

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

**Рабочая программа дисциплины
Научно-исследовательский семинар
" Процессно-ориентированные информационные системы "**

для образовательной программы «Программная инженерия»
направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»
уровень - бакалавр

Разработчики программы
Ломазова И.А., д.ф.-м.н., профессор, ilomazova@hse.ru

Одобрена на заседании департамента программной инженерии «___»_____ 2017 г.
Руководитель департамента Авдошин С.М. _____

Утверждена Академическим советом образовательной программы
«___»_____ 2017 г., № протокола _____

Академический руководитель образовательной программы
Шилов В.В. _____

Москва, 2017

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета
и другими вузами без разрешения подразделения-разработчика программы.*

1 Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину и учебных ассистентов.

Программа разработана в соответствии с образовательным стандартом Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

2 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов теоретических знаний в области моделирования, анализа и совершенствования процессно-ориентированных информационных систем и практических навыков анализа поведенческих свойств таких систем, которые могут быть применены в ходе решения задач создания надежного программного обеспечения. Также студенты получают опыт ведения самостоятельного научного исследования, представления результатов своей работы на научном семинаре, участия в научных дискуссиях.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать основные подходы, используемые при моделировании и анализе процессов;
- Уметь проводить аналогии между формальными моделями;
- Знать назначение тех или иных методов анализа систем и область их применения;
- Иметь навыки анализа моделей бизнес-процессов, представленных на языках высокого уровня, с точки зрения формальных моделей, лежащих в их основе;
- Иметь навыки ведения самостоятельных исследований;
- Иметь навыки выступлений с научными докладами.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ФГОС/НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Способен применять основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой при решении научно-исследовательских задач;	ИК-1	Распознает типовую задачу, использует соответствующий математический аппарат для ее решения	Решение и разбор задач моделирования и анализа процессов с использованием некоторых теоретических подходов
Способен обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности	ИК-4	Использует методы проверки корректности принимаемых процессно-ориентированных проектных решений	Решение и разбор задач по анализу поведения сложных информационных систем
Способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать ре-	ИК-5	Владеет навыками представления результатов работы (включая обзор научной литературы) в виде презентаций	Презентация результатов анализа литературы, а также результатов исследований в виде докладов на семинаре

Компетенция	Код по ФГОС/НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях			
Способен выявлять научную сущность проблем в профессиональной области.	СК-Б3	Применяет формальные методы анализа поведения и проектирования процессно-ориентированных информационных систем на практике	Обсуждение формализации некоторых задач проектирования информационных систем
Способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач (в том числе на основе системного подхода)	СК-Б6	Способен находить информацию по заданной тематике, а также использовать ее для решения конкретных научных и прикладных задач	Презентация анализа литературы по заданной проблеме в виде доклада

4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина является дисциплиной по выбору.

Научный семинар предполагает участие студентов третьего и четвертого курсов. Обязательного предварительного прохождения каких-либо дисциплин не требуется, достаточными являются знания, полученные студентами за первые два года обучения в бакалавриате.

5 Тематический план учебной дисциплины

Тематика конкретных заседаний семинара определяется в рабочем порядке в зависимости от возможности пригласить докладчиков. Большая часть заседаний семинара отводится на представление докладов студентами.

Семинар проводится в течение первых трех модулей. Объем аудиторных занятий – 50 часов, с разбивкой по модулям: 12+16+22. Самостоятельная работа студентов включает чтение дополнительной литературы, подготовку докладов и презентаций и составляет суммарно 64 часа.

6 Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1 год				Параметры **
		1	2	3	4	
Итоговый	Экзамен			*		Устный экзамен в форме собеседования или доклады с презентацией результатов

6.1 Критерии оценки знаний, навыков

Оценка, полученная за итоговый экзамен, проводимый в форме собеседования, должна соответствовать степени усвоения обсужденных тем, степени владения терминологией и методами ис-

следования, умению представить результаты своего исследования в виде доклада и/или сделать реферативный доклад по современной научной проблеме.

6.2 Порядок формирования оценок по дисциплине

— *накопленная оценка*: учет посещаемости и активности участников по 10-бальной шкале.

— *итоговый контроль*: оценка за доклад или собеседование по 10-бальной шкале.

