

Ульяновский государственный университет

Институт экономики и бизнеса

Кафедра цифровой экономики

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

И ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

«Распределенные системы в цифровой экономике»

для направления подготовки

38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «Цифровая экономика»

Ульяновск – 2019

Методические рекомендации по самостоятельной работе и изучению дисциплины **«Распределенные системы в цифровой экономике»** для направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «Цифровая экономика» / Составитель Мартыненко Ю.В. УлГУ, Институт Экономики и Бизнеса. - Ульяновск, 2019. – 38 с.

Рекомендовано к введению в образовательный процесс решением Ученого совета Института экономики и бизнеса УлГУ от 23 мая 2019 г., протокол № 222/08.

Настоящие методические рекомендации предназначены для студентов направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «Цифровая экономика»

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры цифровой экономики Мартыненко Ю.В.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «**Распределенные системы в цифровой экономике**» принадлежит вариативной части ОПОП ВО по направлению «Бизнес-информатика». Дисциплина изучается студентами 3 курса бакалавриата в 1 семестре.

Изучение дисциплины «**Распределенные системы в цифровой экономике**» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных у обучающихся в процессе изучения дисциплин: Программирование, Базы данных, а также при прохождении практики «**Проектная деятельность**».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «**Распределенные системы**» необходимы для изучения дисциплин Информационная безопасность, Технология блок-чейн и криптовалюта, а также будут использованы при прохождении государственной итоговой аттестации: при подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена.

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ(МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|--|---|
| ПК-13 умение проектировать и внедрять компоненты ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающие достижение | Знать: основные виды распределенных систем и особенности их построения. Уметь: выбирать архитектуру и ПО для распределенной системы. Владеть: навыками выбора распределенной системы, решающей задачи предприятия. |

| | |
|---|--|
| стратегических целей и поддержку бизнес-процессов | |
|---|--|

ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (всего:) 5 зачетных единиц

Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения очная) | | | |
|--|--|--|---|---|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам | | |
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 72 | 72 | | |
| Аудиторные занятия: | 72 | 72 | | |
| Лекции | 18 | 18 | | |
| Семинары и практические занятия | 18 | 18 | | |
| Лабораторные работы, практикумы | 36 | 36 | | |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 | | |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др.(не менее 2 видов) | Тестирование, заслушивание докладов, письменный опрос, проверка практических заданий | Тестирование, заслушивание докладов, письменный опрос, проверка практических заданий | | |
| Курсовая работа | отсутствует | отсутствует | | |
| Виды промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | Экзамен | Экзамен | | |
| Всего часов по дисциплине | 180 | 180 | | |

Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная

| Название разделов и | Всего | Виды учебных занятий | Форма |
|---------------------|-------|----------------------|-------|
|---------------------|-------|----------------------|-------|

| тем | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | текущего контроля знаний |
|---|-----|--------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------|--|
| | | лекции | практические занятия, семинары | лабораторные работы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Общие вопросы построения распределенных систем | 46 | 4 | 4 | 18 | | 20 | Тестирование, письменный опрос, проверка практических заданий |
| Базовые модели работы распределенных систем | 42 | 4 | 4 | 14 | | 20 | Тестирование, проверка практических заданий |
| Сети и сетевые технологии | 38 | 6 | 6 | 4 | | 22 | Тестирование, заслушивание докладов, письменный опрос, проверка практических заданий |
| Паттерны и фреймворки в архитектуре распределенных систем | 18 | 4 | 4 | - | | 10 | Тестирование, письменный опрос, проверка практических заданий |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | | | | | 36 | |
| Итого | 180 | 18 | 18 | 36 | 36 | 108 | |

ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины «**Распределенные системы в цифровой экономике**» разбито на темы с определением количества как аудиторной, так и самостоятельной работы. Предусмотрены следующие виды аудиторной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы. Лекции составляют основу теоретической подготовки в рамках дисциплины

«Распределенные системы в цифровой экономике» и предусматривают преимущественную передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Они дают систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывают основные приемы программирования на языке высокого уровня.

Специфика дисциплины **«Распределенные системы в цифровой экономике»** обуславливает проведение следующих типов лекций:

- лекция-информация, ориентированная на изложение и объяснение информации, подлежащей осмыслению и запоминанию обучающимся;
- проблемная лекция, где новое знание вводится через практическую задачу в области проектирования и разработки распределенных систем;
- лекция-визуализация, ориентированная на видео-демонстрацию изучаемого материала, сопровождаемую комментариями и пояснениями преподавателя.

Во время лекции обучающемуся рекомендуется писать ее конспект. Написание конспекта лекции формирует навыки выделения наиболее важных элементов изучаемого материала. Кроме этого, конспект позволяет зафиксировать в ходе проводимого занятия возникающие вопросы, подлежащие дальнейшему изучению за пределами лекционных занятий.

Практические занятия являются видом учебных занятий, направленных на развитие самостоятельности обучающихся и приобретение ими умений и навыков. Данные учебные занятия углубляют, расширяют, детализируют полученные на лекциях знания. Практическое занятие предполагает выполнение обучающимся практической работы. Специфика дисциплины **«Распределенные системы в цифровой экономике»** обуславливает следующую форму проведения практических занятий: письменный опрос по предлагаемым вопросам, выполнение практических заданий, заслушивание докладов. Поэтому перед практическим занятием следует изучить конспект

лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории.

Лабораторные работы являются одним из видов практических занятий, проводимых с применением современных информационных технологий, на которых предполагается в значительной степени самостоятельное выполнение обучающимся задания, направленного на закрепление и углубление знаний, полученных на лекционных занятиях. Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены в приложении к РПД **«Распределенные системы в цифровой экономике»**.

Также по каждой теме дисциплины предусмотрен необходимый объем самостоятельной работы. Самостоятельная работа обучающегося – это способ активного, целенаправленного приобретения обучающимся новых для него знаний, умений и навыков с участием и без участия в этом процессе преподавателя. Самостоятельная работа проводится с целями: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний; формирования умений использовать нормативную, справочную и иную необходимую документацию и специальную литературу; приобретения навыков решения профессиональных задач.

Рекомендуется, что необходимый объем самостоятельной работы по теме осваивается обучающимся через текущую самостоятельную работу и внеаудиторную самостоятельную работу.

Текущая самостоятельная работа обеспечивает подготовку к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям в рамках изучения дисциплины. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных заданий.

