

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б.В.14
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Распределенные системы

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)
Разработка программного обеспечения

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 8 | Итого |
|------------------------------|------------|------------|
| Форма контроля | Зачет | |
| Вид занятий | | |
| Лекции | 4 | 4 |
| Лабораторные | | |
| Практические | | |
| Руководство: курсовые работы | | |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 |
| Контактная работа | 3,75 | 3,75 |
| Самостоятельная работа | 100 | 100 |
| Контроль | | |
| Итого | 108 | 108 |

Рабочую программу составил:

Доцент института цифровых технологий, к.т.н. Копша О.Ю.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2031 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании
института цифровых технологий

(протокол заседания № 1 от «5» сентября 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся теоретических знаний в области разработки распределенных информационных систем, архитектур и методов организации функционирования этих систем для задач распределенного хранения, доступа и автоматизированной обработки информации.

Задачи:

1. Дать основы управления разработкой (моделированием) информационных систем
2. Дать основные понятия и определения в области разработки (моделирования) распределенных информационных систем и бизнес-процессов.
3. Дать и получить навыки по современным технологиям (моделирования) информационных систем
4. Дать и получить навыки по практической реализации процессов разработки.
5. Дать и получить навыки по практической работе в современных инструментах разработки и моделированием распределенных информационных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- Информационные системы и технологии;
- Базы данных;
- Компьютерные сети;
- Объектно-ориентированное программирование;
- Технологии и средства конструирования программного обеспечения.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- производственная практика;
- выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|
| ПК-1 Способен осуществлять оптимизацию управления жизненным циклом распределенных данных с учетом информационной безопасности | ПК-1.1 Знает основы оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных, принципы информационной безопасности | Знать: понятие оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных, понятие информационной безопасности Уметь: управлять жизненным циклом распределенных данных, применять методы информационной безопасности Владеть: навыками оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных, осуществления информационной безопасности данных |
| | ПК-1.2 Умеет применять методы оптимизации | Знать: методы оптимизации управления жизненным циклом |

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|---|--|---|
| | управления жизненным циклом распределенных данных с учетом информационной безопасности | распределенных данных, принципы информационной безопасности Уметь: применять методы оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных Владеть: навыками выбора метода оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных и их информационной безопасности |
| | ПК-1.3 Владеет навыками осуществления оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных с учетом информационной безопасности | Знать: технологию осуществления оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных с учетом информационной безопасности Уметь: проводить оптимизацию управления жизненным циклом распределенных данных с учетом информационной безопасности Владеть: навыками осуществления оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных с учетом информационной безопасности |

4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|--------------------|--|---------|------------|------------|----------------|--|
| Модуль 1 | Лек | Распределенные организационные системы. Цели и задачи. | 8 | 1 | - | - | |
| | Ср | Изучение лекционного материала, подготовка к выполнению практических заданий | 8 | 30 | - | - | |
| | Пр | Классификация распределенных систем | 8 | | 24 | - | отчет по практическому заданию |
| | Лек | Проблемы построения распределенных систем | 8 | 1 | - | - | |
| | Ср | Изучение лекционного материала, подготовка к выполнению практических заданий | 8 | 30 | - | - | |
| | Пр | Связь и процессы. Синхронизация. Отказоустойчивость | 8 | | 20 | - | отчет по практическому заданию |
| Модуль 3 | Лек | Примеры распределенных систем. | 8 | 2 | - | - | |
| | Ср | Изучение лекционного материала, подготовка к выполнению практических заданий | 8 | 40 | - | - | |
| | Пр | Применение облачных технологий. | 8 | | 16 | - | отчет по практическому заданию |
| | ПА | Промежуточная аттестация | 8 | 3,75 | - | - | |
| | Контроль | Зачет | 8 | | 40 | - | |
| Итого: | | | | 108 | 100 | | |

Схема расчета итогового балла: текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста, полученная сумма делится на 2

5. Образовательные технологии

Технология дистанционного обучения, реализуемая с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии студентов и преподавателя.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Рекомендуется посещение (онлайн) лекционных занятий; самостоятельное изучение материала; выполнение практических заданий и оформление отчетов.

6.1. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Обучающимся следует при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что решение задач проводятся по рассмотренному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса.

Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться обучающимся на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач.

При этих условиях обучающийся не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Если студент видит несколько путей решения задачи, то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала решения задачи составить краткий план решения задачи. Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, отделяя вспомогательные пути решения от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, алгоритмами.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

6.2. Рекомендации по подготовке к тестированию по темам курса

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.;

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.