Итоговая оценка $O_{результ}$ по 10-бальной шкале определяется по формуле:

$$O_{результ} = 0,5 \cdot O_{накопл} + 0,5 \cdot O_{итог.контроль}.$$

7 Содержание дисциплины

Участникам семинара предлагаются для обсуждения и последующего исследования, следующие крупные темы, каждая из которых допускает достаточно широкую детализацию и богатый выбор конкретных примеров и задач:

1. Семантика последовательных и параллельных программ.
2. Методы верификации параллельных и распределенных программ и систем.
3. Дедуктивные методы верификации.
4. Формальные модели параллельных и распределенных систем.
5. Темпоральные логики как средство спецификации реактивных систем.
6. Моделирование распределенных систем взаимодействующими автоматами.
7. Алгебры процессов.
8. Сети Петри.
9. Алгоритмы model checking для верификации программ.
10. Моделирование и анализ потоков работ (workflow).
11. Структурные методы семантического анализа моделей программных систем.
12. Извлечение и анализ бизнес-процессов (process mining).

Формат: доклады участников семинара и приглашенных докладчиков, дискуссия.

8 Образовательные технологии

Интерактивная форма проведения семинара, доклады, обсуждения.

9 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

Текущий контроль предусматривает учет посещаемости семинара и активности на семинаре (вопросы, участие в обсуждении). Аттестация проводится на основании результатов текущего контроля, а также оценки доклада студента на семинаре. В том случае, если по какой-то причине студент не делал доклад, аттестация проходит в форме собеседования по тематике семинара.

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

1. van der Aalst W. Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes. – Springer, 2011.
2. Aalst, W.M.P. van der, Stahl C. Modeling business processes: a Petri net-oriented approach. Cambridge: The MIT Press, 2011. – 386 p.
3. Weske M.: Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures. – Springer, 2012.
4. van der Aalst W., van Hee K. Workflow Management: Models, Methods, and Systems. – The MIT Press, 2004.

5. Reisig. W. Understanding Petri Nets: Modeling Techniques, Analysis Methods, Case Studies Springer, 2013.
6. Jensen K. and Kristensen L. M. Coloured Petri Nets Modelling and Validation of Concurrent Systems, Springer-Verlag, 2009.
7. Desel J., Esparza J. Free Choice Petri Nets. – NY: Cambridge Tracts in Theoretical Computer Science, 1995.
8. Мараховский В. Б., Розенблюм Л. Я., Яковлев А. В. Моделирование параллельных процессов. Сети Петри. Курс для системных архитекторов, программистов, системных аналитиков, проектировщиков сложных систем управления. - Санкт-Петербург: Профессиональная литература, АйТи-Подготовка, 2014. - 400 с.
9. Ломазова И.А. Сети Петри и анализ поведенческих свойств распределенных систем. – Ярославль: ЯрГУ, 2002. 164 с.
10. Карпов Ю.Г. MODEL CHECKING. Верификация параллельных и распределенных программ и систем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 560 с.

10.2 Дополнительная литература

11. Cardoso, J., Aalst, W.M.P. van der (Eds.).(2009). Handbook of research on business process modeling. Hershey PA: Information Science Reference, 607 pp.
12. Girault C., Valk R.. Petri Nets for Systems Engineering: A Guide to Modeling, Verification, and Applications. Springer-Verlag, 2002.
13. Jensen, K., Aalst, W.M.P. van der (Eds.).(2009). Transactions on Petri Nets and other models of concurrency II : special issue on concurrency in process-aware information systems. Berlin: Springer, 295 pp.
14. Schneider K. Verification of Reactive Systems. – Springer-Verlag, 2004. – 216 p. (доступна через электронную библиотеку ГУ ВШЭ)
15. Грис Д. Наука программирования. – М.: Мир, 1984. – 416 с.
16. Кларк Э.М., Грамберг О., Пелед Д. Верификация моделей программ: Model Checking. – М.: МЦНМО, 2002. – 416 с.
17. Кузьмин Е.В. Верификация моделей программ. – Ярославль: ЯрГУ, 2008. – 76 с.
18. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов – СПб.: Питер 2008. – 304 с.
19. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений: Пер. с англ. М.: Издательский дом "Вильямс", 2008. – 528 с.

10.3 Программные средства

Будут использованы программные средства с открытым кодом:

- CPN Tools (<http://cpntools.org/>)
- ProM (<http://www.promtools.org/>)