Внеаудиторная самостоятельная работа – это часть учебного процесса, выполняемая обучающимся во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она направлена на углубление и закрепление знаний обучающегося,

полученных им на аудиторных занятиях, формирование и развитие соответствующих компетенций, умений и навыков. Дисциплина **«Распределенные системы в цифровой экономике»** предусматривает самостоятельную работу в виде подготовки к письменному опросу, подготовки докладов, проработки учебного материала, подготовки к тестированию, подготовки к выполнению практических заданий, подготовки к выполнению лабораторных работ. Также эта форма самостоятельной работы включает в себя подготовку к экзамену по дисциплине.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Подготовка к лекциям включает в себя проработку конспекта лекций и самостоятельное изучение литературы. Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекциям определяется тем, что изучение дисциплины строится по определенной логике освоения ее тем, представленных в рабочей программе дисциплины. Преподаватель при чтении новой лекции указывает на связь ее содержания с тем, которое было прежде изучено. Поэтому, если предыдущие лекции были пропущены, возникают сложности с освоением нового материала. Качество освоения содержания дисциплины прямо зависит оттого, насколько обучающийся сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине.

Рекомендуется следующая схема работы. Перед лекцией следует ознакомиться с соответствующим материалом из учебной литературы. Это позволит лучше усвоить содержание лекции. Во время лекции составляется ее конспект, в котором зафиксированы основные положения лекции, а также изученные примеры, комментарии к ним, и иная информация, которую обучающийся считает нужным зафиксировать. После прохождения лекции рекомендуется повторно обратиться к учебной литературе, сопоставить

полученную информацию, и, при необходимости, дополнить конспект. Также следует составить список вопросов, оставшихся непонятыми, чтобы на следующем занятии обратиться к преподавателю за разъяснением.

Тема 1. Общие вопросы построения распределенных систем

Лекция 1 – [1, глава 1]

Лекция 2 – [1, глава 1]; [2, глава 5]

Тема 2. Базовые модели работы распределенных систем

Лекция 1 – [1, главы 2,4]

Лекция 2 – [1, главы 2,5]

Тема 3. Сети и сетевые технологии

Лекция 1 – [1, глава 3]; [4, главы 1-3]

Лекция 2 – [1, глава 3]; [4, главы 4-6]

Лекция 3 – [1, глава 3]; [4, главы 7-9]

Тема 4. Паттерны и фреймворки в архитектуре распределенных систем

Лекция 1 – [2, глава 6]

Лекция 2 – [2, глава 7]

Практическое занятие по дисциплине «**Распределенные системы в цифровой экономике**» проводится в форме письменного опроса по предложенным вопросам, индивидуального и группового выполнения практических заданий, заслушивания докладов.

Тема 1. Общие вопросы построения распределенных систем

По данной теме предусмотрено два практических занятий. В конце второго практического занятия 20 минут отводится на письменный опрос, закрепляющий изученный материал. В начале изучения темы выдается

списков вопросов для подготовки. К соответствующему занятию необходимо проработать данные вопросы, используя материалы лекций и рекомендованной учебной литературы. При проведении опроса следует внимательно прочитать задание, в течение нескольких минут вспомнить изученный по теме материал, а затем четко ответить на поставленный вопрос, избегая общих фраз и расплывчатых формулировок. Необходимо продемонстрировать свой уровень понимания и освоения основного материала темы. Не следует приводить не относящиеся к заданному вопросу факты, перегружающие ответ.

Критерии и шкала оценивания письменного опроса:

критерии оценивания – ответы на поставленные вопросы;

показатель оценивания – правильные ответы на вопросы;

шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:

| Оценка | Уровень освоения компетенции | Критерии оценивания |
|-------------------|------------------------------|---|
| Отлично | Высокий уровень | выставляется обучающемуся, если студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно |
| Хорошо | Достаточный уровень | выставляется обучающемуся, если студент дал полный правильный ответ на вопросы с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. |
| Удовлетворительно | Пороговый уровень | выставляется обучающемуся, если студент показал неполные знания, допустил ошибки |

| | | |
|---------------------|---------------------|--|
| | | и неточности при ответе на вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера |
| Неудовлетворительно | Критический уровень | выставляется обучающемуся, если студент не дал ответа по вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы |

Если обучающийся претендует на более высокую оценку, чем он получил по результатам письменного опроса, проводится устное собеседование по данной работе.

На первом практическом занятии по теме 1 обучающиеся выполняют практические задания, консультируясь по мере необходимости с преподавателем. Задания могут выполняться индивидуально или, по желанию обучающихся, в малых группах. На втором практическом занятии по теме 1 проводится проверка выполненных заданий и обсуждение результатов работы.

Контрольные вопросы для проведения письменного опроса:

1. Каковы основные свойства распределенной системы?
2. Каковы особенности централизованной архитектуры, её преимущества и недостатки?
3. Каковы особенности автономной архитектуры, её преимущества и недостатки?
4. Дайте понятие распределённой вычислительной системы.
5. Дайте понятие промежуточного ПО. Какие функции оно

выполняет в распределённой вычислительной системе?

6. В чём заключается суть клиент-серверной архитектуры?
7. Какие уровни выделяются в приложениях для их реализации на основе клиент-серверной архитектуры? Укажите их основное назначение.
8. Каков принцип построения двухзвенной клиент-серверной архитектуры с файл-сервером? Дайте характеристику этой архитектуры.
9. Каков принцип построения двухзвенной клиент-серверной архитектуры с сервером баз данных? Дайте характеристику этой архитектуры.
10. Каков принцип построения трёхзвенной клиент-серверной архитектуры с сервером приложений? Дайте характеристику этой архитектуры.
11. Каков принцип построения трёхзвенной клиент-серверной архитектуры на основе Internet/Intranet?
12. Приведите пример организации поисковой машины для Internet.
13. Какова роль программного обеспечения промежуточного уровня в распределённых системах?
14. Объясните, что такое прозрачность (распределения) и приведите примеры различных видов прозрачности.
15. Почему иногда так трудно скрыть наличие в распределённой системе сбоя и восстановление после него?
16. Почему реализация максимально возможной степени прозрачности — это не всегда хорошо?
17. Что такое открытая распределённая система и какие преимущества даёт открытость?
18. Опишите, что такое масштабируемая система.
19. Масштабируемости можно добиться, используя различные методики. Что это за методики?
20. Что такое трёхзвенная архитектура клиент-сервер?

Практические задания:

1. Анализ распределенных систем в сфере экономики: банковская система, корпорация, государственное и муниципальное управление, транспортная компания, страховая компания, система регионального здравоохранения, туроператор, торговая площадка. Выделить основные компоненты системы, взаимосвязи между ними, соотнести географическую распределенность системы с распределенностью ее информационной системы.