е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Тестирование позволяет оценить знание фактического материала, умение логически мыслить, способность к рефлексии и творчески подходить к решению поставленной задачи

6.3. Рекомендации по подготовке к итоговой сдаче дисциплины

Подготовка к итоговой сдаче предмета способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к ней, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания.

На итоговой сдаче студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---------|--|---|
| 8 | ПК-1 | Письменные тесты по модулю, отчеты по практическим занятиям |

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Типовые тестовые задания

| Задание №1 | | | | | |
|---|---|--|----|------|--|
| Укажите соответствие между фрагментами и форматом передачи данных | | | | | |
| Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа: | | | | | |
| 1) | 1 | Иванов, Иван, 1992 | 1) | CSV | |
| 2) | 2 | { "lName": "Иванов", "fName": "Иван", "bYear": 1992 } | 2) | JSON | |
| 3) | 3 | <student> <lName>Иванов<\lName> <fName>Иван<\lName> <bYear>1992<\bYear> <\student> | 3) | XML | |

Задание №2

Установите соответствие между содержанием уровня интеграции ИС и его названием

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

| | | | | |
|----|---|---|----|---------------|
| 1) | 1 | Конвертация данных из различных источников в единый формат их физического представления | 1) | физический |
| 2) | 2 | Реализация единой глобальной схемы, описывающей совместное представление данных из различных источников с учетом их структурных и поведенческих свойств без учета семантики | 2) | логический |
| 3) | 3 | Поддержка единого представления данных с учетом их семантических свойств в едином контексте | 3) | семантический |

Задание №3

Выберите правильный порядок действий в RCP

Укажите порядок следования всех 6 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|---|
| 1) | 1 | поиск удаленного объекта и получение на него указателя |
| 2) | 2 | сериализация параметров вызова на клиенте и передача сообщения удаленному объекту |
| 3) | 3 | десериализация параметров вызова удаленным объектом |
| 4) | 4 | выполнение процедуры удаленным объектом |
| 5) | 5 | сериализация результатов удаленным объектом и передача сообщения клиенту |
| 6) | 6 | десериализация и использование результатов вызывающим объектом |

Задание №4

CSV, JSON, XML - это ... форматы передачи данных

Выберите один из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|---------------|
| 1) | + | текстовые |
| 2) | - | двоичные |
| 3) | - | зашифрованные |

Задание №5

В CSV для разделения элементов данных используется

Выберите один из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|-----------------|
| 1) | + | запятая "," |
| 2) | - | слеш "/" |
| 3) | - | специальный тег |

Задание №6

В JSON для разделения элементов данных используется

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|--------------------------------|
| 1) | - | запятая "," |
| 2) | - | заранее известная длина данных |
| 3) | - | специальный тег |
| 4) | + | пара ключ-значение |

Задание №7

В XML для разделения элементов данных используется

Выберите один из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|--------------------------------|
| 1) | - | запятая "," |
| 2) | - | заранее известная длина данных |
| 3) | + | специальный тег |

Задание №8

В каком формате разметки выполнен следующий фрагмент

```
{
  "IName": "Иванов",
  "fName": "Иван",
  "bYear": 1992
}
```

Выберите один из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|------|
| 1) | - | CSV |
| 2) | + | JSON |
| 3) | - | XML |

Задание №9

В каком формате разметки выполнен следующий фрагмент

```
<student>
  <IName>Иванов<\IName>
  <fName>Иван<\IName>
  <bYear>1992<\bYear>
<\student>
```

| | | |
|--------------------------------------|---|------|
| Выберите один из 3 вариантов ответа: | | |
| 1) | - | CSV |
| 2) | - | JSON |
| 3) | + | XML |

| Задание №10 | | |
|--|---|------|
| В каком формате разметки выполнен следующий фрагмент Иванов, Иван, 1992 | | |
| Выберите один из 3 вариантов ответа: | | |
| 1) | + | CSV |
| 2) | - | JSON |
| 3) | - | XML |

| Задание №11 | | |
|--|---|--|
| Выберите наиболее полное определение RPC - Remote Procedure Call | | |
| Выберите один из 3 вариантов ответа: | | |
| 1) | + | Технология, позволяющая вызывать функции в другом адресном пространстве |
| 2) | - | Технология, позволяющая вызывать функции в текущем адресном пространстве |
| 3) | - | Технология, позволяющая вызывать функции в другом адресном пространстве на языке C |

| Задание №12 | | |
|---|---|---|
| выберите правильные утверждения | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| 1) | + | REST сервис более "легкий" по сравнению с SOAP |
| 2) | - | REST сервис более "тяжелый" по сравнению с SOAP |
| 3) | - | RESR сервис - сервис с сохранением состояния |
| 4) | + | RESR сервис - сервис без сохранения состояния |

| Задание №13 | | |
|--|---|---|
| Выберите правильный русскоязычный термин RPC | | |
| Выберите один из 3 вариантов ответа: | | |
| 1) | + | удаленный вызов процедур |
| 2) | - | удаленный вызов методов |
| 3) | - | восстановление персонального компьютера |

| Задание №14 | | |
|---|--|--|
| Выберите технологии реализации RCP в рамках систем обмена сообщениями | | |

| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
|---|---|--------|
| 1) | + | DCOM |
| 2) | + | CORBA |
| 3) | - | TCP/IP |
| 4) | - | XML |

| Задание №15 | | |
|---|---|-------------|
| Выберите технологии реализации RCP в рамках систем обмена сообщениями | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | |
| 1) | + | web сервисы |
| 2) | + | CORBA |
| 3) | - | Cookies |
| 4) | - | DML |

| Задание №16 | | |
|--|---|--|
| Выберите фрагмент, оформленный как CSV | | |
| Выберите один из 3 вариантов ответа: | | |
| 1) | + | Иванов, Иван, 1992 |
| 2) | - | { "lName": "Иванов", "fName": "Иван", "bYear": 1992 } |
| 3) | - | <student> <lName>Иванов<\lName> <fName>Иван<\lName> <bYear>1992<\bYear> <\student> |

| Задание №17 | | |
|---|---|--|
| Выберите фрагмент, оформленный как JSON | | |
| Выберите один из 3 вариантов ответа: | | |
| 1) | - | Иванов, Иван, 1992 |
| 2) | + | { "lName": "Иванов", "fName": "Иван", "bYear": 1992 } |
| 3) | - | <student> <lName>Иванов<\lName> <fName>Иван<\lName> <bYear>1992<\bYear> |

| | | |
|--|--|------------|
| | | <\student> |
|--|--|------------|

Задание №18

Выберите фрагмент, оформленный как XML

Выберите один из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|--|
| 1) | - | Иванов, Иван, 1992 |
| 2) | - | { "lName": "Иванов", "fName": "Иван", "bYear": 1992 } |
| 3) | + | <student> <lName>Иванов<\lName> <fName>Иван<\lName> <bYear>1992<\bYear> <\student> |

Задание №19

Выделите факторы, определяющие сложность интеграции ИС на логическом и семантическом уровнях:

Выберите несколько из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|---|
| 1) | + | схема и модель БД |
| 2) | + | технологический стек (СУБД. сервер приложений...) |
| 3) | - | стеки сетевых протоколов |

Задание №20

Выделите факторы, определяющие сложность интеграции ИС на логическом и семантическом уровнях:

Выберите несколько из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|---|
| 1) | + | модели бизнес-процессов и механизмы их реализации |
| 2) | + | технологический стек (СУБД. сервер приложений...) |
| 3) | - | аппаратная часть архитектуры ИС |

Задание №21

Для описания SOAP сервисов используется

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|------|
| 1) | + | WSDL |
| 2) | - | HTML |
| 3) | - | SQL |
| 4) | - | PHP |

Задание №22

Если интегрируемые подсистемы находятся в одном адресном пространстве, то ... использовать технологию RCP

Выберите один из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|--------------|
| 1) | - | необходимо |
| 2) | + | нежелательно |
| 3) | - | недопустимо |

Задание №23

Если интегрируемые подсистемы находятся в разных адресных пространствах, то ... использовать технологию RCP

Выберите один из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|-------------|
| 1) | + | необходимо |
| 2) | - | желательно |
| 3) | - | недопустимо |

Задание №24

Интеграция информационных систем предполагает:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|---|
| 1) | + | взаимодействие с целью обмена данными и синхронизации информации |
| 2) | - | проектирование и развертывание компьютерных сетей |
| 3) | - | унификацию языков программирования, библиотек, систем управления базами данных и т.п. |

Задание №25

Интеграция ИС на основе общей БД может включать

Выберите несколько из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|---|
| 1) | + | отслеживание событий через триггеры |
| 2) | + | использование распределенных транзакций |
| 3) | - | изменение модели БД |

