

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 20.10.2023 11:43:07  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Тверской государственной  
ФАКУЛЬТЕТА ПРИКЛАДНОЙ  
МАТЕМАТИКИ  
И КИБЕРНЕТИКИ  
УНИВЕРСИТЕТА

Утверждаю:  
Руководитель ООП  
А.В.Язенин/  
«25» октябрь 2023 года

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)  
**РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ОБЪЕКТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки  
02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные  
технологии

Направленность (профиль)  
Информационные технологии в управлении и принятии решений

Для студентов 1-го курса  
Форма обучения - очная

Составитель:  
к.т.н. Д.В. Щетинин

Тверь, 2023

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины является: освоение современных методов разработки программного обеспечения, формирование навыков и умений, необходимых для самостоятельного создания сложных программных систем.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ построения распределенных программных систем;
- обзор представленных на рынке технологий и фреймворков для построения распределенных систем;
- овладение практическими навыками разработки распределенных систем.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина относится к разделу «Информационно-коммуникационные технологии» обязательной части Блока 1.

Для успешного освоения данной дисциплины учащиеся должны обладать знаниями теоретических основ и навыками практического применения объектного программирования, понимать базовые принципы функционирования современных компьютерных сетей, а также принципы построения систем параллельной обработки данных.

Предоставляет вспомогательный материал для изучения дисциплин «Объектные базы данных», «Объектно-ориентированные CASE-технологии». Полученные знания в последующем используются при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей трудовой деятельности.

**3. Объем дисциплины:** 3 зачетных единицы, 108 академических часов, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** практические занятия 16 часов, в т.ч. практическая подготовка 8 часов; лабораторные работы 16 часов, в т.ч. практическая подготовка 8 часов;

**самостоятельная работа:** 76 часов, в том числе контроль 0.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<i>Указывается код и наименование компетенции</i>	<i>Приводятся индикаторы достижения компетенции в соответствии с учебным планом</i>
<b>ОПК-4 Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</b>	<p>ОПК-4.1 Осуществляет сбор и анализ информации, создает информационные системы на стадиях жизненного цикл</p> <p>ОПК-4.2 Осуществляет управление проектами информационных систем</p> <p>ОПК-4.3 Анализирует и интерпретирует информационные системы</p>

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения – зачет, 2 семестр.**

**6. Язык преподавания русский.**

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)					Самостоятельная работа, в том числе Контроль (в том числе курсовая работа) (час.)
		Практические занятия		Лабораторные работы		Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	
		Всего	в т.ч. практическая подготовка	Всего	в т.ч. практическая подготовка		
Введение в проблематику распределенных программных систем: классификация; особенности разработки, внедрения, сопровождения и мониторинга	4	2	0	0	0	0	2
Базовые концепции	6	2	0	0	0	0	4

Обзор распределенных объектных моделей и технологий: CORBA, DCOM, SOAP, Message-Oriented Middleware, Orentalk, модель акторов и др.	13	3	3	0	0	0	10
Разработка распределенной программной системы с использованием одной из рассмотренных технологий	75	9	5	11	5	0	55
Сравнительный анализ технологий создания распределенных объектных систем	10	0	0	5	3	0	5
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>76</b>

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД)	Вид занятия	Образовательные технологии
Введение в проблематику распределенных программных систем: классификация; особенности разработки, внедрения, сопровождения и мониторинга	Практические занятия, лабораторные работы	Презентации, выполнение компьютерных лабораторных работ, проведение вычислительных экспериментов
Базовые концепции	Практические занятия, лабораторные работы	Презентации, выполнение компьютерных лабораторных работ, проведение вычислительных экспериментов
Обзор распределенных объектных моделей и технологий: CORBA, DCOM, SOAP, Message-Oriented Middleware, Orentalk, модель акторов и др.	Практические занятия, лабораторные работы	Презентации, выполнение компьютерных лабораторных работ, проведение вычислительных экспериментов

Разработка распределенной программной системы с использованием одной из рассмотренных технологий	Практические занятия, лабораторные работы	Презентации, выполнение компьютерных лабораторных работ, проведение вычислительных экспериментов
--	---	--

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании практических занятий, лабораторных работ и различных форм самостоятельной работы студентов. В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: семинары, сопровождаемые презентациями; компьютерное тестирование; выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы.

Дисциплина предусматривает выполнение контрольных работ, домашних заданий на программирование, проведение и интерпретацию результатов вычислительных экспериментов.