- a) Зафиксировать назначение, цели и задачи системы
- b) Рассмотреть различные аспекты распределенности системы
- c) Зафиксировать структуры системы и их особенности
 - 1) Географически ориентированная структура.
 - 2) Структура типов данных.
 - 3) Функциональная структура.
 - 4) Структура целей и задач.
 - 5) Иерархическая структура.
 - 6) Структура с точки зрения пользователя.
 - 7) Структура защиты информации

2. Для системы, рассмотренной в задании 1,

- a) Привести пример для выбранной системы по каждому элементу в пояснении термина «открытость»;
- b) Привести плюсы и минусы наличия/отсутствия разных видов прозрачности с точки зрения разных категорий пользователей системы;
- c) Перечислить проблемы, которые могут появиться при попытке масштабирования системы, и возможные пути их решения;
- d) Выбрать архитектуру, обосновать свое решение.

Тема 2. Базовые модели работы распределенных систем

По данной теме предусмотрено два практических занятия. На первом практическом занятии обучающиеся выполняют практические задания, консультируясь по мере необходимости с преподавателем. Задания могут выполняться индивидуально или, по желанию обучающихся, в малых группах. На втором практическом занятии проводится проверка выполненных заданий и обсуждение результатов работы.

Практические задания:

1. Рассмотреть следующие базовые структуры информационной системы:

А) Информационно-управляющие системы применяются как при административном управлении, так и для управления в технических системах. ИУС осуществляют: сбор данных, поступающих из разных источников, например, от датчиков, обработку данных с выдачей результатов пользователям в форме отчетов, результаты отчетов используются пользователями в процессе принятия решений.

Общая структура ИУС состоит из следующих компонентов:

- источники данных (ИД);
- промежуточная база данных (ПБД);
- основная база данных (ОБД);
- подсистема обработки;
- подсистема генерации отчетов;
- интерфейсная подсистема.

ИД - это источники входных необработанных данных, которые обрабатываются при выполнении транзакций.

ПБД предназначается для временного хранения результатов обработки данных, поступающих от источников при выполнении транзакций. При обнаружении ошибок во входных данных, формируется сообщение об ошибке и она фиксируется в лог-файле.

ОБД используется для накопления данных на протяжении длительного промежутка времени с регулярным пополнением содержимого. Она

содержит данные на больших временных горизонтах и различную информацию об организации. Как правило, такие данные хорошо структурированы, в связи с чем могут быть использованы в системах поддержки принятия решений, data mining и других. Данные из этой БД обычно не удаляются.

Подсистема обработки обеспечивает работу с транзакциями, в том числе сопоставляет результаты выполнения транзакции со значениями, содержащимися в ОБД.

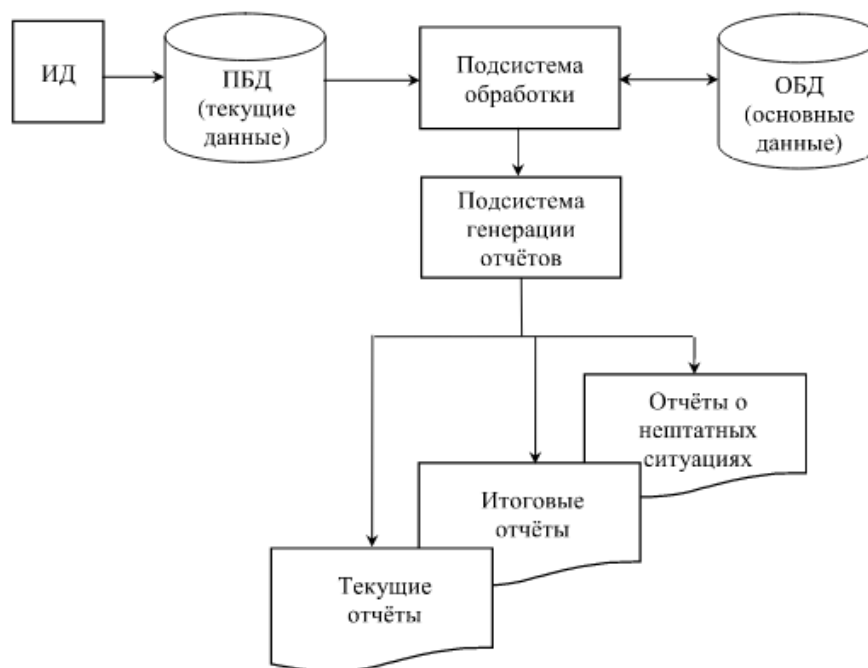
Интерфейсная подсистема обеспечивает ввод и редактирование данных, используемых транзакциями. Также интерфейсы позволяют пользователям получать формируемые системой отчеты.

Подсистема генерации отчетов позволяет пользователям получать требуемую информацию в наглядном виде.

В ИУС могут быть выделены оперативные, тактические и стратегические данные:

- оперативные данные извлекаются из данных, поступающих от источников входных данных, и предназначены для поддержки принятия решений на коротких временных горизонтах (краткосрочные цели);
- тактические данные являются результатом структурирования и обобщения оперативных данных и предназначены для поддержки принятия решений на средних временных горизонтах (среднесрочные цели);
- стратегические данные формируются путём обобщения тактических данных и предназначены для поддержки принятия решений на длинных временных горизонтах (долгосрочные цели).

В качестве примера ИУС можно рассматривать информационную систему для торговли акциями на фондовой бирже, которая также обеспечивает формирование сигналов на покупку/продажу акций.



Б) Системы мониторинга и управления ресурсами (СМУР)

Системы мониторинга и управления ресурсами осуществляют отслеживание состояния некоторой сущности, например, физического объекта или потока данных в течение заданного времени. « Мониторинг » подразумевает определение текущего состояния контролируемого объекта, например, его географические координаты. « Управление » предполагает возможность изменения состояния объекта, например, его географических координат.

В процессе функционирования таких систем осуществляется фиксация информации, мониторинг её состояния, на основе которого выполняется её реальное или виртуальное перемещение и удаление.

Данные системы широко используются для решения задач управления на производстве, в торговле, в области финансов и в других областях. Примерами СМУР являются системы управления транспортными потоками, складами, торговыми сетями, компьютерными сетями, банковские системы. Наглядным примером является мониторинг и управление компьютерной сетью, при которых выполняется наблюдение за компьютерной сетью в поисках медленных или неисправных звеньев сети (например, в связи с перегрузкой или поломкой сервера, разрывом соединения). При

обнаружении сбоев посылается сообщение о них сетевому администратору, а неисправное звено сети блокируется до его восстановления.

