

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Петрозаводский государственный университет»

Математический факультет  
Кафедра информатики и математического обеспечения

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета

\_\_\_\_\_ А. Г. Варфоломеев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Интеллектуальные сетевые пространства**

Направление подготовки  
230400 — Информационные системы и технологии

Квалификация (степень) выпускника  
Магистр

Форма обучения  
очная

Петрозаводск  
20\_\_

## **Общие сведения о дисциплине**

Название дисциплины: Интеллектуальные сетевые пространства

Факультет, на котором преподается данная дисциплина: Математический

Направление подготовки: Информационные системы и технологии

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Цикл дисциплин: входит в вариативную часть общенаучного цикла

Курс: 1

Семестры: 2

Всего зачетных единиц: 3

Всего часов: 126

Аудиторные занятия: 54 часа (лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 18 часов)

Самостоятельная работа: 72 часа

Объем часов в активной и интерактивной формах: 8 часов

Экзамен: нет

Зачет: 2 семестр

Составитель рабочей программы: доцент, к.ф.-м.н. Корзун Д.Ж.

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель состоит в освоении студентами базовых знаний о современных парадигмах масштабных распределенных вычислений, а также в выработке навыков применения этих знаний. Дисциплина содержит сведения, необходимые для научно-исследовательской и практической работы в области прикладного и системного ПО для вычислительных сетей. Дается введение в такие парадигмы вычислений как повсеместные вычисления (ubiquitous computing, UbiComp), семантический Web, окружающий интеллект (ambient intelligence, AmI) и Интернет вещей (Internet of Things, IoT), которые позволяют создавать окружающие пользователя виртуальные пространства из вычислительных устройств и интеллектуальных сервисов. Навыки применения этих парадигм вырабатываются на основе разработки простейших приложений на платформе Smart-M3. Содержание дисциплины входит в необходимый минимум профессиональных знаний выпускников магистратуры соответствующего направления, а также является необходимой основой для выполнения магистерских работ, связанных с разработкой сетевого ПО.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина входит в вариативную часть общенаучного цикла. Для изучения и освоения дисциплины нужны первоначальные знания из следующих дисциплин.

1) «Математика» — Начальные понятия теории множеств; отображения и функции; бинарные отношения; теория матриц; алгебраические структуры. Дискретные структуры (конечные графы и деревья); элементы математической логики (булевы функции и логические высказывания); комбинаторика.

2) «Информатика; алгоритмы и структуры данных» — Понятие алгоритма и алгоритмической системы; понятие языка программирования и структуры данных; основные типы алгоритмов, их сложность и их использование для решения задач.

3) «Архитектура ЭВМ; системное программирование» — фундаментальные знания по архитектуре ЭВМ, культура архитектурного мышления. Элементы системного программирования.

4) «Формальные языки и методы трансляции» — синтаксис и семантика языков программирования, классификация и особенности языков программирования, стадии трансляции.

5) «Операционные системы» — принципы построения операционных систем; принципы управления вычислительными процессами; принципы управления памятью; принципы управления устройствами и вводом-выводом.

6) «Управление данными» — модели представления данных, операции с большими хранилищами данных, задача поиска информации.

7) «Компьютерные сети» — организация, распределенные алгоритмы взаимодействия, сетевые протоколы передачи данных.

8) «Технология производства ПО» — фундаментальные принципы, модели процесса разработки, общепринятые методы и стандарты.

9) «Иностранный язык» — владение техническим английским для восприятия справочной литературы.

Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении дисциплин «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий», «Спецсеминар», «Верификация ПО», а также при выполнении магистерских работ (в области системного и прикладного программирования, распределенных систем).

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Интеллектуальные сетевые пространства»**

ОК-6 — способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

ПК-1 — умение разрабатывать стратегии проектирования, определение целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости.

ПК-8 — умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные парадигмы современных сетевых вычислений, модели взаимодействия в масштабных распределенных системах, онтологические модели представления знаний и соответствующие методы генерации новых знаний в многоагентных масштабных неоднородных динамических системах, базовые методы разработки ПО для таких систем.

Уметь: использовать модели архитектур и взаимодействия в программном проекте, включая выбор и обоснование модели. Выполнять сбор и анализ требований, разрабатывать сценарии использования, включающие интеллектуальную обработку и использование распределенных знаний, проектировать ПО, документировать программную разработку.

Владеть: представлением о тенденциях и перспективах развития парадигм вычислений и вычислительной аппаратуры, о значении, эффективности и роли стандартов, предварительного анализа, проектирования и документирования, о современных платформах и инструментальных средствах разработки интеллектуальных распределенных систем.

### **4. Структура и содержание дисциплины «Интеллектуальные сетевые пространства»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 126 часов (54 часа аудиторных занятий и 72 часа самостоятельной работы), объем часов в активной и интерактивной формах - 8.

№ п / п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек ц.	Ак- тив- ные и ин- тер- ак- тив- ные фор- мы	Лаб.	Сам ост.	
1	Организационно-вводная часть.	2	1	2		1	4	
2	Повсеместные вычисления и Интернет вещей. Обзор платформ и инструментария разработки.	2	2-3	6		2	8	Прием лабораторных работ
3	Окружающий интеллект. Интеллектуальные приложения и сервисы. Низкоуровневые (RDF) средства разработки.	2	4-5	6		2	8	Прием лабораторных работ
4	Системы публикации/подписки. Высокоуровневые (OWL) средства разработки.	2	6-7	4		2	8	Прием лабораторных работ
5	Семантический Web и онтологические модели представления знаний. Способы построения онтологических моделей	2	8-9	6		2	8	Прием лабораторных работ
6	Платформа Smart-M3 и интеллектуальные пространства. Способы визуализации и анализа онтологических моделей.	2	10-11	6		2	10	Прием лабораторных работ
7	Smart-M3-приложения: архитектуры и проектирование. Реализация процессоров знаний (агентов)	2	12-13	4		2	10	Прием лабораторных работ

8	Разработка и защита проектов приложений для интеллектуальных пространств.	2	14-18	2	8	5	16	Прием лабораторных работ. Защита и обсуждение проекта.
ВСЕГО				36	8	18	72	

## 5. Образовательные технологии

Выполняется сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекции, семинара и лабораторных занятий с презентациями и совместным обсуждением. На лекционных занятиях студенты получают теоретические знания, лекция сопровождается презентационным материалом в виде слайдов. Цель лабораторных и самостоятельных занятий состоит в выработке и закреплении навыков применения теоретических знаний на примере проекта по разработке простого приложения в интеллектуальном пространстве (используется платформа Smart-M3). По тематике проекта формируются лабораторные задания для каждого студента.

Во время занятий по активно-итеративным формам студенты отчитываются (на основе презентации) о ходе работ по своему проекту с коллективным обсуждением полученных результатов. Также предусматривается посещение студентами лекций и тренингов приглашенных специалистов, включая зарубежных. Студенты посещают и участвуют в обсуждении докладов, представляемых на организуемых ПетрГУ международных конференций по тематике учебной дисциплины.

Ведется журнал посещаемости каждого лекционного занятия — отмечается присутствие (“х”), неприсутствие (“Н”) и частичное посещение (“1/2”). Ведется журнал лабораторных занятий, в котором отмечается как присутствие студента, так и оценки выполнения лабораторных заданий («+», «+/-», «-/+», «-»).

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Выделенное для самостоятельной работы время студент тратит на решение лабораторных задач и другие виды разработок, связанных с выполняемым проектом.

На сайте кафедры в разделе «Учебный процесс» предоставляется следующая информация для выполнения самостоятельной работы.

- Презентации лекционного материала, включая материалы лекций и тренингов приглашенных специалистов.
- Методический и справочный материал по лабораторным работам.
- Шаблоны документации для выполнения проекта.