Задание №26

К моделям интеграции (по сложности реализации) относят:

Выберите несколько из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|--|
| 1) | + | обмен файлами, содержащих общие данные |
| 2) | + | общая БД |
| 3) | - | бумажный документооборот |

Задание №27

К моделям интеграции (по сложности реализации) относят:

Выберите несколько из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|--|
| 1) | + | удаленный вызов API одной ИС из другой |
| 2) | + | общая БД |
| 3) | - | использование очереди сообщений |

Задание №28

К унифицированным форматам передачи данных относят:

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|------|
| 1) | + | CSV |
| 2) | + | JSON |
| 3) | - | SQL |
| 4) | - | UML |

Задание №29

К унифицированным форматам передачи данных относят:

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|------|
| 1) | + | XML |
| 2) | + | JSON |
| 3) | - | RTF |
| 4) | - | OCL |

Задание №30

К уровням интеграции ИС относят

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|----------------|
| 1) | + | физический |
| 2) | + | логический |
| 3) | - | концептуальный |
| 4) | - | иерархический |

Задание №31

К уровням интеграции ИС относят

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|------------------------------|
| 1) | + | логический |
| 2) | + | семантический |
| 3) | - | презентационный |
| 4) | - | уровень корпоративных данных |

Задание №32

Конвертация данных из различных источников в единый формат их физического представления

Выберите один из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|--------------------------------------|
| 1) | + | это физический уровень интеграции ИС |
|----|---|--------------------------------------|

| | | |
|----|---|---|
| 2) | - | это логический уровень интеграции ИС |
| 3) | - | это семантический уровень интеграции ИС |

Задание №33

Основными видами web сервисов являются

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|------|
| 1) | + | SOAP |
| 2) | + | REST |
| 3) | - | WSDL |
| 4) | - | JSON |

Задание №34

По сравнению с обычным вызовом процедур RCP

Выберите один из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|--|
| 1) | + | требует бо'льших вычислительных ресурсов |
| 2) | - | требует меньших вычислительных ресурсов |
| 3) | - | требует одинаковых вычислительных ресурсов |

Задание №35

Поддержка единого представления данных с учетом их семантических свойств в едином контексте

Выберите один из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|---|
| 1) | - | это физический уровень интеграции ИС |
| 2) | - | это логический уровень интеграции ИС |
| 3) | + | это семантический уровень интеграции ИС |

Задание №36

Программный модуль, имеющий URL и публичный программный интерфейс называется

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|--------------|
| 1) | + | web сервисом |
| 2) | - | RCP |
| 3) | - | Shared DBMS |
| 4) | - | сокетом |

Задание №37

Реализация единой глобальной схемы, описывающей совместное представление данных из различных источников с учетом их структурных и поведенческих свойств без учета семантики

Выберите один из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|--------------------------------------|
| 1) | - | это физический уровень интеграции ИС |
|----|---|--------------------------------------|

| | | |
|----|---|---|
| 2) | + | это логический уровень интеграции ИС |
| 3) | - | это семантический уровень интеграции ИС |

Задание №38

Современным способом интеграции ИС является

Выберите один из 3 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|------------------------|
| 1) | + | web сервисы |
| 2) | - | передача файлов |
| 3) | - | обмен корреспонденцией |

Задание №39

Технологии, реализующие RCP, включают

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|--|
| 1) | + | компонентно-ориентированную парадигму программирования |
| 2) | + | сетевой протокол в режиме "Клиент-сервер" |
| 3) | - | лямбда выражения |
| 4) | - | физическую топологию сети |

Задание №40

Технологии, реализующие RCP, включают

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

| | | |
|----|---|--|
| 1) | + | компонентно-ориентированную парадигму программирования |
| 2) | + | механизм сериализации данных |
| 3) | - | поддержку SQL |
| 4) | - | валидацию данных |

Краткое описание и регламент выполнения

Тесты выполняются каждым студентом индивидуально.

Регламент определяется в соответствии с технологической картой курса.

Критерии оценки за пройденный тест по темам модуля:

- 6 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно на 50-100 вопросов;
- 0 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно на 0-49 вопросов.

7.2.2. Примеры практических работ

Практическая работа №1. “Практика работы с сокетами”

Цель работы: реализовать простой “эхо-чат” с использованием сокетов.

