

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

Технологии специализированных баз данных для моделирования сложных систем

Technology of specialized databases for the modeling of complex systems

Язык(и) обучения

русский

Трудоёмкость (границы трудоёмкости) в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: 001136

Санкт-Петербург

2018

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Преамбула. Сложные системы трудно поддаются прямым способам аналитического исследования. Зачастую для их построения и изучения применяют имитационные методы, увеличивающие не только возможности моделирующих систем, но и позволяющие применять большее многообразие моделей и способов их реализации. Такой подход сегодня не может быть реализован без информационной поддержки распределенных баз данных моделирования, ориентированных на конкретную предметную область.

Цель дисциплины – получение базовых знаний в области исследования сложных систем с применением распределенных баз данных моделирования.

Задачи дисциплины – изучение основных понятий, математических моделей сложных систем и баз данных моделирования, приобретение навыков решения практических задач, ознакомление с реальными задачами.

1.2. Требования к подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)

Освоение дисциплин: дискретной математики, системного и прикладного программного обеспечения, теории игр и исследования операций, баз данных (БД).

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

Дисциплина способствует формированию следующих компетенций:

- ОКБ-12 Способность порождать новые идеи и демонстрировать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы в научном коллективе;
- ПК-1 способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий в соответствии с профилем подготовки;
- ПК-5 способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области информационных технологий и прикладной математике, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий, а также знания, которые находятся на передовом рубеже данной науки.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия сложных систем, методов моделирования и баз данных моделирования, ориентированных на различные предметные области, свойства основных объектов в этой области.

уметь: проводить исследования для заданных предметных областей, предлагать обоснованные рекомендации и решения по улучшению исследуемых объектов.

владеть: навыками построения математических моделей реальных объектов, баз данных моделирования и методами их анализа.

1.4. Перечень активных и интерактивных форм учебных занятий

Все семинарские занятия проводятся с привлечением интерактивных методов: работа в малых группах, групповое обсуждение материалов лекций, представление самостоятельно

выполненных презентаций на заданную тему и коллективное обсуждение полученных результатов – семинары, 20 ч.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																		
Период обучения (модуль)	Контактная работа обучающихся с преподавателем											Самостоятельная работа			Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость		
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	сам.раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам.раб.)			промежуточная аттестация (сам.раб.)	итоговая аттестация (сам.раб.)
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																		
очная форма обучения																		
Семестр 4	4	20	2					4	2				12	4	24		20	2
ИТОГО	4	20	2					4	2				12	4	24		20	2

Формы текущего контроля успеваемости, виды промежуточной и итоговой аттестации			
Период обучения (модуль)	Формы текущего контроля успеваемости	Виды промежуточной аттестации	Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ			
очная форма обучения			
Семестр 4	отчет по самостоятельному заданию	зачет	

2.2. Структура и содержание учебных занятий

Период обучения (модуль): Семестр 4

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Раздел 1: лекции.	лекции	4
	Инструментальные средства и	семинары	0

	специализированные базы данных на примере заданной предметной области.	по методическим материалам	0
2	Раздел 2: семинары в соответствии с перечнем предлагаемых тем или по выбору докладчика.	лекции	0
		семинары	20
		по методическим материалам	12

Содержание учебных занятий

Лекции: Инструментальные средства и специализированные базы данных на примере заданной предметной области.

В зависимости от тематики ВКР студентов-слушателей курса выбирается одна из двух тем:

1. Вебометрика как научное направление, основные модели Веба. Тематический фрагмент Веба как объект исследования. Краулеры и базы данных для вебометрических исследований. БД для вебометрических исследований. Реальные примеры.

2. Управление сложными производственными процессами целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП). Содержательное описание основных производственных процессов ЦБП. Математических модели, относящиеся к классу оптимизационных задач раскроя и комплектовки материалов. Информационные процессы, связанные с такими задачами, обладающие высокой степенью общности по требованиям к интерфейсу, языку и правам доступа, организации работы в сети, входным и выходным данным. БД для процессов ЦБП. Реальные примеры.

