

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Институт компьютерных наук и технологий**

Авторы-составители: **Автайкин Сергей Владимирович  
Постаногов Игорь Сергеевич**

Рабочая программа дисциплины

**ТРЕК "ПРЕПОДАВАНИЕ ИТ-ДИСЦИПЛИН (ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ  
РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ)"**

Код УМК 101822

Утверждено  
Протокол №1  
от «28» июня 2024 г.

Пермь, 2024

### **1. Наименование дисциплины**

Трек "Преподавание ИТ-дисциплин (Технологии разработки распределенных приложений)"

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

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

Направление подготовки: **01.03.02** Прикладная математика и информатика  
направленность Инженерия программного обеспечения

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

В результате освоения дисциплины **Трек "Преподавание ИТ-дисциплин (Технологии разработки распределенных приложений)"** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Инженерия программного обеспечения)

**ОПК.3** Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

#### **Индикаторы**

**ОПК.3.1** Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи

**ОПК.3.2** Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи

**ПК.2** Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

#### **Индикаторы**

**ПК.2.2** Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации

**ПК.5** Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

#### **Индикаторы**

**ПК.5.2** Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Инженерия программного обеспечения)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ семестров, выделенных для изучения дисциплины</b>	7
<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>	52
<b>Проведение лекционных занятий</b>	18
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	34
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	56
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (7 семестр)

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

### **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 распределённых приложений.

Требования к программированию приложений "клиент-сервер".

Архитектура сервера и клиента.

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

Поддержка технологий распределённых 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, сокет.

Вызовы удаленных процедур. Алгоритм вызова удаленной процедуры.

### **Службы обмена сообщениями**

Технология передачи сообщений. Инфраструктура, необходимая для использования. Применение службы сообщений в распределенных системах.

### **Веб-службы**

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

### **Технологии удалённого вызова процедур**

gRPC как пример удалённого вызова процедур. Структура, режимы работы.

### **Технологии удалённого вызова методов, обнаружения сервисов**

Основные принципы технологии удалённого вызова методов. Сервис-ориентированная архитектура. Современные технологии обнаружения в масштабируемых и отказоустойчивых системах.

### **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. Возможности, предоставляемые корпоративными СУБД для создания распределенных баз данных, поддержки распределенных запросов, тиражирования данных, поддержки XML/Json при работе с РБД, создания гетерогенных систем и интеграции с внешними системами, поддержки GRID-технологии.

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

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

### **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 аудиторные 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: учебное пособие для студентов экономических специальностей / Л. Н. Лядова, Б. И. Мызникова, Н. В. Фролова. - Пермь, 2007, ISBN 5-7944-1007-8. - 311. - Библиогр.: с. 303-310
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. Лядова Л. Н. Персональный компьютер: от начинающего пользователя до профессионала. учебное пособие по курсу "Системное и прикладное программное обеспечение" : в 2 т. Т. 1 / Л. Н. Лядова ; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Пермский государственный университет. - Пермь, 1998, ISBN 5-7944-0090-0. - 264. - Библиогр.: с. 258
2. Лядова Л. Н. Персональный компьютер: от начинающего пользователя до профессионала. учебное пособие по курсу "Системное и прикладное программное обеспечение" : в 2 т. Т. 2 / Л. Н. Лядова ; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Пермский государственный университет. - Пермь, 1998, ISBN 5-7944-0090-0. - 264. - Библиогр.: с. 415
3. Макаров А. В., Скоробогатов С. Ю., Чеповский А. М. Common intermediate language и системное программирование в Microsoft. NET: учебное 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 **Трек "Преподавание ИТ-дисциплин (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 компьютера 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  
Трек "Преподавание ИТ-дисциплин (Технологии разработки распределенных приложений)"**

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

**ОПК.3**

**Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ОПК.3.1</b> Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи	<b>ОПК 3.1 ПМИ</b> 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.	<b>Неудовлетворител</b> 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.
		<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.
		<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. Умеет на достаточном уровне проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения.
		<b>Отлично</b> Имеет представление о стандартах создания

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p><b>Отлично</b></p> <p>распределенных систем. Сформированы систематические знания возможностей современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений. В совершенстве умеет проектировать распределенные приложения с учетом поставленных задач и особенностей условий их решения.</p>
<p><b>ОПК.3.2</b> Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи</p>	<p>ОПК 3.2 ПМИ: Знать алгоритмические решения в области системного и прикладного программного обеспечения, используемые при создании распределённых приложений. Уметь разрабатывать собственные программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения при создании распределённых приложений. Владеть навыками использования современных программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения на практике.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает алгоритмические решения в области системного и прикладного программного обеспечения. Не умеет применять существующие алгоритмические и программные решения на практике.</p> <p><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Выборочно знает алгоритмические решения в области системного и прикладного программного обеспечения, не знает ограничений их применимости и оценки сложности. В целом умеет применять современные программные решения системного и прикладного программного обеспечения на практике.</p> <p><b>Хорошо</b></p> <p>Знает базовые алгоритмические решения в области системного и прикладного программного обеспечения, ограничения их применимости и оценки сложности. Умеет с незначительными ошибками применять современные программные решения системного и прикладного программного обеспечения на практике.</p> <p><b>Отлично</b></p> <p>Обладает комплексными знаниями в области алгоритмических решений системного и прикладного программного обеспечения. Умеет в совершенстве применять программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения на практике.</p>

## ПК.5

### Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.5.2</b> Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы</p>	<p><b>ПК.5.2 ПМИ</b> 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; - 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> 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; - 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><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:</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></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 о стандартах создания распределенных систем. Знает, допуская незначительные ошибки возможности современных технологий и инструментальных средств создания информационных систем для разработки распределенных приложений. 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. Сформированы систематические знания возможностей современных технологий и</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p><b>Отлично</b></p> <p>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> <li>- практического использования методов коммуникаций распределенных приложений;</li> <li>- практического использования методов доступа к данным, обеспечивающих возможность создания приложений для гетерогенной среды.</li> </ul>

## ПК.2

**Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2.2</b></p> <p>Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации</p>	<p>ПК 2.2 ПМИ: Имеет представление о концепции и архитектуре программной системы, включая основные принципы проектирования и разработки. Имеет понимание функциональных возможностей систем и логики их работы.</p> <p>Демонстрирует знания о методах и подходах к разработке архитектуры программных систем, включая модели проектирования и</p>	<p><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации.</p> <p><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации на простейшем уровне</p> <p><b>Хорошо</b></p> <p>Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>паттерны. Способен объяснять критерии выбора средств проектирования и реализации в зависимости от требований проекта.</p> <p>Демонстрирует умения в разработке концепции и архитектуры программной системы, определении ее функциональных возможностей и логики работы. Способен выбирать подходящие средства для проектирования и реализации, учитывая специфику задачи и требования пользователей.</p>	<p><b>Хорошо</b> возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации на базовом уровне</p> <p><b>Отлично</b> Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации на продвинутом уровне</p>



## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен**

**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 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	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.3.1</b> Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи	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.
<b>ОПК.3.1</b> Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи	Службы обмена сообщениями <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает возможности технологии передачи сообщений и сокетов и их роль в распределенных приложениях. Умеет использовать их при создании распределённых приложений.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.3.1</b> Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи	Веб-службы <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает возможности технологии веб-служб и их роль в распределенных приложениях. Умеет использовать их при создании распределённых приложений.
<b>ОПК.3.2</b> Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи	Технологии удалённого вызова методов, обнаружения сервисов <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает возможности современных технологий передачи сообщений в распределенных приложениях, средства динамического конфигурирования распределенных приложений. Умеет использовать их при создании распределённых приложений.
<b>ПК.2.2</b> Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации <b>ОПК.3.1</b> Применяет знания основных математических методов и владеет навыками их адаптации для решения конкретной прикладной задачи <b>ОПК.3.2</b> Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи <b>ПК.5.2</b> Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы	Экзамен <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знает основы технологий создания распределённых приложений, технологии и стандарты сетевого взаимодействия

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Основные понятия**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной 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, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
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 DELETE-операции над объектами выбранного ресурса.	1
Приложение позволяет выполнять READ-операции над объектами выбранного ресурса.	1
Приложение позволяет выполнять UPDATE-операции над объектами выбранного ресурса.	1
Приложение позволяет выполнять по крайней мере две CRUD-операции для одного и того же объекта выбранного ресурса.	1
Приложение не требует повторной аутентификации при перезапуске программы.	1
Приложение позволяет выполнять CREATE-операции над объектами выбранного ресурса.	1

### Службы обмена сообщениями

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

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

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

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Распределённое приложение позволяет передавать информацию с помощью очередей сообщений.	5
Распределённое приложение позволяет передавать информацию с помощью сокетов.	5
При использовании очередей сообщений данные передаются по зашифрованному каналу связи.	2
При использовании сокетов данные передаются по зашифрованному каналу связи.	2

### Веб-службы

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

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

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

Проходной балл: **3**

Показатели оценивания	Баллы
Распределённое приложение позволяет передавать информацию с помощью удалённого вызова процедур.	3
Программы импорта и экспорта написаны на разных языках программирования.	1.5
Данные передаются по зашифрованному каналу связи.	1.5

### **Технологии удалённого вызова методов, обнаружения сервисов**

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

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
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
Существует возможность динамического реконфигурирования системы.	4
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
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
В отчете описана структура передаваемых данных, формат сообщений и вид протокола, используемого для этого.	2
В отчете представлено описание способа передачи сообщений при коммуникации компонентов распределенной системы с обоснованием.	2
Приложение обеспечивает параллельную работу нескольких клиентов и серверов, в том числе на одном компьютере. Серверы распределенной системы выполняют различные функции.	2
Приложение является масштабируемым, позволяет добавлять новых участников взаимодействия без переписывания кода и перезапуска приложений.	2
Система является отказоустойчивой. В случае если один и/или несколько компонент системы аварийно завершают свою работу.	2

### **Экзамен**

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

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

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

Проходной балл: **16.4**

Показатели оценивания	Баллы
Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражен весь материал, предусмотренный заданием. Продemonстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки.Продemonстрировано 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. Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения.Студент продemonстрировал 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. Продemonстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.Продemonстрировано 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.Продemonстрировано 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. Продemonстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). Продemonстрировано 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 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.	24
Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени.В ответе отражено менее 50% материала, предусмотренного заданием. Продemonстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много	16.4

<p>фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. 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. Нарушена логическая структура вопроса: постановка проблемы – аргументация – выводы.</p>	