В) Управляющие системы (УС)

Управляющие системы, называемые также системами управления процессами, широко и успешно используются на протяжении многих лет. Назначение УС - измерение заданных параметров системы и формирование управляющих воздействий на систему, которые обеспечивают нахождение измеряемых параметров в требуемых диапазонах.

Общая структура УС включает следующие блоки: основной процесс, датчики, исполнительные механизмы и контроллер, который является устройством, реализующим заданную функцию управления.



Функционирование типовой УС осуществляется следующим образом:

- посредством датчиков считываются значения заданного набора контролируемых параметров, характеризующих состояние основного процесса, и подаются на один из входов контроллера;
- контроллер сопоставляет текущие и эталонные значения параметров, и с учётом внешних управляющих сигналов вырабатывает управляющие сигналы для исполнительных механизмов;
- исполнительные механизмы изменяют значения управляемых

параметров основного процесс так, чтобы контролируемые параметры оставались в пределах установленного диапазона.

УС широко используются в системах управления производственными процессами. Также они могут применяться в любых других системах, в которых управляющие воздействия формируются на основе отслеживания набора контролируемых параметров. В качестве простейшего примера применения УС можно использовать инкубатор, в котором необходимо поддерживать заданную постоянную температуру независимо от температуры окружающей среды. При этом в качестве датчиков могут быть использованы термодатчики, а в качестве исполнительных механизмов - нагревательный элемент и вентилятор.

Г) Системы управления производством (СУП)

На вход производственной системы подаётся сырьё (полуфабрикат), которое в результате обработки превращается в конечный продукт производства. Сырьё (полуфабрикат) может пройти одну или несколько стадий обработки, пока не будет преобразован в конечный продукт, удовлетворяющий потребностям заказчиков. Производимый продукт может быть физическим объектом, либо быть информацией о физических сущностях.

СУП имеет ряд характерных особенностей:

- большой объём данных различной природы, в связи с чем целесообразно подробно документировать систему (входная и выходная информация, описания полуфабрикатов и т.д.);
- высокая сложность алгоритмов управления СУП;
- необходимость соответствия используемых входных и выходных данных существующим стандартам, так как СУП зачастую связаны с другими системами, например, системами автоматизированного проектирования .

Общая модель построения и функционирования СУП показана на рис. 6. В большинстве СУП можно выделить три основных видов потоков:

- материальные потоки (потоки сырья, различных ресурсов,

полуфабрикатов);

- информационные потоки (связаны, главным образом, с планированием и управлением производством);

- стоимостные потоки.

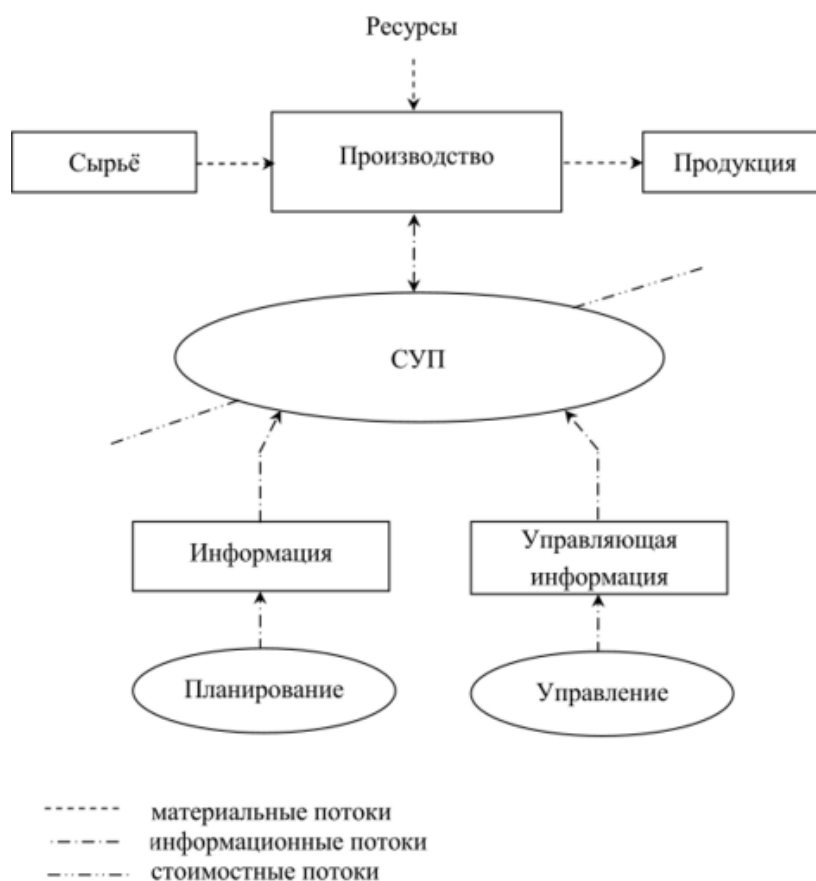
Материальные потоки обеспечивают перемещение различных ресурсов, таких как сырьё, полуфабрикаты, труд человека, с целью создания готового продукта. Материальные потоки связаны со следующими видами деятельности:

- получение сырья и полуфабрикатов;
- производство;
- поставка готового продукта на рынок;
- реализация готового продукта.

Информационные потоки включают информацию, обеспечивающую планирование и управление производством.

Стоимостной поток - учитывает изменение стоимости продукции на каждом этапе процесса производства, на основе учёта соответствующих расходов.

В зависимости от временного горизонта планирование и принятие управляющих решений в данных системах может осуществляться на оперативном, тактическом или стратегическом уровнях.



Конечный продукт может представлять собой сложную систему с многоуровневой структурой, включающей различные элементы и узлы.

Д) Системы управления доступом (СУД)

Системы управления доступом предназначены для обеспечения доступа субъектов к различным объектам и ресурсам с использованием заданных политик и процедур. Примерами применения СУД являются такие системы, как банкоматы, системы интернет-банкинга, торговые автоматы, системы безопасности.

Общая структура модели СУД приведена на рисунке и включает следующие основные элементы: субъект, объект (ресурс), базу данных авторизаций (БДА), подсистему контроля безопасности (ПКБ) и процессор авторизации.



Субъект является активной сущностью, которая может запрашивать доступ к объекту (ресурсу) от имени некоторого пользователя. Для входа в систему пользователь должен указать свое имя и пароль.

Объект (ресурс) - некоторое хранилище информации или ресурс, которые требуется защитить от несанкционированного доступа. Примерами таких объектов могут быть дисковые файлы, каталоги или тома, сетевые объекты, очереди сообщений, почтовые ящики.

