

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ВМК МГУ,

Академик

«14» сентября 2022 г.

И.А. Соколов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Математическое и программное обеспечение
современных вычислительных систем**

Mathematical support and system software in modern computational systems

Программа (программы) подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Приказом Ректора МГУ №1216 от 24 ноября 2021 года «Об утверждении Требований к основным программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, самостоятельно устанавливаемых Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова»

1. Краткая аннотация:

Название дисциплины Математическое и программное обеспечение современных вычислительных систем

Цель изучения дисциплины – данный курс позволяет расширить знания в области программного обеспечения современных вычислительных систем, так как курс посвящён углублённому изучению промежуточного (интеграционного) слоя программного обеспечения распределённых систем (middleware), предназначенного для поддержки взаимодействия прикладных программ между собой и с системными программами. Изучаются различные варианты реализации слоя системной поддержки: систем клиент-сервер, мониторов транзакций, брокеров и мониторов объектов, брокеров сообщений, сетевых служб, современных средств описания бизнес-процессов. Рассматриваются основные требования к распределённым системам, их классификация, а также базовые концепции, лежащие в основе современных распределённых систем: удалённый вызов процедуры, удалённое обращение к методам распределённых объектов, взаимодействие на основе обмена сообщениями, обеспечение транзакционных гарантий в распределённых системах.

2. Уровень высшего образования –аспирантура

3. Научная специальность 1.2.1., 1.2.2., 1.2.3., 1.1.2., 1.1.4., 1.1.5., 1.1.6., 2.3.5., 2.3.6., отрасль науки: физико-математические науки,

Научная специальность 1.2.2., отрасль науки: технические науки

4. Место дисциплины (модуля) в структуре Программы аспирантуры – элективный курс.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачётные единицы, всего 72 часа, из которых

- 50 часов составляет контактная работа с преподавателем – 32 часа занятий лекционного типа, 0 часов занятий семинарского типа (семинары, научно-практические занятия, лабораторные работы и т.п.), 10 часов индивидуальных консультаций, 0 часов мероприятий текущего контроля успеваемости, 2 часа групповых консультаций, 0 часов мероприятий промежуточной аттестации, 2 часа мероприятий итоговой аттестации.
- 22 часа самостоятельной работы

6. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Учащиеся должны владеть знаниями по операционным системам, компьютерным сетям, базам данных, дискретной математике и основам кибернетики в объеме, соответствующем основным образовательным программам бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки «Прикладная математика и информатика». Профиль подготовки «Системное программирование и компьютерные науки»

На предыдущих уровнях высшего образования должны быть освоены общие курсы:

1. Математический анализ

2. Алгоритмы и алгоритмические языки

3. Операционные системы

4. Сети ЭВМ

5. Архитектура ЭВМ и язык ассемблера

7. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы						Самостоятельная работа обучающегося, часы		
		из них						из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего
Тема 1. Введение в распределенные системы программного обеспечения Основные понятия и термины. Особенности современных распределенных систем.	12	4	-	-	2		6	-	6	6

Требования к распределенным. Классификация распределенных. Одноярусные системы, системы «клиент-сервер», трехярусные системы локальных вычислительных систем, многоярусные системы.										
Тема 2. Основные механизмы в распределенных системах программного обеспечения 1. Принципы реализации удаленного вызова процедуры 2. Транзакционное взаимодействие 3. Объектно-ориентированный подход к распределенной обработке информации 4. Распределенная обработка на основе обмена сообщениями	16	8	-	-	2	-	10	-	6	6
Тема 3. Основные виды прикладных систем	18	6	-	-	2	-	8	-	10	10

1. Комплексная интеграция приложений в рамках предприятия. 2. Системы управления рабочим потоком. 3. Серверы приложений.										
Тема 4. Сетевые службы 1. Определение сетевых служб 2. Внутренняя и внешняя архитектура сетевых служб 3. Базовые технологии сетевых служб 4. Координация работы сетевых служб 5. Транзакции в сетевых службах	14	12	-	-	2	-	14	-	0	0
Тема 5. Композиция сетевых служб 1. Системная поддержка композиции и координации, BPML и BPMN 2. Композиционные модели сетевых служб	6	4	-	2	2	-	6	-	0	0

3.Координация композитных служб 4.Виртуальные частные сети. Криптографическая защита трафика на всех уровнях модели ISO/OSI.										
Тема 6. Облачные и туманные вычисления 1.Системная поддержка композиции и координации, BPEL и BPMN 2.Композиционные модели сетевых служб 3.Координация композитных служб 4.Виртуальные частные сети. Криптографическая защита трафика на всех уровнях модели ISO/OSI.	6	2	-	2	2	-	4	-	0	0
6. Групповая консультация перед итоговым экзаменом	2	2						-		
7. Аттестация – устный экзамен	2	2						-		

Итого	72	50	22
--------------	----	----	----

8. Образовательные технологии.