Аттестация по дисциплине (зачет) включает индивидуальную аттестацию студента на основе его работы на лабораторных занятиях и публичной защите проекта.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Интеллектуальные сетевые пространства»**

### **а) основная литература:**

1. J. Mitchell. Inspiring the Internet of Things: A Comic Book, 2011. Открытый доступ:  
[http://www.alexandra.dk/uk/services/Publications/Documents/IoT\\_Comic\\_Book.pdf](http://www.alexandra.dk/uk/services/Publications/Documents/IoT_Comic_Book.pdf)
2. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. М.: ДМК Пресс, 2011. - 313 с. Доступ постраничного просмотра в Университетской библиотеке online:  
[http://www.biblioclub.ru/131005\\_Programmirovanie\\_iskusstvennogo\\_intellekta\\_v\\_prilozheniyakh.html](http://www.biblioclub.ru/131005_Programmirovanie_iskusstvennogo_intellekta_v_prilozheniyakh.html)
3. Тельнов Ю.Ф. , Казаков В.А. Проектирование систем управления знаниями. Учебное пособие. М.: Евразийский открытый институт, 2011. - 207 с. Доступ постраничного просмотра в Университетской библиотеке online:  
[http://www.biblioclub.ru/90460\\_Proektirovanie\\_sistem\\_upravleniya\\_znaniyami\\_Uchebnoe\\_posobie.html](http://www.biblioclub.ru/90460_Proektirovanie_sistem_upravleniya_znaniyami_Uchebnoe_posobie.html)
4. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2010. - 432 с. Доступ постраничного просмотра в Университетской библиотеке online:  
[http://www.biblioclub.ru/78945\\_Osnovy\\_postroeniya\\_intellektualnykh\\_sistem\\_Uchebnoe\\_posobie.html](http://www.biblioclub.ru/78945_Osnovy_postroeniya_intellektualnykh_sistem_Uchebnoe_posobie.html)

### **б) дополнительная литература:**

5. D. Cook, S. Das. How smart are our environments? An updated look at the state of the art. Pervasive and Mobile Computing, pp. 53-73, Elsevier, 2007.
6. M. Weiser, The Computer for the Twenty-First Century. Scientific American, pp. 94-10, September 1991.
7. S. Poslad. Ubiquitous Computing: Smart Devices, Environments and Interactions. Wiley Publishing, 2009.
8. J. Honkola, H. Laine, R. Brown, O. Tyrkko. Smart-M3 Information Sharing Platform. Proc. IEEE Symp. Computers and Communications (ISCC'10). 2010. pp. 1041-1046.
9. Кашевник А.М. Онтологический подход к контекстно-ориентированному управлению знаниями в интеллектуальной среде // Труды СПИИРАН. 2013. Вып. 24. С. 291-302. Открытый доступ:  
<http://www.proceedings.spiiras.nw.ru/data/src/2013/24/00/spyproc-2013-24-00-17-rus.html>
10. D. G. Korzun, A. A. Lomov, P. I. Vanag, S. I. Balandin, J. Honkola. Multilingual Ontology Library Generator for Smart-M3 Information Sharing Platform. International Journal on Advances in Intelligent Systems, 2011, vol 4, nr 3&4, pp.68-81. Открытый доступ: [http://www.thinkmind.org/download.php?articleid=intsys\\_v4\\_n34\\_2011\\_2](http://www.thinkmind.org/download.php?articleid=intsys_v4_n34_2011_2)
11. Д. Ж. Корзун, А. А. Ломов, П. И. Ванаг. Автоматизированная модельно-ориентированная разработка программных агентов для интеллектуальных

пространств на платформе Smart-M3. Программная инженерия, N5, 2012. С.6-14.