База данных авторизаций содержит информацию о правах доступа пользователей к объектам (ресурсам). Для контроля прав субъекта по доступу к объекту обычно используется идентификатор пользователя. Сами права доступа могут быть заданы через указание владельца объекта, указание прав доступа членам группы и др.

Подсистема контроля безопасности фиксирует все попытки входа в систему и сохраняет записи о них в специальном журнале. Подсистема контроля может ограничить число неудачных попыток входа в систему, после чего запретить системе, например, временно, выполнять последующие попытки. О подобных событиях система также может оповещать администратора.

Процессор авторизации непосредственно реализует процедуру авторизации.

К системе предъявляются следующие основные требования:

- надежная защита объектов от несанкционированного доступа;
- высокое быстродействие и низкая нагрузка на исполняющую систему,

так как система всегда используется при обращении к объектам;

- защищённость самой системы от постороннего вмешательства.

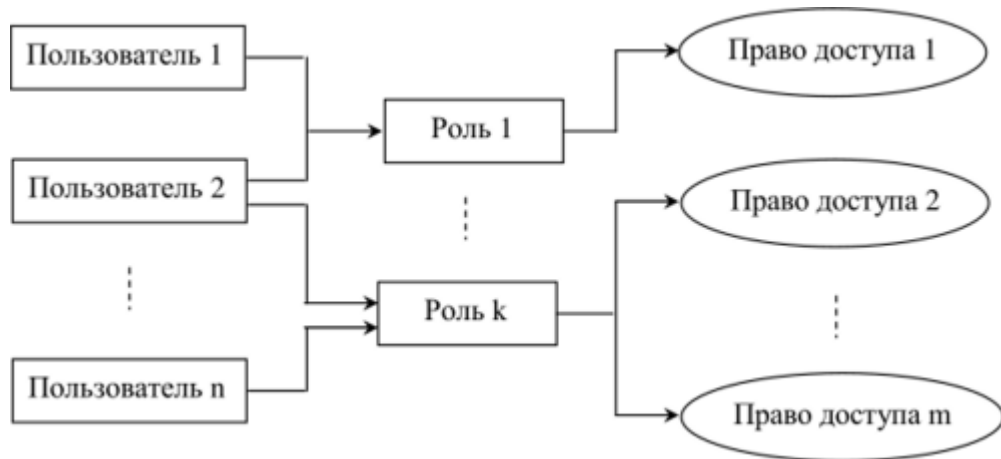
Рассмотренная структура может быть использована как для сосредоточенных, так и для распределенных систем. При её применении к распределенным системам используется три основных механизма управления доступом: прямое, мандатное и ролевое управление.

Прямое управление доступом заключается в том, что субъекты-владельцы объектов могут разрешать или запрещать доступ к этим объектам другим субъектам. Для этого субъекты-владельцы объектов формируют списки управления доступом, в которых для субъектов указываются права доступа к объектам. Данный подход достаточно часто используется, но обеспечивает средние показатели безопасности.

Мандатное управление предусматривает назначение меток конфиденциальности для информации в объектах, и выдаче разрешений (допуска) субъектам на обращение к информации таких же уровней конфиденциальности. Таким образом, всем объектам и субъектам назначается некоторый уровень допуска. Система запрещает пользователю или процессу, обладающему определённым уровнем доверия, получать доступ к информации, процессам или устройствам более защищённого уровня. Иногда мандатное управление называют также «принудительным контролем доступа». Например, субъект «Пользователь «В», имеющий допуск уровня «не секретно», не может получить доступ к объекту, имеющего метку «для служебного пользования». В то же время субъект «Пользователь «А» с допуском уровня «секретно», имеет право доступа к объекту с меткой «для служебного пользования».

С ростом числа пользователей ранее рассмотренные системы управления доступом становятся крайне сложными для администрирования в связи с ростом количества связей в них. Ролевое управление доступом предусматривает введение так называемых ролей, которые логически располагаются между пользователями и их привилегиями. Каждый

пользователь одновременно может «исполнять» несколько ролей, каждая из которых дает ему определенные права.



Задача: предложить для этих структур: модель распределенного исполнения, отношение причинного предшествования, модель логического времени, организацию синхронной/асинхронной работы.

2. Для структуры из задания 1 предложить: модели непротиворечивости, стратегию работы с отказами.

Тема 3. Сети и сетевые технологии

По данной теме предусмотрено три практических занятия. В конце третьего практического занятия 20 минут отводится на письменный опрос, закрепляющий изученный материал. В начале изучения темы выдается список вопросов для подготовки. К соответствующему занятию необходимо проработать данные вопросы, используя материалы лекций и рекомендованной учебной литературы. При проведении опроса следует внимательно прочитать задание, в течение нескольких минут вспомнить изученный по теме материал, а затем четко ответить на поставленный

вопрос, избегая общих фраз и расплывчатых формулировок. Необходимо продемонстрировать свой уровень понимания и освоения основного материала темы. Не следует приводить не относящиеся к заданному вопросу факты, перегружающие ответ. Критерии и шкалы оценки результатов опроса см. выше (**Критерии и шкала оценивания письменного опроса**).

На первом практическом занятии по теме обучающиеся выполняют практические задания, консультируясь по мере необходимости с преподавателем. Задания могут выполняться индивидуально или, по желанию обучающихся, в малых группах. В конце занятия проводится проверка выполненных заданий. На втором и третьем практических занятиях по теме проводится заслушивание докладов. Темы докладов распределяются между обучающимися в начале изучения темы 3.

Контрольные вопросы для проведения письменного опроса:

1. Какое событие послужило стимулом к активизации работ по созданию LAN?
2. Что такое топология компьютерной сети?
3. В чем отличие логической топологии от физической?
4. Какие стандартные топологии существуют, в чем заключаются их плюсы и минусы?
5. Как распределенно разрешить адреса в сети?
6. Как централизованно разрешить адреса в сети?
7. Что такое коллизия и как ее предотвратить?
8. Поясните, почему сети WAN появились раньше, чем сети LAN.
9. На чем основаны принципы функционирования сети Интернет?
10. В чем заключается услуга по предоставлению доступа в Интернет?
11. Каким образом адресуются компьютеры в сети Интернет?
12. Как функционирует доменная служба имен в сети Интернет?
13. Что такое URL?
14. На чем основана технология World Wide Web?

15. Как устроен стек протоколов TCP/IP?