Семинары: Примеры и сравнительный анализ различных подходов к построению моделей в реальных предметных областях (по выбору докладчика или из предложенного преподавателем списка тем, п. 3.1.4). Содержательное описание предметной области исследований. Описание основных информационных процессов. Разработка предпроектных БД моделирования для реальных моделей.

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и иных материалов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения учебно-методического комплекса, который содержит основные требования к знаниям, умениям, навыкам. Необходимо также вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе лекционных занятий или консультаций, затем приступить к изучению отдельных разделов и тем.

Подготовка к выступлению на семинарском занятии заключается в следующем:

- выбрать тему предстоящего доклада на семинаре из списка, предложенного преподавателем, или предложить свою тему;
- согласовать тему доклада с преподавателем,

- внимательно изучить материалы лекций и выступлений студентов на предыдущих семинарах;
- составить план (краткий конспект или схему), отображающий смысл и связи основных понятий доклада;
- ознакомиться с учебными материалами, размещенными на странице преподавателя в сети Интернет и литературой, предлагаемой в информационном обеспечении дисциплины;
- подготовить возможные вопросы, которые Вы зададите преподавателю на лекции и/или в удаленном режиме (Skype, E-mail);
- обсудить с преподавателем план доклада и вопросы по списку литературы;
- подготовить предварительную презентацию доклада и обсудить ее с преподавателем;
- готовиться нужно индивидуально, что в данном случае является эффективной формой работы.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Комплект слайдов презентаций материалов.

Перечень тем докладов для самостоятельного выступления студентов.

3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Для получения промежуточной аттестации необходимо посещение лекционных занятий, семинаров и определение с выбором темы самостоятельного выступления.

Для получения итогового зачета необходимо посещение лекционных занятий, семинаров и самостоятельное выступление на семинаре.

Показателями, характеризующими текущую учебную работу слушателей, являются:

- 1) посещаемость занятий и активность работы на занятиях;
- 2) оценка самостоятельного доклада на заданную тему на семинаре.

Критерии оценивания формируются исходя из данных показателей работы слушателей, и методов измерения знаний, которые используются при контроле освоения учебного материала дисциплины слушателями, с учётом весовых коэффициентов важности показателей. Для дисциплины *«Технологии специализированных баз данных для моделирования сложных систем»* выбрана комбинация следующих критериев:

- 1) посещаемость занятий – 30
- 2) активность работы на семинарах – 20 баллов;
- 3) выступление на семинаре – 50 баллов.

Максимальное количество баллов, которое может получить студент за изученный курс, составляет 100 баллов. Приведённые выше баллы указывают максимальные баллы, которые может получить слушатель по тому или иному показателю работы, из принятых по данной дисциплине.

Для определения итоговой оценки преподавателю рекомендуется использовать следующую взаимосвязь шкал оценивания:

- а) оценке «зачёт» соответствует от 60 до 100 баллов;
- б) оценке «незачёт» соответствует от 0 до 59 баллов.

3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)

Примерные направления для самостоятельного доклада на семинарском занятии:

1. Исследования российского академического Веба.
2. Проблемы краулинга.
3. Открытые задачи Desktop Grid.
4. Колмогоровская сложность и ее применения.

Примерные формулировки тем:

Тема 1. Исследование ассортативного смешивания в российском академическом Вебе.

Понятие «ассортативное смешивание» (assortative mixing) возникло в социологии, в частности, при изучении закономерностей формирования супружеских пар. Исследования в г. Сан-Франциско для 1958 супружеских пар различных рас показывают четкую тенденцию в образовании пар из представителей одной расы.

Применение этого подхода для исследования сложных сетей (социальных, биологических, технологических) позволяет обнаруживать новые структурные свойства сетей, имеющие большое значение. Наличие ассортативного смешивания (или просто «ассортативности») в сети говорит о стремлении ее к разбиению на отдельные сообщества по некоторым признакам.