Задачи:

1. Реализовать: сервер должен отправлять всем клиентам (кроме отправителя) сообщение, которое он получил от клиента-отправителя (эхо). Пример:

Клиент1: >>> Привет.

Сервер: >>> @Клиент1: Привет.

2. Сервер и клиент должны быть реализованы и запускаться отдельно.
3. Обеспечить возможность: клиентов может быть неограниченное количество, однако сервер не должен блокироваться одним клиентом. (Следует использовать потоки и/или асинхронный подход)

Методические указания.

Решение:

Прежде чем перейти к выполнению данной лабораторной работы, определим некоторые дополнительные условия, чтобы не усложнять разрабатываемую программу.

Как было сказано в теоретической справке: socket - реализован в стандартной поставке большинства популярных языков программирования, в частности Java, Python, C#, C/C++, Go и. т. д. Поэтому представленные лабораторные задания можно выполнить на любом любимом языке программирования. В данном разборе мы будем использовать язык программирования Python, версии 3.6+.

В представленном примере, с целью упрощения, умышленно не применяются современные практики разработки сетевых приложений, такие как асинхронный подход, а также высокоуровневые структуры для работы с сетью, типа websocket и другие, чтобы показать, как сетевые приложения реализуются на низком уровне.

Подробнее с асинхронностью (в частности в Python) вы можете ознакомиться самостоятельно и впоследствии улучшить своё решение. Также, в целях упрощения, в представленном решении мы не будем реализовывать графический интерфейс и модуль logging, Интерфейс реализуем через стандартный терминал.

Перейдем к разбору решения.

Предполагается, что Python версии 3.6 или более поздней у вас уже установлен.

Создадим python-пакет (папка с файлами `__init__.py`, `client.py`, `server.py`). Скриншот созданного пакета представлен на рисунке 3.

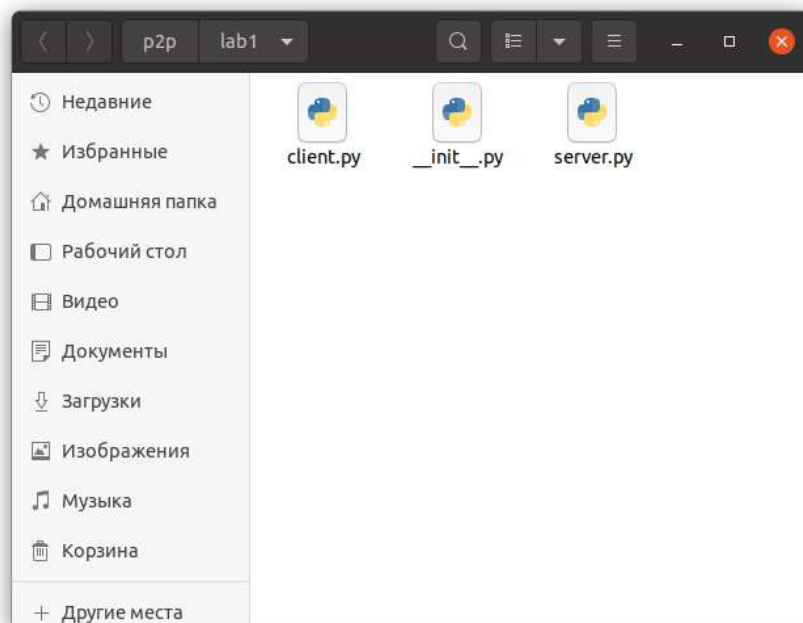


Рис. 3 - Python-пакет с разрабатываемой программой

Откроем файл `server.py` любым предпочитаемым редактором и начнем реализацию нашего сервера. В данной лабораторной работе мы создадим классическое клиент-серверное приложение, а в следующей перейдем к реализации P2P чата и перделаем наш сервер в “сигнальный”.

Для избежание проблем сериализации и разбора данных в сетевых приложениях часто прибегают к применению специализированных протоколов. Мы в нашей реализации не станем делать исключение и реализуем простой протокол, который называется JSON Message Protocol, суть которого заключается в обмене json объектами вместо “сырых” данных.