Тематика докладов:

1. Стандартные топологии компьютерной сети
2. Ethernet
3. История развития сети Интернет
4. Стек протоколов сети Интернет
5. Адресация в сети Интернет
6. Служба DNS
7. Маршрутизация в сети интернет
8. Технология WWW
9. Сервис-ориентированная архитектура
10. Web-сервисы и стандарт XML
11. Концепция JavaBeans
12. Одноранговые сети P2P
13. Облачные приложения
14. Распределенный реестр
15. Защита информации в распределенных системах

Практические задания:

1. Перечислите причины (не менее 5), которые вызывают необходимость объединения компьютеров организации в локальную сеть для: производственного предприятия, банка, страховой компании, учебного заведения, органа государственного управления. Что в них можно выделить общее, а что определяется спецификой организации?

2. Ваша компания занимается администрированием и технической поддержкой компьютерных сетей. Составьте чек-лист опроса потенциального клиента (юридического лица) для выявления его целей и задач при создании локальной сети.

3. Провести декомпозицию информационного взаимодействия

обучающихся с учебными подразделениями (деканат, кафедра, иные подразделения вуза) на основе принципа декомпозиции модели OSI.

4. Изучить на сайте производителя и провести групповое обсуждение того, каким образом реализуется сетевое взаимодействие в программных продуктах 1С.

5. Проведите сравнение модели OSI и TCP/IP.



Тема 4. Паттерны и фреймворки в архитектуре распределенных систем

По данной теме предусмотрено два практических занятия. В конце второго практического занятия 20 минут отводится на письменный опрос, закрепляющий изученный материал. В начале изучения темы выдается список вопросов для подготовки. К соответствующему занятию необходимо проработать данные вопросы, используя материалы лекций и рекомендованной учебной литературы. При проведении опроса следует внимательно прочитать задание, в течение нескольких минут вспомнить изученный по теме материал, а затем четко ответить на поставленный вопрос, избегая общих фраз и расплывчатых формулировок. Необходимо продемонстрировать свой уровень понимания и освоения основного материала темы. Не следует приводить не относящиеся к заданному вопросу

факты, перегружающие ответ. Критерии и шкалы оценки результатов опроса см. выше (**Критерии и шкала оценивания письменного опроса**).

На первом практическом занятии по теме обучающиеся выполняют практические задания, консультируясь по мере необходимости с преподавателем. Задания могут выполняться индивидуально или, по желанию обучающихся, в малых группах. На втором практическом занятии по теме проводится проверка выполненных заданий и обсуждение результатов.

Контрольные вопросы для проведения письменного опроса:

1. Каким образом организованы системы, основанные на потоках данных: системы пакетно-последовательной обработки, системы типа «конвейеры и фильтры»?
2. Каков принцип организации систем, использующих вызов с возвратом: типа программа-подпрограммы и клиент-серверных систем?
3. Укажите основные особенности объектно-ориентированных систем, использующих вызов с возвратом.
4. Укажите основные особенности иерархических многоуровневых систем, использующих вызов с возвратом.
5. Каким образом организованы и функционируют системы, работающие по принципу взаимодействующих процессов?
6. Каким образом организованы и функционируют системы, управляемые событиями?
7. Поясните принцип организации систем, основанных на использовании централизованной базы данных.
8. Поясните принцип организации систем, использующих принцип классной доски.
9. Какие существуют разновидности систем, функционирующих по принципу виртуальной машины? Каковы их особенности?
10. Дайте понятие паттерна проектирования.
11. Поясните сущность основных видов системных паттернов.

12. Поясните сущность основных видов структурных паттернов.
13. Поясните сущность основных видов поведенческих паттернов.
14. Поясните сущность основных видов производящих паттернов.
15. Поясните сущность основных видов паттернов параллельного программирования.
16. Дайте понятие антипаттерна проектирования.
17. Поясните сущность основных видов антипаттернов в управлении разработкой ПО. Поясните сущность основных видов антипаттернов в разработке ПО.
18. Охарактеризуйте основные виды антипаттернов в объектно-ориентированном программировании.
19. Охарактеризуйте основные виды антипаттернов в области программирования.
20. Поясните сущность основных видов методологических антипаттернов.
21. Поясните сущность основных видов организационных антипаттернов.
22. Дайте понятие фреймворка.
23. Какие аспекты и уровни описания используются во фреймворке Захмана? Охарактеризуйте уровни контекста, бизнесмодели и системной модели фреймворка Захмана.
24. Охарактеризуйте уровни технологической модели, детального описания и уровень функционирующей организации фреймворка Захмана.
25. Поясните сущность следующих аспектов фреймворка Захмана : «используемые данные», «процессы и функции», «места выполнения процессов».
26. Поясните сущность следующих аспектов фреймворка Захмана : «организации и персоналии», «управляющие события», «цели и ограничения».
27. Перечислите достоинства и недостатки фреймворка Захмана.

Практические задания

1. Рассмотреть применимость изученных архитектурных стилей к следующей системе. В системе электронной коммерции есть покупатели и поставщики. Каждый покупатель имеет контракт на закупку с определенным поставщиком, а также один или несколько банковских счетов, с помощью которых он расплачивается. Каждый поставщик предоставляет каталог товаров, принимает заказы от покупателей и ведет с ними расчеты.

Покупатели просматривают с помощью браузера каталоги поставщиков и выбирают нужные товары. Заказ покупателя необходимо сверить с хранящимися в системе документами, чтобы был в наличии контракт, по которому будет производиться оплата.

