

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

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

Рабочая программа
Научно-исследовательский семинар
«Компонентно-ориентированное программирование»

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

Разработчик программы

Гринкруг Е.М., к.т.н., профессор, egrinkrug@hse.ru

Одобрена на заседании департамента программной инженерии « ____ » _____ 2018 г.

Руководитель департамента Авдошин С.М. _____

Утверждена Академическим советом образовательной программы

« ____ » _____ 2018 г., № протокола _____

Академический руководитель образовательной программы

Шилов В.В. _____

Москва, 2018

*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 научно-исследовательского семинара «Компонентно-ориентированное программирование» устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- образовательным стандартом Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» по направлению 09.03.04 «Программная инженерия»;
- образовательной программой «Программная инженерия» направления подготовки 09.03.04 "Программная инженерия";
- рабочим учебным планом университета по направлению 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденным в 2018 г.

2. Цели научно-исследовательского семинара

Целями научно-исследовательского семинара «Компонентно-ориентированное программирование» являются:

- формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных как с общей методологией научного исследования, так и с частными аспектами анализа, исследования и разработки компонентных моделей и собственно программных компонент, используемых при разработках современного программного обеспечения;
- приобретение навыков самостоятельного научного исследования в области разработки современных программных систем и инженерных методов их построения;
- приобретение навыков практической реализации результатов научного исследования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения содержания НИС студент должен:

- Знать основные принципы компонентно-ориентированного программирования и их место в программной инженерии;
- Уметь выделять компоненты при проектировании программных приложений и систем;
- Знать распространенные компонентные технологии программирования и соответствующие им инструментальные средства;
- Иметь навыки использования программных компонент при реализации сложных программных систем;
- Иметь навыки самостоятельного исследования проблем в области программной инженерии;
- Иметь навыки выступлений с научными докладами.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

| В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции: | Код по ЕКК | 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 результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях | 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 |
| 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

НИС «Компонентно-ориентированное программирование» является дисциплиной по выбору и относится к блоку Б.ПД– практики, проектная и научно-исследовательская работа-РУП 2-3 курсов ОП «Программная инженерия».

Дисциплина базируется на знаниях студентов в областях математики, основ информатики, теории алгоритмов и на навыках программирования и владения компьютером, приобретенных в курсе «Программирование» на первом году обучения в бакалавриате.

5. Тематический план учебной дисциплины

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.

Тематика конкретных заседаний семинара определяется в рабочем порядке в зависимости от интересов и возможностей студентов-докладчиков. Большая часть заседаний семинара отводится на представление докладов студентами.

На занятиях студентам предлагается подготовить доклады по компонентно-ориентированным технологиям и программным продуктам, в которых они применяются. Эти технологии покрывают различные направления современной программной инженерии и обла-

сти применения. Ниже перечислены основные темы семинаров, которые детализируются, в зависимости от проявленного интереса к ним, при подготовке докладов:

- Роль компонентно-ориентированного подхода при решении задач программной инженерии.
- Компоненты, их программирование и использование в среде .Net. Сравнение компонентных моделей в различных версиях. История развития.
- Компонентные модели, используемые в Java-платформе.
- Программные средства и инструменты для создания и использования компонент.
- Использование программных компонент в компьютерной графике (2D и 3D).
- Математические основы трехмерной графики, в том числе:
 - Аффинные преобразования;
 - Математические средства описания поворотов (углы Эйлера, повороты относительно заданного вектора, матрицы поворотов, кватернионы и их взаимосвязи);
 - Программные методы реализации компонент для преобразования координат в 2D и 3D пространстве (Transform);
 - Элементы аналитической геометрии;
 - Вычислительная геометрия (классические алгоритмы в 2D и 3D пространствах).
- Принципы и практические методы реализации языка VRML (Virtual Reality Modeling Language) и языка X3D (стандарты ISO) с помощью программных компонент.
- Использование декларативных языков при компонентно-ориентированном программировании.
- Использование компонент при разработке графических интерфейсов пользователя (GUI).
- Основы компонентно-ориентированного программирования серверных приложений.
- Стандартные компонентные модели и направления их развития.
- Использование компонентных моделей при организации распределенных вычислений.