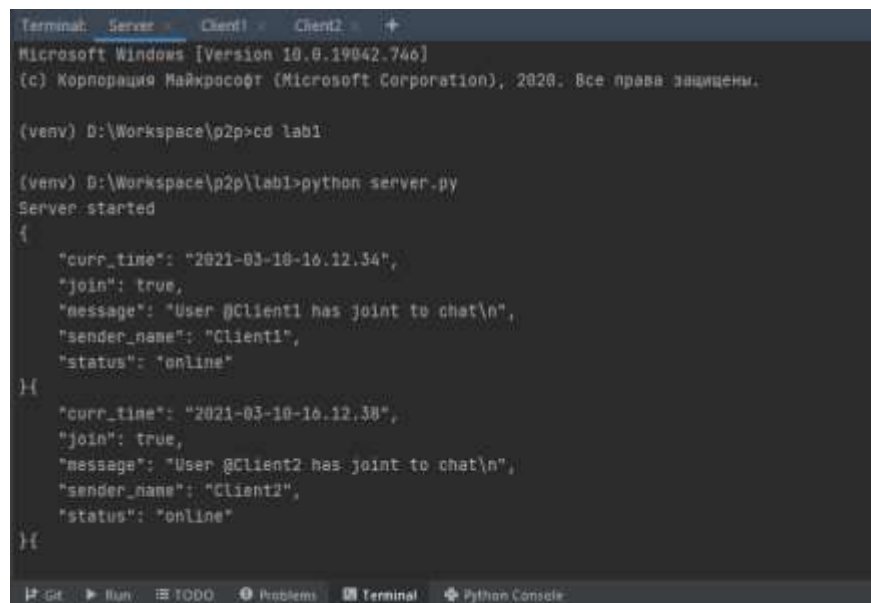
Осуществим следующие операции:

- 1.Импортируем необходимые пакеты и модули и опишем класс для сообщений, которые сервер будет принимать и отправлять.
- 2.Далее создадим класс обработчик, который будет отвечать за обработку, подготовку и отправку сообщений клиентам.
- 3.Реализуем “точку входа” нашего приложения, в котором непосредственно создадим сокет и будем ждать сообщений и подключений. В нашем разборе мы будем запускать сервер и клиентов локально на нашей же машине (`localhost`), однако, вам ничего не мешает изменить `ip`-адрес на `ip`-адрес вашего устройства в локальной или глобальной сети и использовать разработанное приложение как полноценный чат.
- 4.С разработкой серверной логики мы закончили, можно переходить к клиентской. Напишем обработчики отправки и получения сообщений для клиента. Начнем как и в случае с

клиентом с импорта необходимых библиотек и модулей и объявления класса Сообщения (Message).

“Точка входа” для клиентских приложений будет ещё проще, чем серверная. Просто создаем наш обработчик и запускаем функции обработки. Обработку отправки и получения разделим на два параллельных потока, так как эти функции блокирующие.

5. Запустим наш сервер и двух клиентов, чтобы протестировать работоспособность программы. Для запуска вы можете использовать любой терминал в случае с Unix, или “командную строку” в случае с Windows. На рисунках 4-6 представлен пример работы с использованием терминала, встроенного в IDE PyCharm и ОС Windows 10.

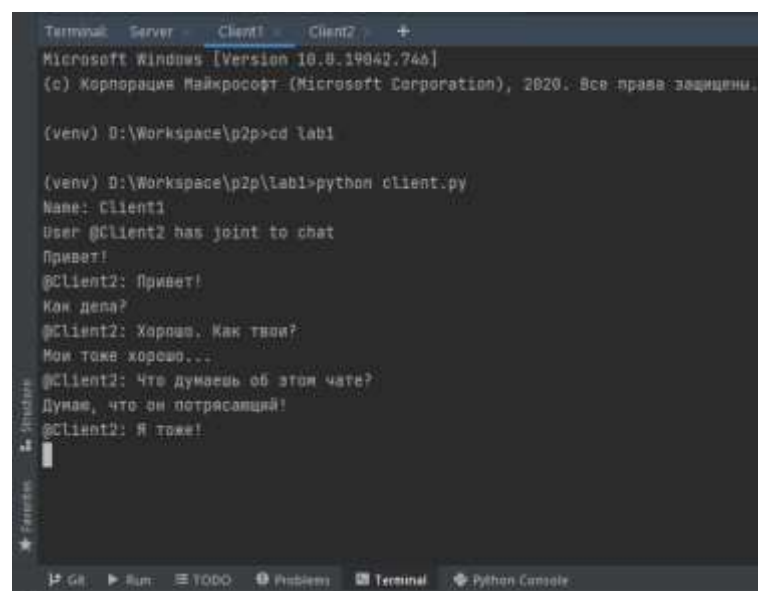


```
Terminal: Server - Client1 - Client2 +
Microsoft Windows [Version 10.0.19042.746]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2020. Все права защищены.

(venv) D:\Workspace\p2p>cd lab1

(venv) D:\Workspace\p2p\lab1>python server.py
Server started
{
  "curr_time": "2021-03-10-16.12.34",
  "join": true,
  "message": "User @Client1 has joint to chat\n",
  "sender_name": "Client1",
  "status": "online"
}{
  "curr_time": "2021-03-10-16.12.38",
  "join": true,
  "message": "User @Client2 has joint to chat\n",
  "sender_name": "Client2",
  "status": "online"
}
```