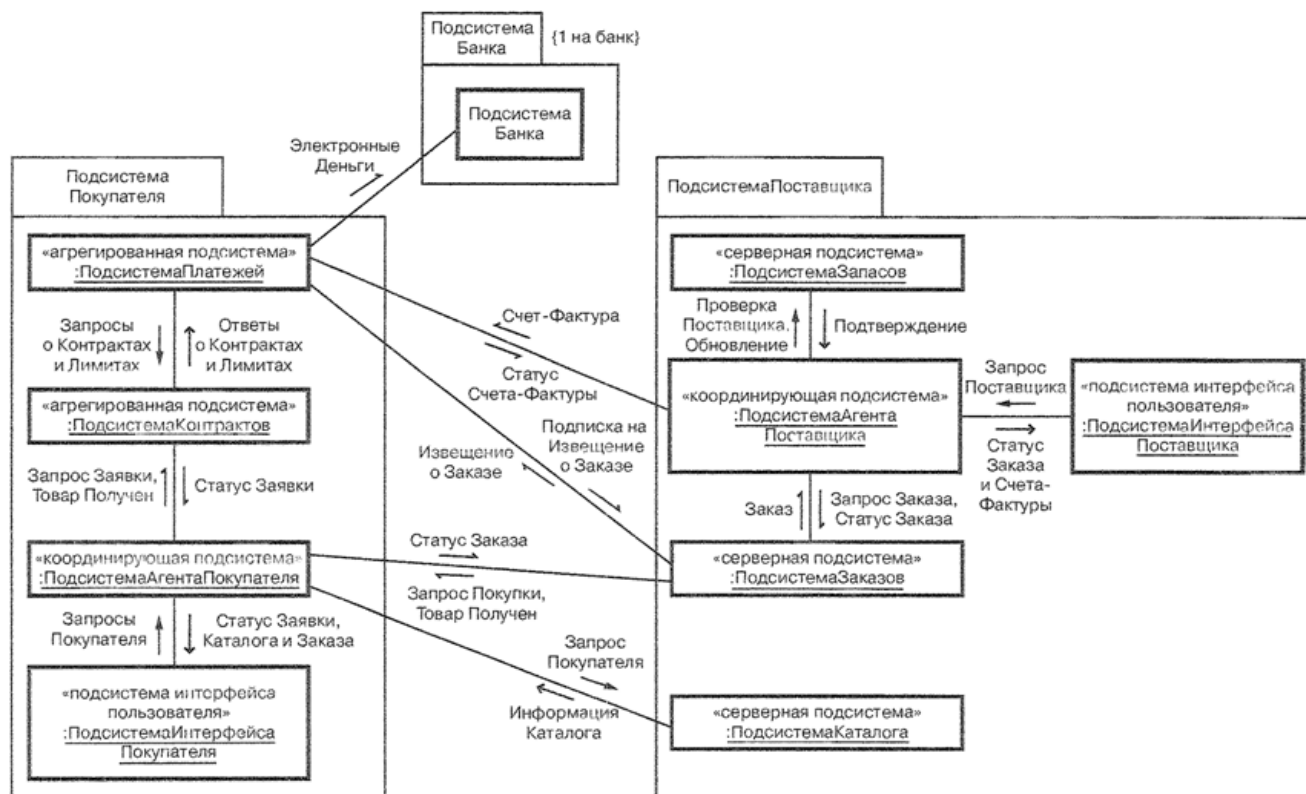
С каждым контрактом ассоциирован операционный лимит. Если контракт заключен и лимит не превышен, то формируется заказ и отсылается поставщику.

Поставщик утверждает получение заказа и вводит в систему планируемую дату отгрузки. Система следит за заказами и уведомляет поставщиков и покупателей о задержках.

При отгрузке заказа покупателю отсылается извещение. Покупатель подтверждает получение заказа, после чего его состояние обновляется. Когда товар получен, дается разрешение на выставление счета-фактуры.

Счет-фактура сверяется с контрактом, лимитом средств и состоянием заказа, затем производится оплата.

В системе используется несколько разнородных унаследованных систем, от которых нельзя отказаться. Поэтому необходимо применять какую-либо объединяющую технологию. На схеме представлены компоненты системы.



2. Разрабатывается ПО для сети банкоматов. Рассмотреть возможность использования изученных паттернов и возникновение антипаттернов в этой предметной области.

Банк владеет несколькими банкоматами, которые соединены с центральным сервером. Банкомат позволяет клиенту проводить операции как с наличными деньгами (прием и выдача), так и безналично. Для обслуживания клиенту требуется банковская карта. Банкомат конфискует карточку в случае трехкратного указания неправильного ПИН-кода, или если система опознала карту как находящуюся в стоп-листе (заблокирована, сомнительная операция и т.д.) Перед проведением операций система проверяет, возможно ли ее провести (достаточно ли денег на счете и пр.) Если транзакция не одобрена, то система возвращает карту клиенту. Если транзакция одобрена, то система ее проводит, сообщает об успешном выполнении и возвращает карту клиенту. Перед тем, как запустить одобренную транзакцию, система запрашивает у клиента подтверждение, в

ЭТОТ МОМЕНТ ОН МОЖЕТ ОТКАЗАТЬСЯ.

Подготовка к лабораторным работам включает в себя изучение и повторение необходимого для выполнения работы теоретического материала. На лабораторном занятии следует внимательно ознакомиться с предложенным заданием, выполнить его, консультируясь по мере надобности с преподавателем, а затем сдать задание преподавателю. Преподаватель может задать уточняющие вопросы или попросить что-либо скорректировать в выполненной работе.

После проведения лабораторной работы следует проанализировать полученный результат, замечания и комментарии преподавателя о выполненной работе. Рекомендуется составить в свободной форме конспект выполнения работы, зафиксировав в нем наиболее важные и сложные моменты, в том числе рефлексию своих образовательных результатов. В таком случае обучающийся фиксирует, что он знал и умел в начале проекта, какие навыки и знания он получил в процессе работы.

Данный конспект может быть использован и при подготовке к следующим лабораторным работам и/или другим формам работы в ходе изучения дисциплины.

При согласовании с преподавателем задание на лабораторную работу может быть групповым, т.е. выполняться совместно несколькими обучающимися. В этом случае дополнительно рекомендуется провести совместное обсуждение выполненной работы внутри своей группы.

Список вопросов для подготовки к защите лабораторных работ

- 1) Какие методы и техники были использованы?
- 2) Как была организована работа по выполнению задания?
- 3) В чем заключалась сложность в выполнении данного задания?
- 4) Какие вопросы остались не решенными?

5) Какие направления дальнейшей работы над предложенным в работе решением можно указать?

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Изучение дисциплины **«Распределенные системы в цифровой экономике»** завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена. Экзамен представляет собой форму контроля учебной деятельности студента, которая используется, если объем учебной дисциплины составляет две и более зачетных единиц, т. е. более 72 часов. Оценка выявленных на экзамене знаний, умений и компетенций дифференцирована: в зачетной книжке ставится оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

Самостоятельная подготовка к экзамену должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения. Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также иные материалы, подготовленные в рамках изучения дисциплины.

Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к экзамену. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их взаимоотношения.

Рекомендуется подготовку к экзамену осуществлять в два этапа. На первом, в течение 2–3 дней, подбирается из разных источников весь материал, необходимый для развернутых ответов на все вопросы. Ответы можно записать в виде краткого конспекта. На втором этапе по памяти восстанавливается содержание того, что записано в ответах на каждый вопрос. Если какие-либо вопросы остаются непроясненными, их следует

здать преподавателю на консультации перед экзаменом. Накануне экзамена необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи.