Используются различные технологии проведения лекций: традиционные устные лекции, демонстрация аспирантам (с помощью специального оборудования) слайдов, иллюстрирующих основные архитектурные решения, применяемых в современных вычислительных системах.

Аспиранты при самостоятельной подготовке имеют возможность повторно просматривать записи лекций, которые размещаются в информационной сети.

Для консультирования и информирования аспирантов используется электронная почта и группы в социальных сетях. Перед экзаменом проводится устная консультация.

9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Самостоятельная работа учащихся состоит в изучении опубликованного и имеющегося в библиотеке МГУ пособия по основным разделам курса, лекционного материала, повторного просмотра записанных и размещенных в информационной сети лекций, изучении учебно-методической литературы, подготовке к итоговому экзамену.

Литература для самостоятельной работы студентов в соответствии с тематическим планом.

Основная литература

1. Л. Е. Карпов. "Архитектура распределенных систем программного обеспечения", М., МАКС Пресс, 2007. Шифр в библиотеке МГУ: 5ВГ66, К-265.
2. Gustavo Alonso, Fabio Casati, Harumi Kuno, Vijay Machiraju. "Web Services. Concepts, Architectures and Applications". Springer-Verlag, 2004.
3. Andrew S. Tanenbaum, Maarten van Steen. "Distributed Systems. Principles and paradigms". PrenticeHall, Inc., 2002 (Э. Таненбаум, М. ванСтеен. "Распределенные системы. Принципы и парадигмы". СПб.: Питер, 2003).
4. <http://www.corba.org/>
5. <http://tools.ietf.org/pdf/draft-ietf-httpbis-http2-17.pdf>
6. <http://www.w3.org/2000/xp/Group/>
7. <http://www.w3.org/TR/>
8. <http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/>
9. <http://www.w3.org/TR/soap/>
10. <http://www.w3.org/TR/soap12-part1/>
11. <http://www.w3.org/TR/wsdl20>
12. <http://uddi.org/pubs/uddi-v3.0.2-20041019.htm>
13. <http://www.oasis-open.org/specs/index.php#uddiv2>
14. <http://www.oasis-open.org/specs/index.php#uddiv3>
15. <http://www.oasis-open.org/specs/index.php#uddiv3.0.2>
16. <http://docs.oasis-open.org/ws-tx/wstx-wscoor-1.2-spec-os/wstx-wscoor-1.2-spec-os.html>
17. <http://www.oasis-open.org/specs/index.php#wstx-wsatv1.2>
18. <http://www.oasis-open.org/specs/index.php#wstx-wsbav1.2>
19. <http://www.w3.org/2005/08/addressing>
20. <http://www.w3.org/TR/2007/REC-ws-policy-20070904/>
21. <http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/OS/wsbpel-v2.0-OS.html>
22. <http://www.oasis-open.org/specs/index.php#wsbpelv2.0>

23. <http://www.omg.org/spec/BPMN>
24. <http://www.w3.org/RDF/>
25. <https://dbus.freedesktop.org/doc/dbus-specification.html>
26. <https://dbus.freedesktop.org/doc/dbus-tutorial.html>

Дополнительная литература

27. John Barkley. "Comparing Remote Procedure Calls", Oct 1993 (<http://hissa.nist.gov/rbac/5277/titlerpc.html>).
28. Philip A. Bernstein. "Middleware - A model for Distributed System Services". Communications of the ACM, v. 39, No 2, February, 1996. (Ф. Бернштейн. "Middleware: модель сервисовраспределенной системы". Открытые системы, Системы управления базами данных, № 2, 1997, <http://www.osp.ru/dbms/1997/02/41.htm>).
29. Eric Newcomer. "Understanding Web Services: XML, WSDL, SOAP and UDDI", Addison-Wesley, 2002 (ЭрикНьюкомер. "Веб-сервисы. Дляпрофессионалов", СПб.:Питер, 2003).
30. Robert Orfali, Dan Harkey, Jeri Edwards. "Instant CORBA". Wiley Computer Publishing, John Wiley & Sons, Inc., 1997 (Р. Орфали, Д. Харки, Д. Эдвардс, "Основы CORBA", М., МАЛИП, 1999).
31. Natanya Pitts. "XML In Record Time™", Sybex Inc., 1999 (НатанияПитс. "XML зарекордноевремя", М.: "Мир", 2000).
32. W. Richard Stevens. "UNIX Network Programming. Networking APIs", Prentice Hall PTR, 2nd edition, 1998 (У. Стивенс "Разработкасетевыхприложений", СПб.:Питер, 2004).
33. А. А. Цимбал, М. Л. Аншина. "Технологии создания распределенных систем. Для профессионалов". СПб.:Питер, 2003.

