

**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 «Ресурсно-эффективные комбиниро-
ванные алгоритмы»

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

Разработчик программы:
Ульянов М.В., д.т.н., muljanov@mail.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 уни-
верситета и другими вузами без разрешения департамента-разработчика программы.*

I. Пояснительная записка

Автор программы:

профессор, д.т.н. М. В. Ульянов

Общие сведения о научном семинаре:

Научный семинар проводится для студентов бакалавриата образовательной программы «Программная инженерия» факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ. Он проводится в течение 3-х модулей учебного года и позиционируется как постоянно действующий семинар на протяжении двух старших лет обучения. В соответствии с РУП 2018-2019 уч. года семинар проводится в течении первого, второго и третьего модулей третьего и четвертого учебного года. Количество зачетных единиц по плану — 3. Продолжительность семинара составляет 114 часов, из которых 50 часов отводятся под аудиторные занятия, а 64 — под самостоятельную работу. Рубежный контроль — экзамен в третьем модуле третьего и четвертого учебного года.

Требования к студентам

Научный семинар предполагает участие студентов всех курсов, но ориентирован на студентов третьего и четвертого курса. Обязательных предварительных дисциплин не требуется, достаточным является знание студентами математики и информатики в объеме школьной программы.

Цель научного семинара

Целью научного семинара «Ресурсно-эффективные комбинированные алгоритмы» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных как с общей методологией научного исследования, так и с частными аспектами анализа, исследования и разработки ресурсно-эффективных комбинированных алгоритмов; и приобретение практических навыков самостоятельного научного исследования в области создания эффективных алгоритмов для решения задач обработки информации.

Аннотация

Научный семинар предполагает в аспекте общей методологии научного исследования знакомство участников семинара с основными этапами научного исследования, такими как предварительный анализ литературы (состояние проблемы), формулировка постановки задачи исследования, разработка собственных решений и их сравнительный анализ с существующими аналогами, корректная формулировка полученных результатов, их оформление и презентация. В аспекте тематики семинара предполагается знакомство участников с моделями вычислений, подходами к оценке ресурсной эффективности алгоритмов, методами теоретического анализа алгоритмов и их экспериментального исследования, методами разработки комбинированных алгоритмов на основе теоретического анализа и экспериментальных исследований, подходами к прогнозированию временной эффективности программных реализаций. Семинар проводится в форме докладов участников с их последующим обсуждением по принятым в научном сообществе правилам ведения дискуссий.

Задачи научного семинара:

в результате участия в семинаре студенты могут приобрести следующие *компетенции*:

по общей методологии научного исследования:

- овладеть базовыми умениями и навыками ведения самостоятельных исследований на примере анализа алгоритмов;
- получить навыки выступлений с научными докладами, оформления содержательных презентаций и научиться корректно вести научные дискуссии;

по тематике научного семинара:

- получить представление о моделях вычислений и способах их описания;
- получить знания о предмете теории алгоритмов и представление об основных результатах теории;
- ознакомиться с результатами, полученными в теории сложности вычислений;
- получить знания и навыки в области анализа компьютерных алгоритмов;
- научиться оценивать компьютерные алгоритмы с использованием комплексных критериев качества, в том числе оценивать ресурсную эффективность алгоритмов;
- приобрести практические навыки оценки трудоемкости алгоритмов;
- приобрести практические навыки экспериментального исследования программных реализаций алгоритмов;
- приобрести знания о подходах к разработке эффективных комбинированных алгоритмов на основе их сравнительного анализа и умение применять их при разработке алгоритмов решения практических задач обработки информации.

II. Содержание семинара

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. Модели вычислений и базовые операции.**
- 2. Введение в теорию алгоритмов.**
- 3. Введение в теорию сложности вычислений.**
- 4. Функции ресурсной эффективности алгоритмов.**
- 5. Классификации алгоритмов.**
- 6. Методы анализа ресурсной эффективности алгоритмов.**
- 7. Методы экспериментального исследования программных реализаций.**
- 8. Прогнозирование временных оценок программных реализаций.**
- 9. Методы разработки эффективных алгоритмов.**
- 10. Исследование информационной чувствительности алгоритмов.**
- 11. Подходы к созданию комбинированных алгоритмов.**

III. Рекомендуемая литература

◆ Основная литература

1. Кнут Д. Искусство программирования. Тома 1, 2, 3. 3-е изд. Пер. с англ. : Уч. пос. — М.: Изд. дом "Вильямс", 2003.
2. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. — М.: МЦНМО, 2006. — 960 с.

