаблон электронной таблицы.	2
Создание базы данных в корпоративной СУБД производится с помощью скрипта.	1

### **Распределенные системы и модели распределенных вычислений.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Параметры успешной аутентификации сохраняются при перезапуске программы в зашифрованном виде.	2
Приложение выполняет по крайней мере одну из CRUD-операций после успешной аутентификации.	2
Приложение позволяет выполнять UPDATE-операции над объектами выбранного ресурса (за каждый тип операции).	1
Приложение позволяет выполнять CREATE-операции над объектами выбранного ресурса (за каждый тип операции).	1
Приложение не требует повторной аутентификации при перезапуске программы.	1
Приложение позволяет выполнять READ-операции над объектами выбранного ресурса (за каждый тип операции).	1
Приложение позволяет выполнять DELETE-операции над объектами выбранного ресурса (за каждый тип операции).	1
Приложение позволяет выполнять по крайней мере две CRUD-операции для одного и того же объекта выбранного ресурса.	1

### **Службы обмена сообщениями.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **14**

Проходной балл: **6**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Приложение позволяет передавать информацию с помощью очередей сообщений.	3
Приложение позволяет передавать информацию с помощью сокетов.	3
Приложение, написанное студентом, работает в сети без сбоев.	2
При передаче симметричного ключа шифрования данные шифруются с помощью ассиметричного ключа.	2
Приложение позволяет выполнять прием и передачу данных из ненормализованной БД в	2

нормализованную без модификации данных.	
При передаче данных они шифруются с помощью симметричного ключа.	2

### **Веб-службы.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **6**

Проходной балл: **3**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
В качестве параметров веб-сервис принимает объекты классов.	2
Приложение, написанное студентом, работает в сети Интернет без сбоев.	2
Веб-сервис и приложение, его использующее, написаны на разных языках программирования.	1
Веб-сервис принимает от приложения исходные данные и возвращает результат.	1

### **Технология Windows Communication Foundation.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Существует возможность динамического реконфигурирования системы.	4
Для организации взаимодействия компонент распределенной системы используется не менее четырех различных средств коммуникации. В отчете присутствует четкое обоснование выбора средств взаимодействия для каждого конкретного случая.	4
Архитектура системы является оптимальной для заданных при разработке критериев. В отчете присутствует обоснование выбора данного типа архитектуры.	3
Распределенное приложение спроектировано с учетом особенностей предметной области. Выбрана наиболее подходящая модель распределенной системы. Если используется распределенная база данных, то тиражирование данных имеет подходящий для данной предметной области механизм и архитектуру.	3
Распределенное приложение продолжает работать и в случае, если после аварийного завершения некоторого компонента, он восстановлен на другом узле вычислительной сети.	3
Отчет содержит подробное описание архитектуры каждого компонента распределенного приложения.	3
Система является отказоустойчивой. В случае если один и/или несколько компонент системы аварийно завершают свою работу.	2
Приложение обеспечивает параллельную работу нескольких клиентов и серверов, в том числе на одном компьютере. Серверы распределенной системы выполняют различные функции.	2
В отчете представлено описание способа передачи сообщений при коммуникации компонентов распределенной системы с обоснованием.	2

В отчете описана структура передаваемых данных, формат сообщений и вид протокола, используемого для этого.	2
Приложение является масштабируемым, позволяет добавлять новых участников взаимодействия без переписывания кода и перезапуска приложений.	2

### Коллоквиум

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражен весь материал, предусмотренный заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки.Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов.Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения.Студент продемонстрировал уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными примерами из практики.Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны.Отражена логическая структура вопроса: постановка проблемы – аргументация – выводы.	40
Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражено 75-80% материала, предусмотренного заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов.Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения.Изложение отчасти сопровождается адекватными примерами из практики.Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла.Части ответа логически взаимосвязаны.Отражена логическая структура вопроса: постановка проблемы – аргументация – выводы.	32
Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражено 60-70% материала, предусмотренного заданием. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур.Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.Нет собственной точки зрения, либо она слабо аргументирована.Примеры, приведенные в	24

<p>ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры вопроса: постановка проблемы – аргументация – выводы.</p>	
<p>Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. В ответе отражено менее 50% материала, предусмотренного заданием.</p> <p>Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.</p> <p>Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически.</p> <p>Нарушена логическая структура вопроса: постановка проблемы – аргументация – выводы.</p>	<p>16.4</p>