

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Анализ и проектирование алгоритмов Б3.В.1

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и сетей

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Туйкин А.М.

**Рецензент(ы):**

Бухараев Н.Р. , Еникеев А.И. , Степанова Э.Р.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Еникеев А. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б/с Туйкин А.М. кафедра технологий программирования отделение фундаментальной информатики и информационных технологий, AMTuykin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

В курсе основное внимание уделяется анализу временной сложности и методам построения эффективных алгоритмов. Теоретический курс поддерживается курсовым проектом (Структуры данных и алгоритмы). В практическом курсе изучаются основные структуры данных, студенты в течение двух семестров выполняют четыре задания по различным разделам курса. В основу заданий положены различные задачи, которые встречаются в практической деятельности. При защите работ большое внимание уделяется анализу задач и эффективной реализации алгоритмов.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.1 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.1 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Данная дисциплина относится к профессиональным дисциплинам.

Читается на 3 курсе 5,6 семестр для студентов, обучающихся по направлению "Прикладная математика и информатика".

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способность использовать в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам

В результате освоения дисциплины студент:

#### 1. должен знать:

необходимость в построении эффективных алгоритмов, роль абстрактных структур данных при построении алгоритмов, как выбор структуры данных влияет на сложность реализации задачи;

#### 2. должен уметь:

ориентироваться в существующих методах анализа временной и ёмкостной сложностей алгоритмов и методах эффективных алгоритмов, сравнивать различные способы реализации по сложности;

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о методах анализа и проектирования алгоритмов, об основных структурах данных, уметь работать с динамическими структурами данных;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

приобрести навыки эффективной реализации задач, требующих создания сложных структур данных, умения разбивать сложную задачу на составные части, анализировать связи между различными частями, использовать объектно-ориентированный подход.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в Анализ и проектирование алгоритмов	5	18	0	0	8	
2.	Тема 2. Объектная модель программирования	5		0	0	12	
3.	Тема 3. Динамические структуры данных	5		0	0	16	
4.	Тема 4. Сортировка	5		0	0	16	
5.	Тема 5. Поиск	5		0	0	16	
6.	Тема 6. Самостоятельная работа	5		0	0	4	
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	72	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение в Анализ и проектирование алгоритмов

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Понятие Абстрактного типа данных. Алгоритмическая сложность

**Тема 2. Объектная модель программирования**

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Парадигма объектно-ориентированного программирования. Базовые принципы. Исторический экскурс

**Тема 3. Динамические структуры данных**

**лабораторная работа (16 часа(ов)):**

Линейные списки. Стеки. Очереди. Сравнительный анализ различных реализаций.

**Тема 4. Сортировка**

**лабораторная работа (16 часа(ов)):**

Постановка задачи сортировки. Изучение базовых алгоритмов сортировки: сортировка вставкой, сортировка выбором, сортировка Шелла. Сравнительный анализ различных алгоритмов. Углубленное изучение алгоритмов сортировки: Быстрая сортировка, Очереди с приоритетом.

**Тема 5. Поиск**

**лабораторная работа (16 часа(ов)):**

Постановка задачи поиска. Изучение различных алгоритмов поиска и используемых структур данных. Таблицы имен. Последовательный и бинарный поиск. Древовидный структуры данных: деревья, бинарные деревья, сбалансированные и самобалансируемые деревья. Хэш-таблицы

**Тема 6. Самостоятельная работа**

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Решение задачи с использованием полученных в курсе знаний и навыков

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в Анализ и проектирование алгоритмов	5	18	подготовка к домашнему заданию	8	домашнее задание
2.	Тема 2. Объектная модель программирования	5		подготовка к домашнему заданию	12	домашнее задание
3.	Тема 3. Динамические структуры данных	5		подготовка к домашнему заданию	16	домашнее задание
4.	Тема 4. Сортировка	5		подготовка к домашнему заданию	16	домашнее задание
5.	Тема 5. Поиск	5		подготовка к домашнему заданию	16	домашнее задание
6.	Тема 6. Самостоятельная работа	5		подготовка к самостоятельной работе	4	самостоятельная работа
	Итого				72	

## **5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Обучение происходит в форме лекций, лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

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

### **Тема 1. Введение в Анализ и проектирование алгоритмов**

домашнее задание, примерные вопросы:  
исследование алгоритмической сложности

### **Тема 2. Объектная модель программирования**

домашнее задание, примерные вопросы:  
реализация собственного класса

### **Тема 3. Динамические структуры данных**

домашнее задание, примерные вопросы:  
решение задачи на основе соответствующей структуры данных

### **Тема 4. Сортировка**

домашнее задание, примерные вопросы:  
реализация алгоритма сортировки

### **Тема 5. Поиск**

домашнее задание, примерные вопросы:  
реализация алгоритма поиска с соответствующими структурами данных применительно к соответствующей задаче

### **Тема 6. Самостоятельная работа**

самостоятельная работа, примерные вопросы:  
решение задачи с использованием навыков, полученных в курсе

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

По данной дисциплине предусмотрен зачет.

## **7.1. Основная литература:**

Математическая логика и теория алгоритмов для программистов, Гринченков, Дмитрий Валерьевич;Потоцкий, Сергей Иванович, 2010г.

Практикум работы на ЭВМ, Задание 3. Представление данных и методы разработки алгоритмов, , 2007г.

Основы современных алгоритмов, Макконелл, Джефффри;Ландо, С. К.;Ульянов, М. В., 2004г.

Программирование и структуры данных, Бикмурзина, Альфия Рустемовна;Захарова, Земфира Хаматовна;Хохлов, Дмитрий Григорьевич, 2008г.

## **7.2. Дополнительная литература:**

Классика программирования: алгоритмы, языки, автоматы, компиляторы, Мозговой, Максим, 2006г.

C++:Объектно-ориентированное программирование, Павловская, Татьяна Александровна;Щупак, Ю.А., 2006г.

Практикум на ЭВМ, Кугураков, Владимир Сергеевич;Самитов, Ренат Касимович;Кугураков, Владимир Сергеевич, 2006г.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Алгоритмы и структуры данных - Лекториум - [www.lektorium.tv/course/22823](http://www.lektorium.tv/course/22823)

Алгоритмы и структуры данных поиска. Лекции и курсы - [habrahabr.ru/company/yandex/blog/208716/](http://habrahabr.ru/company/yandex/blog/208716/)

Инструменты, алгоритмы и структуры данных - Интуит - [www.intuit.ru/studies/courses/683/539/info](http://www.intuit.ru/studies/courses/683/539/info)

Н.Вирт АЛГОРИТМЫ + СТРУКТУРЫ ДАННЫХ - [snilit.tspu.ru/uploads/files/default/virt.pdf](http://snilit.tspu.ru/uploads/files/default/virt.pdf)

Структуры данных и алгоритмы - [www.ozon.ru/context/detail/id/4788523/](http://www.ozon.ru/context/detail/id/4788523/)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Анализ и проектирование алгоритмов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Лекционные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером), а так же в специализированных компьютерных кабинетах.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и сетей .

Автор(ы):

Туйкин А.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Бухараев Н.Р. \_\_\_\_\_

Еникеев А.И. \_\_\_\_\_

Степанова Э.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.