#### **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

ОПК-4.1 Осуществляет сбор и анализ информации, создает информационные системы на стадиях жизненного цикл

<b>Типовые контрольные задания</b>	<b>Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания</b>
Что такое распределенная система? Что такое устойчивость распределенной системы?	Сравнительный анализ 2-ух – 3-х существующих определений распределенной системы 2 балла
При каких условиях программная система (например, система обмена сообщениями) должна быть распределенной?	Полнота анализа возможных Полнота анализа требований, при которых система обмена сообщениями должна строиться как распределенная 3 баллов
Представьте общую схему работы рассматриваемой распределенной системы. Какие проблемы могут возникнуть в ходе ее реализации?	Соответствие архитектуры предъявляемым требованиям с учетом особенностей выбранной технологии: 5 баллов

#### ОПК-4.2 Осуществляет управление проектами информационных систем

Типовые контрольные задания	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Какие специфические требования предъявляют к распределенным системам?	Полнота анализа специфических особенностей требований, предъявляемых к распределенным системам 4 балла
Построить автоматический тест, описывающий отдельный сценарий работы распределенной системы	Соответствие теста рассматриваемой спецификации 7 баллов
Проанализируйте требования, предъявляемые к рассматриваемой распределенной системе, формализуйте их в виде списка вариантов использования, специфицирующих поведение системы в каждом конкретном случае, и составьте план тестирования данной системы	Полнота анализа требований и списка вариантов использования, адекватность плана тестирования 9 баллов

#### ОПК-4.3 Анализирует и интерпретирует информационные системы

Типовые контрольные задания	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Составьте список технологических решений, поддерживающих разработку распределенных систем на выбранном языке программирования, и проведите их сравнительный анализ	Полнота представленных средств построения распределенных систем, адекватность их анализа 5 баллов
Выберите технологию, наиболее подходящую для создания рассматриваемой распределенной системы, обоснуйте свой выбор. Какие типовые архитектурные решения имеет смысл применить при создании данной системы.	Адекватность выбранного технологического решения поставленной задаче 10 баллов Обоснованность выбора архитектурных паттернов 15 баллов
Разработать распределенную систему по представленным требованиям.	Соответствие архитектуры и выбранной технологии поставленной задаче — 20 баллов

	Работающая реализация, ее соответствие выдвинутым требованиям, качество архитектуры и программного кода 40 баллов
--	---

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература:

1. Распределенные базы данных: учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; авт.-сост. Н.Ю. Братченко. - Ставрополь: СКФУ, 2015. - 130 с.: ил. - Библиогр.: с. 125.; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457594>
2. Слюсаренко, П.И. Распределенные СУБД / П.И. Слюсаренко. - М.: Лаборатория книги, 2012. - 103 с. - ISBN 978-5-504-00420-4; [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142013>
3. Агальцов В.П. Базы данных. В 2-х кн. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных: учебник / В.П. Агальцов. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. — 271 с.: ил. — (Высшее образование). - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=377105>

#### б) Дополнительная литература:

1. Абросимова, М.А. Базы данных: проектирование и создание программного приложения в СУБД MS Access: практикум / М.А. Абросимова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уфимский государственный университет экономики и сервиса», Кафедра «Информатика и ИКТ». - Уфа: Уфимский государственный университет экономики и сервиса, 2014. - 56 с. - Библиогр. в кн.; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272367>
2. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем: Учебное пособие / Мартишин С.А., Симонов В.Л., Храпченко М.В. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2024. - 368 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0660-6.- Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=434322>

3. Епанешников, А.М. Локальные вычислительные сети / А.М. Епанешников, В.А. Епанешников. - М.: Диалог-МИФИ, 2005. - 221 с.: ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 215. - ISBN 5-86404-200-5; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89381>

## 2) Программное обеспечение

<b>Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)</b>	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Apache Tomcat 8.0.27	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
JetBrains PyCharm Edu 3.0	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
NetBeans IDE 8.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
Oracle VM VirtualBox 5.0.2	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.1 pygame-1.9.1	бесплатно
Python 3.4 numpy-1.9.2	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R Studio	бесплатно



Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)	бесплатно
---	-----------

<b>Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 249 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)</b>	
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
FidesysBundle 1.4.43 x64	Акт приема передачи по договору №02/12-13 от 16.12.2013
Google Chrome	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
MiKTeX 2.9	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
OpenOffice	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64 bit)	бесплатно
R for Windows 3.3.2	бесплатно
STATGRAPHICS Centurion XVI.II	Акт приема-передачи № Tr024185 от 08.07.2010
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com);
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Albertson, T., Best practices in distributed object application development: RMI, CORBA and DCOM, [http://www.developer.com/news/techfocus/022398\\_dist1.html](http://www.developer.com/news/techfocus/022398_dist1.html)
2. Opentalk Communication Layer Developer's Guide. — Cincom Systems
3. Distributed object application development: The Java-RMI solution, [http://www.developer.com/news/techfocus/030298\\_dist2.html](http://www.developer.com/news/techfocus/030298_dist2.html)"
4. Distributed object application development: The Java-CORBA solution, [http://www.developer.com/news/techfocus/030998\\_dist3.html](http://www.developer.com/news/techfocus/030998_dist3.html)
5. Distributed object application development: The DCOM solution, [http://www.developer.com/news/techfocus/031698\\_dist4.html](http://www.developer.com/news/techfocus/031698_dist4.html)

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Целью проведения практических занятий и выполнения лабораторных работ является не только освоение тех или иных технологий и приемов программирования, но и выработка навыков самостоятельной профессиональной деятельности, включая постановку и формализацию задачи, анализ требований, выбор технологий, платформ и программного обеспечения, составление плана работ, собственно разработку и отладку программного обеспечения, документирование и анализ полученных результатов с целью определения путей дальнейшего развития.

Практические занятия проводятся по каждой из тем указанных выше в рабочей учебной программе:

1. «Введение в проблематику распределенных программных систем». На занятиях по этой теме учащийся должен понять особенности распределенных систем: цели их создания и преимущества, которые они дают; обозначить трудности, связанные с их созданием, внедрением и эксплуатацией. Учащимся предлагается подобрать практическую задачу, решение которой связано с созданием распределенной системы. При этом учащийся должен обосновать необходимость создания именно распределенной системы. Эта задача в дальнейшем будет использоваться в качестве основного лабораторного задания в данном курсе.
2. Тема «Базовые концепции» введена с целью закрепления знаний по теоретическим, технологическим и методологическим основам создания программных систем с использованием сетевого взаимодействия.
3. На занятиях по теме «Обзор распределенных объектных технологий» учащиеся должны получить общие представления о всем спектре распределенных технологий, представленных на рынке, проанализировать

их и выбрать ту, которая наиболее подходит для решения поставленной задачи, и обосновать свой выбор.

4. «Разработка распределенной программной системы с использованием одной из рассмотренных технологий» — является ключевой темой в данном курсе. По сути, в рамках данной темы выполняется лабораторная работа, целью которой является получение практического опыта разработки распределенной программной системы и освоение одной из соответствующих технологий. Перед учащимся ставится задача, максимально приближенная к реальным ситуациям, с которыми ему придется столкнуться в профессиональной деятельности. Для ее решения потребуется пройти все стадии разработки программного обеспечения (постановка, анализ и формализация задачи, разработка архитектуры и более детальное проектирование системы, кодирование, отладка и документирование). При этом придется осваивать технологию, которая с высокой степенью вероятности является новой для учащегося, что потребует подобрать и изучить соответствующую документацию, освоить базовые приемы программирования в рамках данной технологии, учесть ее особенности при разработке архитектуры и в процессе проектирования и т.д.
5. В рамках темы «Сравнительный анализ технологий создания распределенных объектных систем» учащиеся должны проанализировать личный опыт создания такой системы и оценить использованную технологию, выделив ее положительные и отрицательные стороны. Учащиеся должны уметь в общем обсуждении изложить свою позицию и аргументировать ее.

При подготовке к практическим занятиям может использоваться представленная ниже учебная литература, но особо приветствуется самостоятельный поиск по материалам, представленным в Internet, и выбор наиболее полезной информации — навыки, которые в современных условиях особенно необходимы специалисту в области информационных технологий.

Самостоятельная работа по данному курсу предполагает:

- Изучение предлагаемых материалов
- Поиск, выбор и подробное изучение дополнительных материалов
- Подготовку докладов
- Подготовку к обсуждению на семинарах
- Выполнение практического задания
- Написание рефератов

Самостоятельной работе студентов в рамках данного курса отводится весьма существенная, даже ключевая роль. В современных условиях, для специалиста в области информационных технологий на первый план выходят уже не только и не столько знание конкретных программных технологий и средств, но умение в

краткие сроки самостоятельно осваивать новые. На развитие в том числе и этих навыков ориентирован данный курс.

В ходе проведения семинаров, студенты делают доклады и участвуют в их обсуждении. Упор делается на моделирование реальной обстановки в коллективах разработчиков информационных систем с целью формирования и укрепления навыков совместной работы. Учащиеся должны уметь выделять сложные и неоднозначные проблемы, четко и понятно формулировать их при вынесении на общее обсуждение с целью получения помощи как стороны преподавателя (выполняющего роль технического руководителя проекта), так и со стороны других учащихся (коллег). При этом готовиться к такого рода обсуждениям должен не только основной докладчик, но и все участники — для того, чтобы оказать помощь в решении поставленных проблем.

Работа над практическим заданием связана с выполнением прямых профессиональных обязанностей — созданием программной информационной системы. Здесь затрагиваются все виды деятельности, с которыми придется столкнуться в реальной работе: постановка и формализация задачи, анализ, выделение вариантов использования, разработка архитектуры, проектирование отдельных подсистем, планирование, реализация программного кода, тестирование и отладка, сопровождение и документирование, анализ проделанной работы и полученных результатов.

Последний пункт — анализ результатов и своей деятельности — является важнейшей составляющей профессионального роста. Написание рефератов и подготовка докладов («отчетов») по проделанной работе, которые должны включать такого рода анализ, призваны помочь учащемуся сформировать необходимые для этого навыки.

Полученные знания оцениваются по результатам выполнения практических задач, по подготовленным учащимися рефератам и докладам, а также по ответам на зачете.

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

### Для аудиторной работы

Компьютерный класс №2 факультета ПМиК № 249 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, компьютер, проектор.
---	--

### Для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Компьютерный класс факультета ПМиК № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, экран, проектор, кондиционер.
--	---

### **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для проведения практики 2) Программное обеспечение	Внесены изменения в программное обеспечение	От 24.08.2023 года, протокол № 1 ученого совета факультета
2.			
3.			
4.			