Список вопросов для подготовки

1. Понятие распределенной системы.
2. Особенности распределенных систем.
3. Целесообразность построения распределенных систем.
4. Промежуточное программное обеспечение.
5. Сервисы, роли и архитектурные стили.
6. Клиент-сервер.
7. Одноранговые сети.
8. Сервисно-ориентированная архитектура.
9. Масштабируемость.
10. Открытость.
11. Прозрачность.
12. Модель распределенного исполнения.
13. Модель коммуникационного канала.
14. Событийное описание.
15. Упорядочивание событий.
16. Отношение причинного предшествования.
17. Логическое время.
18. Отметки времени Лампорта.
19. Реализация логических часов.
20. Скалярное время.
21. Векторное время.
22. Алгоритмы реализации векторных часов.
23. Синхронное и асинхронное исполнение.
24. Модели отказов.
25. Отказы процессов.
26. Отказы коммуникационных каналов.
27. Иерархия моделей неисправности.

28. Свойства распределенных алгоритмов.
29. Глобальное состояние.
30. Распределенная сборка мусора.
31. Распределенное обнаружение тупиков.
32. Распределенное обнаружение завершения.
33. Фиксация глобального состояния.
34. Типы сетей.
35. Архитектура и стандартизация сетей.
36. Многоуровневый подход. Протокол и стек протоколов.
37. Модель OSI.
38. Обобщенная структура телекоммуникационной сети.
39. Стек протоколов TCP/IP.
40. Доменные имена. Система DNS.
41. Адресация.
42. Очереди сообщений.
43. Групповые коммуникации.
44. Координация и согласие в групповых коммуникациях.
45. Понятие и разновидности архитектурных стилей.
46. Клиент-серверные системы.
47. Объектно-ориентированные системы.
48. Иерархические многоуровневые системы.
49. Системы, использующие принцип независимых компонент.
50. Системы взаимодействующих процессов.
51. Паттерны.
52. Антипаттерны.
53. Фреймворк Захмана.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ДОКЛАДУ

Текущий контроль по дисциплине «**Распределенные системы в цифровой экономике**» предусматривает подготовку и презентацию на

практическом занятии доклада. Получив тему доклада, самостоятельную подготовку следует начать с изучения литературы. В поисках источников заданной тематики необходимо обратиться к библиотечным каталогам, справочникам, тематическим аннотированным указателям литературы, периодическим изданиям (газетам и журналам), электронным каталогам, Интернету.

При подготовке текста доклада студент должен отобрать не менее 7 наименований источников (книг, статей, сборников, электронных ресурсов, нормативно-правовых актов). Предпочтение следует отдавать источникам, опубликованным в течение последних 3 лет. Осуществив отбор необходимых источников, студенту необходимо составить рабочий план доклада или сообщения. В соответствии с составленным планом производится распределение материала по разделам доклада. Необходимо отмечать основные, представляющие наибольший интерес положения изучаемого источника.

Изложение текста доклада должно быть четким, аргументированным. Не стоит увлекаться сложной терминологией, особенно если студент сам не совсем свободно ею владеет. Уяснить значение терминов можно в справочно-энциклопедических изданиях, словарях, нормативно-правовых источниках.

Изучая литературу, студент неизбежно столкнется с научной полемикой разных авторов, с различными подходами в рассмотрении вопросов. Следует учитывать все многообразие точек зрения, а в случае выбора какой-либо одной из них - обосновывать, аргументировать свою позицию.

При необходимости изложение своих взглядов на проблемы можно подтвердить цитатами. Цитирование представляет собой дословное воспроизведение фрагмента какого-либо текста. Поэтому необходимо тщательно выверить соответствие текста цитаты источнику.

В заключение доклада студент должен сделать выводы по теме. Продолжительность доклада должна составлять от 10 до 15 минут. Следует

заранее подготовить наглядные материалы, сопровождающие доклад: презентацию или раздаточный материал. Допускается небольшую часть сведений представлять по ходу доклада на доске, если это необходимо.

Критерием оценивания доклада является правильное и полное раскрытие темы; показателем оценивания – глубина и качество ответов на вопросы по докладу. Выделено 4 уровня оценивания компетенций.

| Оценка | Уровень освоения компетенции | Критерии оценивания |
|-------------------|------------------------------|---|
| Отлично | Высокий уровень | выставляется обучающемуся, если доклад содержит постановку актуальности проблемы и темы, отличается полнотой и глубиной раскрытия темы, обоснованностью выбора источников и наличием авторской позиции, самостоятельностью суждений; студент свободно твердо владеет теоретическим материалом, на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения |
| Хорошо | Достаточный уровень | выставляется обучающемуся, если доклад содержит постановку актуальности проблемы и темы, но отличается не достаточно полным раскрытием темы и выбором источников; студент твердо владеет теоретическим материалом, на большинство вопросов дает правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано |
| Удовлетворительно | Пороговый уровень | выставляется обучающемуся, если доклад содержит постановку актуальности проблемы и темы, но отличается не полным раскрытием темы и выбором источников; на вопросы студент отвечает неуверенно или допускает ошибки, неубедительно защищает |

| | | |
|---------------------|---------------------|--|
| | | свою точку зрения, превышен лимит времени на доклад |
| Неудовлетворительно | Критический уровень | выставляется обучающемуся, если доклад отличается отсутствием постановки актуальности проблемы и темы, не полным раскрытием темы и выбором источников; студент не может защитить свои выводы, допускает грубые ошибки при ответе на поставленные вопросы или не отвечает на них. |

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты являются эффективным средством контроля образовательных результатов на уровне знания и понимания. Тестирование по дисциплине **«Распределенные системы в цифровой экономике»** позволяет оценить уровень освоения обучающимся основных теоретических понятий, изучаемых в курсе, и взаимосвязей между ними. Критерием оценки теста являются правильные ответы на поставленные вопросы, показателем оценивания – процент верных ответов на вопросы, шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня:

высокий (отлично) - более 80% правильных ответов;

достаточный (хорошо)– от 60 до 80 % правильных ответов;

пороговый(удовлетворительно)– от 50 до 60% правильных ответов;

критический(неудовлетворительно)– менее 50% правильных ответов.

Для подготовки к тестированию рекомендуется повторить предметные понятия из конспектов лекций, как в прямом порядке, т.е. по названию термина даем его определение, так и в обратном, т.е. по определению называем, о каком термине идет речь. Далее выявляем связи (общее-частное, предшествующее-последующее и т.д.) между этими понятиями. После

прохождения каждой темы рекомендуется выполнить соответствующие тестовые задания для самоконтроля.

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

основная

1. Бабичев, С. Л. Распределенные системы : учебное пособие для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/raspredelennye-sistemy-445188.
2. Рыбальченко, М. В. Архитектура информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Рыбальченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 91 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01159-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437686>.

дополнительная

3. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 110 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08410-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/424989>.
4. Олифер, В. Г. Основы сетей передачи данных / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — 2-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73702.html>.