Для изучения и обсуждения предлагаются следующие технологии, разработки и программные продукты:

- Технология WPF и используемая в ней компонентная модель (Microsoft);
- Учебный проект Alice (www.alice.org), разработка Carnegie Mellon University.
- Компонентная модель JavaBeans и проект реализации подмножества VRML, средствами JavaBeans.
- Материалы проекта Nand2Tetris (www.nand2tetris.org). Построение виртуального компьютера и его программного обеспечения из программных компонент. В том числе – математические основы моделирования компьютера:
 - элементы двоичной логики (Boolean Logic);
 - двоичная арифметика (Boolean Arithmetic);
- PtolemyII – проект Калифорнийского у-та в Беркли, охватывающий множество аспектов компонентного программирования и областей его применения.
- Demicron Wire Fusion – коммерческий проект использования программных компонент в 2D и 3D графике.
- Instant Reality Viewer– применение компонент в продуктах Augmented Reality (Фраунгоферовское объединение, Германия) – самая современная и полная реализация стандартов VRML/X3D.
- OmNet++ - проект с открытым кодом (open source), предназначенный для моделирования сетевых взаимодействий (применение компонент для визуализации взаимодействия аппаратно-программных компонент),
- и другие.

Слушатели семинара постепенно подводятся к постановке новых научных и технических задач в области компонентно-ориентированного программирования и к нахождению путей их решения.

6. Формы контроля знаний студентов

Типы и формы контроля успеваемости по курсу приведены в нижеследующей таблице.

| Тип контроля | Форма контроля | Модули | | | | Дополнительная информация |
|--------------|----------------|--------|---|---|---|---|
| | | 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 обсуждённых тем, степени владения терминологией и методами исследования, 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 по 10-бальной шкале определяется по формуле:

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

7. Содержание дисциплины

Содержание дисциплины соответствует тематическому плану, приведенному выше в п.5. Участникам семинара предлагаются темы для обсуждения и последующего исследования. Каждая из тем допускает достаточно широкую детализацию и богатый выбор конкретных примеров и задач.

Доклады по темам и программным продуктам предполагают достаточно детальное ознакомление с соответствующим программным инструментарием, презентации собственных примеров использования и демонстрации программ.

8. Образовательные технологии

Используется интерактивная форма проведения семинара, доклады, обсуждения. Доклады по программным технологиям и продуктам сопровождаются демонстрациями выполненных студентами примеров их использования.

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

Вся необходимая литература и другие образовательные ресурсы, включая компьютерные программы, доступны студентам в Интернете. Для подготовки докладов студенты получают необходимые ссылки на источники, а также приобретают навыки самостоятельного поиска дополнительных ресурсов.

Основная литература

1. Clemens Szyperski. Component Software. Beyond Object-Oriented Programming. ACM-Press, 2002, 586 p.
2. A.J.A.Wang, K.Qian. Component-Oriented Programming. J.Wiley&Sons, 2005, 319 p.
3. П.Агуров. С# - разработка компонентов в MS Visual Studio 2005/2008. СПб, 2008, 480 стр.
4. X3D/VRML – Стандарты. Источник: www.web3d.org
5. Документация Microsoft. Источник: www.microsoft.com
6. R.Englander. Developing Java Beans. O'Reilly, 1997, 228 p.
7. Документация Oracle. Источник: www.oracle.com

Дополнительная литература

- определяется уровнем подготовки слушателей, спецификой направления практических исследований и включает, в частности:

8. Leen Ammeraal, Kang Zhang. Computer Graphics for Java Programmers, J.Wiley&Sons, 2007, 386 p.
9. Е.В.Шикин, А.В.Боресков. Компьютерная графика. Дифлог-МИФИ, 2001, 461 с.
10. Е.В.Шикин, А.В.Боресков. Компьютерная графика. Динамика, реалистические изображения, Дифлог-МИФИ, 1995, 288 с.
11. Д.Роджерс, Дж.Адамс, Математические основы машинной графики. Мир, 2001, 555 с.
12. Д.Роджерс. Алгоритмические основы машинной графики. Мир. 1989, 504 с.
13. Don Brutzman, Leonard Daly. X3D: Extensible 3D Graphics for Web Authors, Elsevier, 2007, 442 p.
14. Microsoft Corporation, Введение в WPF. Источник: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/aa970268.aspx>
15. Проект Ptolemy II. Источник: <http://ptolemy.berkeley.edu/ptolemyII/>

Кроме того, предлагается к изучению текущая научно-техническая периодика (статьи по темам, рассматриваемым на семинарах).

Программные средства, необходимые для исследований и демонстраций, предоставляются преподавателем, ведущим НИС.

Автор программы:

/Е. М. Гринкруг/