Рис. 4 - Результат работы сервера



```
Terminal: Server - Client1 - Client2 +
Microsoft Windows [Version 10.0.19042.746]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2020. Все права защищены.

(venv) D:\Workspace\p2p>cd lab1

(venv) D:\Workspace\p2p\lab1>python client.py
Name: Client1
User @Client2 has joint to chat
Привет!
@Client2: Привет!
Как дела?
@Client2: Хорошо. Как твои?
Мои тоже хорошо...
@Client2: Что думаешь об этом чате?
Думаю, что он потрясающий!
@Client2: Я тоже!
```

Рис. 5 - Результат работы первого тестового клиента

```

Terminal: Server - Client1 - Client2 - +
Microsoft Windows [Version 10.0.19042.746]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2020. Все права защищены.

(env) D:\Workspace\p2p>cd lab1

(env) D:\Workspace\p2p\lab1>python client.py
Name: Client2
@Client1: Привет!
Привет!
@Client1: Как дела?
Хорошо. Как твои?
@Client1: Мои тоже хорошо...
Что думаешь об этом чате?
@Client1: Думаю, что он потрясающий!
Я тоже!
  
```

Рис. 6 - Результат работы второго тестового клиента

Поздравляем! Вот вы и создали собственный простой чат с использованием сокетов. Однако, разобранный пример - традиционное клиент-серверное приложение. Для реализации P2P соединения необходимо будет внести в него некоторые изменения, однако, принцип межсетевого взаимодействия останется таким же.

Форма отчета по практическим работам:

В отчет по практической работе должны быть включены:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание хода выполнения работы;
- результаты выполненной работы;
- выводы.

Критерии оценки за отчеты по практическим работам:

| Формы текущего контроля | Критерии и нормы оценки |
|---------------------------------------|--|
| Отчеты по практическим работам 1 | 6 баллов – задание выполнено в полном объёме без замечаний 4 балла – задание выполнено в объёме 70% без замечаний, или задание выполнено в полном объёме, но присутствуют замечания. 3 балла – задание выполнено в объёме 50% без замечаний, или задание выполнено в полном объёме, но присутствуют большое кол-во замечаний 1 балл – задание выполнено в объёме менее 50%. 0 баллов – задание не выполнено. |
| Отчеты по практическим работам 2,3 | 10 баллов – задание выполнено в полном объёме без замечаний 7 баллов – задание выполнено в объёме 70% без замечаний, или задание выполнено в полном объёме, но присутствуют замечания. 5 баллов – задание выполнено в объёме 50% без замечаний, или задание выполнено в полном объёме, но присутствуют большое кол-во |

| | |
|--|--|
| | замечаний 2 балла – задание выполнено в объёме менее 50%. 0 баллов – задание не выполнено. |
|--|--|

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

| № п/п | Вопросы к зачету |
|----------|--|
| 1 | Предпосылки возникновения распределенных систем. |
| 2 | Распределенные организационные системы: корпорации, системы государственного административного управления и контроля, банковские системы |
| 3 | Распределенные цели и задачи |
| 4 | Применение распределенных систем для ускорения решения сосредоточенных задач. |
| 5 | Модель «клиент-сервер». |
| 6 | Классификация распределенных систем |
| 7 | Связь. |
| 8 | Удаленный вызов процедур. |
| 9 | Обращение к удаленным объектам. |
| 10 | Процессы-клиенты и процессы-серверы. |
| 11 | Перенос кода. |
| 12 | Программные агенты. |
| 13 | Именованное. |
| 14 | Именованное мобильных сущностей. |
| 15 | Синхронизация. |
| 16 | Физические и логические часы. |
| 17 | Алгоритмы голосования. |
| 18 | Алгоритмы голосования. |
| 19 | Непротиворечивость и репликация |
| 20 | Модели непротиворечивости, ориентированные на данные. |
| 21 | Модели непротиворечивости, ориентированные на клиента. |
| 22 | Протоколы непротиворечивости. |
| 23 | Надежная связь клиент-сервер. |
| 24 | Надежная групповая рассылка. |
| 25 | Распределенное подтверждение. |
| 26 | Понятие отказоустойчивости. Модели отказов. |
| 27 | Восстановление. |
| 28 | Система WWW. |
| 29 | Веб-сервисы. |
| 30 | Технологии одноранговых сетей. |
| 31 | Технологии Грид. |
| 32 | Облачные вычисления. |

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|---------|---|-------------------------|---------------------|
| 8 | Зачет (по накопительному рейтингу) | отлично | От 80 до 100 баллов |
| | | хорошо | От 60 до 79 баллов |
| | | удовлетворительно | От 40 до 59 баллов |
| | | неудовлетворительно | менее 40 баллов |
| | | | |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|--|---|-------------|---|
| 1 | А.В. Маслобоев | Распределенные системы и компьютерные технологии обработки информации : учеб. пособие / А.В. Маслобоев, М.Г. Шишаев. – Апатиты: Изд-во КФ ПетрГУ, 2020. – 170 с. 2.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/89417.html .— ЭБС «IPRbooks» | учебное пособие | 2020 | ЭБС «IPRbooks» |
| 2 | А.В. Маслобоев | Информационно-вычислительные системы, компьютерные сети и телекоммуникации: Архитектура и сетевые технологии: учеб. пособие / А.В. Маслобоев, М.Г. Шишаев, П.А. Ломов. – Апатиты. : Изд-во КФ ПетрГУ, 2019. – 180 с | учебное пособие | 2019 | ЭБС «IPRbooks» |

8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|----------|---------------------------------|---|---|-------------|---|
| 1 | Э.М. Таненбаум | Распределенные системы. Принципы и парадигмы: учебник / Э.М. Таненбаум. – СПб.: ПИТЕР, 2015. - 877 с. - ISBN 978-5-9558-0329-6 | учебник | 2015 | ЭБС «ZNANIUM.COM» |
| 2 | В. А. Астапчук, П. В. Терещенко | Астапчук В. А. Архитектура распределенных информационных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко ; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 74 с. : ил. - ISBN 978-5-7782-2698-2. | учебное пособие | 2015 | ЭБС «ZNANIUM.COM» |

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. IPRbooks[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : iprbookshop.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.
3. Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. С экрана. – Яз. рус., англ.
4. Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
5. Портал выбора технологий и поставщиков. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. [2018]. – Режим доступа : <http://www.tadviser.ru>
6. Портал ERP-ONLINE.RU Каталог ERP-Систем. . [Электронный ресурс]. – Электронные данные. [2018]. – Режим доступа : <http://www.erp-online.ru/>
7. Важное об электронном документообороте, бизнес-процессах и взаимодействии. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. [2018]. – Режим доступа : <http://ecmjournals.ru>
8. Java EE APIs & Docs. [Electronic resource] : [API и документация Java EE]. – Electronic data. [2018]. – Mode of access : <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/documentation>
9. Microsoft.Net [Electronic resource]. – Electronic data. [2018]. – Mode of access : <http://www.microsoft.com/net>
10. Oracle Products and Services. [Electronic resource] : [Продукты и сервисы Oracle]. – Electronic data. [2018]. – Mode of access : <http://www.oracle.com/us/products/index.html>
11. SAP Solutions. [Electronic resource] : [Предложения SAP]. – Electronic data. [2018]. – Mode of access : <http://go.sap.com/solution.html>

8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|---|--|
| 1 | Microsoft Windows | Договор № 690 от 19.05.2015г срок действия - бессрочно |
| 2 | Microsoft Office Standart | Договор № 690 от 19.05.2015г., - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно |
| 3 | DreamSpark в составе: Microsoft Visio; Microsoft Visual Studio; Microsoft Access; Microsoft Project | Срок действия – до 01.07.2023 |
| 4 | Visual Paradigm Community Edition | Срок действия - бессрочно |
| 5 | Java EE SDK | Срок действия - бессрочно |

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1 | Аудитория вебконференций. УЛК-807 | Экран телевизионный, ширма – 3 шт., |

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|----------|---|---|
| | | прожектор на штативе – 2 шт., стол преподавательский – 1 шт., стул преподавательский – 2 шт., транспарант-перетяжка, системный блок – 1 шт. |