Вспомогательная литература

34. Oracle Message Broker Administration Guide. Release 2.0.1.0. Part Number A65435-01 (for SPARC Solaris & Windows NT). Доступ в Интернете по адресуhttps://docs.oracle.com/cd/A87860_01/doc/ois.817/a65435/apreface.htm
35. "OSF DCE 1.2.2 Application Development Guide – Core Components", The Open Group, 1997.
36. Jon Siegel. "Quick CORBA™ 3". Wiley Computer Publishing, John Wiley & Sons, Inc., 2001 (ДжонСигел, "CORBA 3", М., МАЛИП, 2002).
37. B. Viveney. "DCE and Object Programming". In W. Rosenberry (ed.) "DCE Today", pp. 251 – 264. Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall Inc., 1998.
38. Л. А. Калинин, М. Р. Коголовский, "Стандарты OMG: Язык определения интерфейсов IDL в архитектуре CORBA", Системы Управления Базами Данных, № 2, стр. 115-129, 1996.
39. А. Касаткин. "Средства middleware и их классификация". PCWeek, № 19 (193), 1999.
40. И. Ш. Хабибуллин. "Создание распределенных приложений на Java 2". СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
41. А. А. Цимбал. "Технология CORBA для профессионалов". СПб.: Питер, 2001.

Web-страница курса лекций: <http://sp.cmc.msu.ru/courses/sdpi/>

- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

- Описание материально-технической базы.
Занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным экраном

11. Язык преподавания – русский

12. Преподаватели:

Степень, должность, ФИО, e-mail, тел.: – д.т.н., с.н.с., доцент кафедры системного программирования ВМК МГУ, главный научный сотрудник ИСП им. В. П. Иванникова РАН Карпов Леонид Евгеньевич, mak@ispras.ru, 916-677-07-34.

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Вопросы для итоговой аттестации – экзамена:

1. Характеристика основных свойств распределенных систем программного обеспечения.
2. Логические слои программного обеспечения распределенных систем. Виды архитектуры распределенных систем. Одно- и двухъярусные системы.
3. Трёхъярусные и многоярусные архитектуры распределенных систем.
4. Способы взаимодействия в распределенных системах.
5. Основные формы реализации системной поддержки распределенных систем. Краткая характеристика.
6. Принципы реализации удаленного вызова процедур. Основные проблемы реализации.
7. Основные свойства транзакционного взаимодействия.
8. Протоколы подтверждения завершения транзакции.
9. Функциональность и архитектура транзакционных мониторов. Мониторы объектов.
10. Объектно-ориентированный подход к распределенной обработке информации.
11. Брокеры объектов. Архитектура брокеров объектов на известном примере.
12. Основные службы спецификации CORBA.
13. Распределенная обработка информации на основе обмена сообщениями.
14. Интеграция приложений в рамках предприятия.
15. Брокеры сообщений. Модели взаимодействия "точка/точка" и "публикация/подписка".
16. Системы управления рабочим потоком.
17. Особенности обмена информацией в Интернете. Поддержка удаленных клиентов в Интернете.
18. Архитектура серверов приложений на известном примере.
19. Сетевые технологии для интеграции приложений.
20. Определение и общая характеристика сетевых служб. Сетевые службы и системы интеграции приложений.
21. Основные технологии сетевых служб. Языки. Интерфейсы. Бизнес-протоколы.
22. Внутренняя и внешняя архитектура сетевых служб.
23. Механизм взаимодействия сетевых служб по протоколу SOAP.
24. Описание сетевых служб. Спецификация WSDL.
25. Проблемы регистрации сетевых служб. Реестр UDDI.
26. Координация работы сетевых служб. Координационные протоколы. Ролевые протоколы.
27. Централизованная и децентрализованная (распределенная) координация.

28. Транзакции в сетевых службах.
29. Композиция сетевых служб.
30. Виды композиционных моделей.
31. Виды оркестровых моделей.
32. Координация композитных служб.
33. Требования к системам облачных вычислений. Модели, свойства и виды облачных вычислений.
34. Свойства туманных вычислений, сходство и различия облачных и туманных вычислений. Модели и атрибуты узлов туманных вычислений.
35. Архитектура «облако-роса». Модели росистых вычислений.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Экзамен проходит по билетам, включающем 2 вопроса. Первым в каждом билете указывается вопрос из первых 16-ти пунктов программы экзамена, второй вопрос – это один из оставшихся пунктов программы экзамена. Уровень знаний аспиранта по каждому вопросу определяется экзаменатором как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». В случае если на все вопросы был дан ответ, оцененный не ниже чем «удовлетворительно», аспирант получает итоговую общую оценку по совокупности данных им ответов.