12. К. Birman, T. Joseph. Exploiting virtual synchrony in distributed systems. Proc. 11th ACM Symp. on Operating systems principles (SOSP '87), 1987, pp. 123-138.
  13. P. T. Eugster, P. A. Felber, R. Guerraoui, A.-M. Kermarrec. The many faces of publish/subscribe. ACM Comput. Surv., vol. 35, pp. 114–131, June 2003.
  14. T. Berners-Lee, J Hendler, O Lassila. The Semantic Web. Scientific American Magazine, 2001
  15. C. Bizer, T. Heath, T. Berners-Lee. Linked Data - The Story So Far (2009)
  16. I. Horrocks. Ontologies and the semantic web. Commun. ACM, vol. 51, no. 12, pp. 58–67, Dec. 2008.
  17. N. F. Noy, D.L. McGuinness. Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology
  18. В. Д. Соловьев, Б. В. Добров, В. В. Иванов, Н. В. Лукашевич. Онтологии и тезаурусы. Электронная книга, 2006. Открытый доступ: <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/722/41722/18880>
  19. C. Gutierrez, C. A. Hurtado, A. O. Mendelzon, J. Perez. Foundations of semantic web databases. J. Comput. Syst. Sci., vol. 77, no. 3, pp. 520–541, May 2011.
  20. L. J. V. Nixon, E. Simperl, R. Krummenacher, F. Martinrecuerda. Tuple-space-based computing for the semantic web: A survey of the state-of-the-art. Knowl. Eng. Rev., vol. 23, pp. 181–212, June 2008.
  21. Аверченков В.И., Заболеева-Зотова А.В, Казаков Ю.М., Леонов Е.А., Роцин С.М. Система формирования знаний в среде Интернет. 2-е изд., стер. - М.: Флинта, 2011. - 181 с. Доступ постраничного просмотра в Университетской библиотеке online: [http://www.biblioclub.ru/93354\\_Sistema\\_formirovaniya\\_znaniy\\_v\\_srede\\_Internet.html](http://www.biblioclub.ru/93354_Sistema_formirovaniya_znaniy_v_srede_Internet.html)
  22. Баканов А.С. , Обознов А.А. Эргономика пользовательского интерфейса: от проектирования к моделированию человеко-компьютерного взаимодействия. М.: Институт психологии РАН, 2011. - 176 с. Доступ постраничного просмотра в Университетской библиотеке online: [http://www.biblioclub.ru/86262\\_Ergonomika\\_polzovatelskogo\\_interfeisa\\_ot\\_proektirovaniya\\_k\\_modelirovaniyu\\_cheloveko\\_kompyuternogo\\_vzaimodeistviya.html](http://www.biblioclub.ru/86262_Ergonomika_polzovatelskogo_interfeisa_ot_proektirovaniya_k_modelirovaniyu_cheloveko_kompyuternogo_vzaimodeistviya.html)
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**
23. Smart-M3 in Wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Smart-M3>
  24. FRUCT resources on M3: <http://fruct.org/m3>
  25. SOFIA project: <http://www.sofia-project.eu/>
  26. Smart Spaces in EIT ICT Labs: <http://eit.ictlabs.eu/action-lines/thematic-action-lines/smart-spaces/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Интеллектуальные сетевые пространства»**



Для проведения лекционных занятий и семинаров требуется мультимедийное оборудование (показ слайдов и Интернет-ресурсов). Необходима аудитория с сетевой ЭВМ и доской.

Для выполнения лабораторных работ и проектов необходимо обеспечить рабочие места (оборудованные сетевыми ЭВМ) для студентов-разработчиков. Эти рабочие места предоставляются в компьютерных классах, обслуживаемых РЦ НИТ ПетрГУ.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) направления 230400 — Информационные системы и технологии (квалификация «магистр») с учетом методических рекомендаций и Примерной основной образовательной программы ВПО.

Автор (ы): доцент, к.ф.-м.н. Корзун Д.Ж.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры информатики и математического обеспечения «29» июня 2011 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ Богоявленский Ю.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии математического факультета «30» июня 2011 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии  
Математического факультета,  
Семенова Е.Е.

\_\_\_\_\_

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
за 2012/13 учебный год

В рабочую программу дисциплины: Интеллектуальные сетевые пространства для направления 230400 — Информационные системы и технологии вносятся следующие дополнения и изменения.

1. Обновлен список литературы: удалены устаревшие издания и добавлены публикации за 2012 и 2013 гг.

2. В качестве активно-интерактивных форм включены (а) посещение лекций и тренингов приглашенных специалистов и (б) участие в обсуждении докладов на международных конференциях.

Дополнения и изменения внес:  
доцент

Д.Ж.Корзун

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_