В докладе приводятся результаты исследования фрагмента Веба, представляющего собой множество веб-сайтов 546 организаций, подведомственных Федеральному агентству научных организаций (ФАНО), на наличие (отсутствие) дискретного ассортативного смешивания по такому признаку, как вид научной деятельности.

Тема 2. Оптимальное распределения пакетов заданий в параллельном краулере.

Затраты времени на поиск гиперссылок с сайта крупного российского университета в случае полного сканирования всех его страниц таким краулером могут составлять до 24 часов. В случае исследования веб-пространства крупного вуза (такого, как Санкт-Петербургский университет) нужно собрать гиперссылки примерно с 200-300 веб-сайтов. Уже в этом случае понадобится привлечение дополнительных вычислительных мощностей. Если же требуется исследование динамики веб-пространства, характеризующегося появлением/удалением как сайтов, так и гиперссылок, к примеру с шагом в один месяц, то привлечение дополнительных ресурсов становится неизбежным.

Возможности любого краулера могут быть, если сделать его параллельным и распределённым, с использованием подхода, аналогичного тому, который применяется в системах Desktop Grid корпоративного уровня (или Enterprise Desktop Grid).

В докладе рассматривается ряд алгоритмов распараллеливания вычислений и проводится их сравнение в случае параллельного краулинга для заданной предметной области.

3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса используется анкета-отзыв установленная локальными актами СПбГУ.

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1 Образование и (или) квалификация преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий

Знание предметной области, степень не ниже кандидата наук, как минимум 2 публикации в ведущих научных журналах, коммуникабельность. Допускается проведение семинарских занятий обучающимся в аспирантуре (под руководством научного руководителя) для прохождения педагогической практики.

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Не требуется.

3.3. Материально-техническое обеспечение

3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

ПК, мультимедийный проектор, доска, принтер

3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Internet, антивирус, MS Office

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования

Нет специальных требований

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения

MS SQL Server 2008 R2 и SQL Server Management Studio

3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов

бумага для принтера А4 - 200 стр.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список обязательной литературы

1. Орлова И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование / И.В. Орлова, В.А. Половников. – М: Инфра-М, 2012. – 400 с.
2. Тарасик В. П. Математическое моделирование технических систем/В. П. Тарасик. – Минск: Дизайн-ПРО, 2004. — 640 с.
3. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов/Н. В. Голубева. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 192 с.
4. Белотелов Н.В. Сложность. Математическое моделирование. Гуманитарный анализ: Исследование исторических, военных, социально-экономических и политических процессов/Н. В. Белотелов. – М.: Либроком, 2009. — 320 с.
8. Советов Б. Я. Базы данных/Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. – Юрайт, 2015. – 464 с.

3.4.2 Список дополнительной литературы

1. Thelwall M. Introduction to Webometrics: Quantitative Web Research for the Social Sciences. – M&P Publ., 2009 – 116 p. Свободный доступ: <http://www.scit.wlv.ac.uk/~cm1993/papers/IntroductionToWebometricsAndSocialWebAnalysis.pdf>.
2. M. E. J. Newman Modularity and community structure in networks. Свободный доступ: http://www.stat.osu.edu/~dmsl/Newman_06.pdf.

3. Печников А.А., Чернобровкин Д.И. Адаптивный краулер для поиска и сбора внешних гиперссылок // Управление большими системами. Выпуск 36. М.: ИПУ РАН, 2012. С.301-315.

3.4.3 Перечень иных информационных источников

1. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: Учеб. для вузов — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2001. — 343 с. http://lib.sernam.ru/book_ms.php?id=29.

Раздел 4. Разработчики программы

Печников Андрей Анатольевич, д.т.н., доцент, профессор СПбГУ,
rechnikov@krc.karelia.ru.