3. Ульянов М.В. Ресурсно-эффективные компьютерные алгоритмы: разработка и анализ. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 304 с.

4. Головешкин В.А., Ульянов М.В. Теория рекурсии для программистов. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 296 с.

5. Макконелл Дж. Основы современных алгоритмов. — 2-е дополненное издание. — М.: Техносфера, 2004. — 368 с.

◆ *Дополнительная литература*

1. Рублёв В.С. Основы теории алгоритмов. Учебное пособие. — М.: Из-во Научный Мир, 2008, —136 с.

2. Фалевич Б.Я. Теория алгоритмов. Учебное пособие. — М.: Машиностроение, 2004, — 160 с.

3. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. : Пер. с англ.: — М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. — 384 с.

4. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: Пер. с англ. — 2-е изд., испр. — СПб.: Невский Диалект. 2002. — 352 с.

5. Хаггарт Р. Дискретная математика для программистов. — 2-е дополненное издание. — М.: Техносфера, 2005. — 400 с.

IV. Формы контроля

— *текущий контроль*: учет посещаемости научного семинара и оценка качества подготовки и активности участников (активность обсуждения тем семинара, выступления с сообщениями и вариантами решения поставленных задач, презентации по заданиям, обсуждение выступлений других участников — участие в дискуссиях, сообщения о реализованных программах с их демонстрацией); при непосещении семинара ставится оценка «0»;

— *рубежный контроль*: экзамен в конце 3-го модуля.

1. *Основная форма*. Собеседование с участниками семинара. Цель собеседования — выяснение понимания целей и задач семинара, степени усвоения обсуждённых тем, степени владения терминологией и методами исследования, понимания взаимосвязи тематики семинара с базовыми дисциплинами учебного плана.

2. *Дополнительная форма*. Для желающих участников семинара, по согласованию с руководителем, допускается форма зачёта в виде доклада о проведенных специальных исследованиях с презентацией полученных результатов.

— *специальные бонусы*: дополнительно поощряются выступления с докладами и сообщениями на научных конференциях и публикации полученных результатов, связанных с тематикой семинара, в научных журналах и сборниках научных трудов.

Формирование итоговой оценки по формам контроля

По основной форме:

— контроль посещаемости научного семинара (10-балльная оценка *КП*);

— оценка активности участников (10-балльная оценка *АУ*);

— итоговый контроль: экзамен в конце 3-го модуля в форме собеседования (10-балльная оценка *ЭТ*);

— итоговая оценка *К* по 10-балльной шкале формируется как взвешенная сумма:

$$K = 0,1 КП + 0,3 АУ + 0,6 ЭТ.$$

По дополнительной форме:

— контроль посещаемости научного семинара (10-балльная оценка *КП*);

— оценка активности участников (10-балльная оценка *АУ*);

— итоговый контроль: доклад с презентацией результатов (10-балльная оценка ДП);

— итоговая оценка K по 10-балльной шкале формируется как взвешенная сумма:

$$K = 0,1 КП + 0,2 АУ + 0,7 ДП.$$

Специальные бонусы:

— к итоговой оценке K , полученной независимо как по основной, так и по дополнительной форме, в зависимости от значимости и содержания публикаций может быть дополнительно начислено до 2-х баллов, причём, очевидно, общая сумма не может превышать 10 баллов.

Перевод в пятибалльную оценку осуществляется в соответствии со следующей таблицей.

Таблица соответствия оценок по десятибалльной и пятибалльной системам

По десятибалльной шкале	По пятибалльной шкале
1 – неудовлетворительно 2 – очень плохо 3 – плохо	неудовлетворительно – 2
4 – удовлетворительно 5 – весьма удовлетворительно	удовлетворительно – 3
6 – хорошо 7 – очень хорошо	хорошо – 4
8 – почти отлично 9 – отлично 10 – блестяще	отлично – 5

Автор программы: _____ М. В. Ульянов