

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156401	Параметризованные алгоритмы

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Математика и компьютерные науки 2. Разработка программных продуктов	Код ОП 1. 02.03.01/33.01 2. 02.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Математика и компьютерные науки; 2. Фундаментальная информатика и информационные технологии	Код направления и уровня подготовки 1. 02.03.01; 2. 02.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Незнахина Екатерина Дмитриевна	кандидат физико- математических наук	ассистент	вычислительной математики и компьютерных наук

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Параметризованные алгоритмы

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из одноименной дисциплины. Дисциплина «Параметризованные алгоритмы» служит введением в область параметризованных алгоритмов и сложности, доступен для студентов старших курсов. Параметризованный анализ алгоритмов позволяет формулировать более детальные оценки по сравнению с классической теорией сложности вместо того, чтобы выражать время выполнения как функцию только от размера входа, учитывается зависимость от одного или нескольких параметров экземпляра задачи. В то время как в литературе были примеры нетривиальных параметризованных алгоритмов, таких как алгоритм Ленстры для целочисленного линейного программирования, только в конце 1980 х годов было проведено систематическое исследование параметризованных алгоритмов и заложены основы плодотворной и глубокой теории, которая оказалась математически красивой и практически применимой. За 30 лет своего существования область превратилась в одну из основных тем теоретической информатики

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Параметризованные алгоритмы	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Фундаментальная математика
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Основания информатики и программирования

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Параметризованные алгоритмы	ПК-4 - Способен разрабатывать и реализовывать алгоритмы на базе	З-3 - Излагать современные методы разработки и реализации алгоритмов

	<p>современных языков программирования и пакетов прикладных программ, осуществлять обоснованный выбор программно-аппаратных средств</p>	<p>математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ</p>
	<p>ПК-6 - Способен создавать и исследовать новые математические и компьютерные модели в конкретной предметной области</p>	<p>У-4 - Применять методы и приемы формализации задач П-5 - Составлять формализованное описание поставленных задач Д-2 - Демонстрировать внимательность и ответственность</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Параметризованные алгоритмы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Незнахина Екатерина Дмитриевна	кандидат физико- математических наук	ассистент	вычислительной математики и компьютерных наук

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Незнахина Екатерина Дмитриевна, ассистент, вычислительной математики и компьютерных наук

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Кернелизация	Введение в FPT алгоритмы, связь с другими типами алгоритмов. Кернелизация, примеры построения ядер разложением короной (Crown Decomposition), лемма о подсолнухах (Sunflower lemma). Построение ядер с помощью линейного программирования.
2	Метод расщепления	Метод расщепления (BoundedSearchTrees) для задач вершинное покрытие (Vertex Cover), задачи о разрезе контуров (Feedback VertexSet) и ближайшей строки (ClosestString).
3	Итеративное сжатие	Метод итеративного сжатия. Демонстрация метода на примере вершинного покрытия (Vertex Cover), задачи о разрезе контуров в графах турнирах (Feedback Vertex Set in Tournaments) и задачи о разрезе контуров в произвольных неориентированных графах (Feedback Vertex Set).
4	Рандомизированные алгоритмы	Методы цветового кодирования и разделения, использование этих методов в задачах о длиннейшем пути (Longest Path) и d-кластеризации (d-Clustering). Дерандомизация.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление	Вид	Технология воспитательной	Компетенция	Результаты обучения
-------------	-----	---------------------------	-------------	---------------------

воспитательной деятельности	воспитательной деятельности	деятельности		
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ПК-4 - Способен разрабатывать и реализовывать алгоритмы на базе современных языков программирования и пакетов прикладных программ, осуществлять обоснованный выбор программно-аппаратных средств	З-3 - Излагать современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Параметризованные алгоритмы

Электронные ресурсы (издания)

1. Губина, Г. Г.; Компьютерный английский : учебное пособие. I. Computer English.; Директ-Медиа, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=223364> (Электронное издание)
2. Губина, Г. Г.; Компьютерный английский : учебное пособие. II. Английский для специалистов; Директ-Медиа, Москва; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211413> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- M. Cygan, F. Fomin, Ł. Kowalik, D. Lokshtanov, D. Marx, M. Pilipczuk, M. Pilipczuk, S. Saurabh. Parameterized Algorithms. Springer. 2016. Доступ: <https://www.mimuw.edu.pl/~malcin/book/parameterized-algorithms.pdf>
- Flum, J., Grohe, M.: Parameterized Complexity Theory. Texts in Theoretical Computer Science. An EATCS Series. Springer-Verlag. 2006. Доступ: <http://yaroslavvb.com/upload/flum.pdf>
- S. Arora, B. Barak. Computational complexity: a modern approach. Cambridge University Press, 2009. Доступ: <http://theory.cs.princeton.edu/complexity/book.pdf>
- М. Гэри, Д. Джонсон. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М.: Мир, 1982. Доступ: <http://cmcstuff.esyr.org/vmkbotva-r15/5%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81/9%20%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80/%D0%A2%D0%B8%D0%B3%D1%80%D1%8B/NP-Complectness.pdf>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> - Зональная научная библиотека ФГАОУ ВО УрФУ

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Параметризованные алгоритмы

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome