

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИК  
\_\_\_\_\_ А. А. Захарова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 2015/16 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**Алгоритмы и анализ сложности**

**Направление ООП:** 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

**Профили подготовки:** вычислительные машины, комплексы, системы и сети; системы автоматизированного проектирования; технологии разработки программного обеспечения; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

**Квалификация:** бакалавр

**Базовый учебный план приема 2015 г.**

**Курс:** 3, семестр: 5

**Количество кредитов:** 3

**Код дисциплины:** Б1. В 2.1

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	16
Практические занятия, ч	0
Лабораторные занятия, ч	16
Аудиторные занятия, ч	32
Самостоятельная работа, ч	76
ИТОГО, ч	108

Вид промежуточной аттестации: зачет

Обеспечивающее подразделение: кафедра ИПС

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

М. А. Сонькин

Руководитель ООП \_\_\_\_\_

В. И. Рейзлин

Преподаватель \_\_\_\_\_

Ю.Н. Шалаев

2015 г.

### 1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Цель дисциплины «**Алгоритмы и анализ сложности**» - ознакомление студентов с фундаментальными алгоритмами обработки данных, а также с современными методами исследования алгоритмов и оценки их алгоритмической сложности.

Целями освоения дисциплины в области обучения, воспитания и развития являются требования ФГОС ООП, способствующие формированию у студента следующих **общекультурных компетенций (ОК – 1,2,3,5,6):**

- владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- быть готовым к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-5);
- уметь критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-6),

**профессиональных компетенций (ПК – 1,2,5,6,16):**

- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ПК-1);
  - иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях; осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ПК-2);
  - готовностью к контролю соблюдения и обеспечению экологической безопасности (ПК-5);
- в сервисно-эксплуатационной деятельности:
- готовностью к созданию условий для развития российской инфраструктуры связи, обеспечения ее интеграции с международными сетями связи; готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов (ПК-6);
  - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16);

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Алгоритмы и анализ сложности» относится к математическому и естественно-научному циклу дисциплин. Пререквизитами дисциплины являются:

- Б2.В2 «Математическая логика и теория алгоритмов»
- Б2.В4 «Введение в информационные технологии»

Дисциплина «Алгоритмы и анализ сложности» является пререквизитом для всех дисциплин профессионального цикла.

### 3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

**Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины**

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P2 (ОПК-2, 5, ПК-1,3)	3.2.2.3	Современных методов исследования алгоритмов и оценки их алгоритмической сложности.	У2.2.3	Производить анализ сложности алгоритма и находить пути упрощения полученных алгоритмов.	В2.2.3	Методами построения алгоритмов для решения различных технических задач.

В результате освоения дисциплины «Алгоритмы и анализ сложности» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

**Планируемые результаты освоения дисциплины**

№ п/п	Результат
РД1	Производить анализ сложности алгоритма и находить пути упрощения полученных алгоритмов.
РД2	Строить алгоритмы для решения различных технических задач.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Раздел 1 Основы анализа алгоритмов

Предмет дисциплины и ее задачи. Асимптотический анализ верхней и средней оценок сложности алгоритмов; сравнение наилучших, средних и наихудших оценок; стандартные классы сложности; эмпирические измерения эффективности алгоритмов; накладные расходы алгоритмов по времени и памяти; рекуррентные соотношения и анализ рекурсивных алгоритмов.

Виды учебной деятельности:

Лекции:

Алгоритмы, свойства алгоритмов; основные требования к алгоритмам; анализ трудоемкости алгоритмов; Упорядочивание (сортировка) массива.

Лабораторные работы:

Формирование одномерного массива; анализ сложности для различных типов массивов.

##### Раздел 2. Стратегии алгоритмов

Полный перебор; метод “разделяй и властвуй”; “жадные” алгоритмы; бэктрекинг (перебор с возвратами); метод ветвей и границ; эвристический поиск; поиск по образцу, алгоритмы обработки строк.

Виды учебной деятельности:

Лекции:

Сортировка вставками, анализ сложности алгоритма; сортировка слиянием, Шейкером; анализ сложности алгоритмов; сортировка массива методом Хоара, выбор эталонного значения для работы алгоритма.

Лабораторные работы:  
сортировка массива вставками; сортировка слиянием и методом Шейкера.

**Раздел 3. Основные алгоритмы обработки информации** Основные алгоритмы над числами; алгоритмы последовательного и бинарного поиска; алгоритмы сортировки: Шелла, Хоара, «Пирамида» ; деревья бинарного поиска; представление графов (списки и матрицы смежности); алгоритмы поиска кратчайших путей (алгоритмы Дейкстры и Флойда).

Виды учебной деятельности:

Лекции:

Алгоритмы поиска и сортировки. Алгоритмы поиска кратчайших путей.

Побитовая сортировка и поиск медианы в массиве.

Лабораторные работы:

побитовая сортировка; поиск медианы в массиве.

**Раздел 4. Топологическая сортировка. Организация очереди. Поиск подстроки в строке**

Виды учебной деятельности:

Лекции:

Задача коммивояжера. Топологическая сортировка. Поиск подстроки в строке (БМ поиск, КМП поиск).

Лабораторные работы:

Топологическая сортировка.

## **6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **6.1. Виды и формы самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работа с лекционным материалом, поиск электронных источников информации для работы с алгоритмами поиска;
- подготовка к лабораторным работам;

Творческая самостоятельная работа включает:

- анализ сложности рассмотренных алгоритмов.

### **6.3. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- защита лабораторных работ;
- контрольная работа по теоретическим разделам дисциплины.

## **7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

<b>Контролирующие мероприятия</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
Входное тестирование	РД1–РД2
Контрольная работа	
Защита индивидуального задания	
Зачет	РД1–РД2

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

**Вопросы входного контроля:** В каком виде представляется информация в компьютере? Какими методами анализируется сложность алгоритмов? Как выбирается эталонное значения для работы алгоритма? Что включает эвристический поиск? Как проводится анализ сложности для различных типов массивов.

**Контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ:** Структура алгоритма. Что записывается в титульном слайде? Как создаётся матрица смежности? Алгоритм создания графа задачи бинарного поиска.

**Вопросы, выносимые на экзамены и зачеты:**

Зачетный билет



Утверждаю: проректор- директор

### Зачетный билет № 1

По дисциплине «алгоритмы и анализ сложности» ИК, курс 3.

1. Анализ сложности алгоритма сортировки.
2. Общие сведения о типах алгоритмов.

### 8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

В соответствии с «Календарным планом выполнения курсового проекта (работы)»:

- текущая аттестация (оценка качества выполнения разделов и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 22 баллов);
- промежуточная аттестация (защита проекта (работы)) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), по результатам защиты студент должен набрать не менее 33 баллов).

Итоговый рейтинг выполнения курсового проекта (работы) определяется

суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Абрамов С.А. Лекции о сложности алгоритмов.- М.: МЦНХО, 2009.- 256 с.
2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных.-М.: Мир, 1989.- 360 с.
3. Вирт, НиклаусАлгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD / Никлаус Вирт; пер.с англ. под ред. Ф.В. Ткачева. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 272 с.: ил.. — Классика программирования. — . — Предм. указ.: с.270-272.. — ISBN 978-5-94074-584-6.
4. Искусство программирования: учебное пособиепер. с англ. / Д. Э. Кнут. — 3-е изд., испр. и доп.. — М.: Вильямс, 2012  
Т. 1 : Основные алгоритмы. — 2012. — 720 с.: ил.. — Основные обозначения: с. 687-691. — Предметно-именной указатель: с. 692-712. — Библиография в тексте: с. 512-520.. — ISBN 978-5-8459-0080-7.
5. Искусство программирования: учебное пособиепер. с англ. / Д. Э. Кнут. — 3-е изд., испр. и доп.. — М.: Вильямс, 2012  
Т. 3 : Сортировка и программирование. — 2-е изд.. — 2012. — 832 с.: ил.. — Библиография в тексте: с. 412-424. — Основные обозначения: с. 798-803. — Предметно-именной указатель: с. 804-822.. — ISBN 978-5-8459-0082-1.
6. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: МЦНМО, 2000. – 960 с.
7. Носов В.А. Основы теории алгоритмов и анализа их сложности. – М., 1992.

Дополнительная литература:

1. Ахо А.В., Хопкрофт Д.Э., Ульман Д.Д. Структуры данных и алгоритмы.- М.: Вильямс, 2000.- 382 с.
2. Мозговой, М. В.Классика программирования: алгоритмы, языки, автоматы, компиляторы : практический подход / М. В. Мозговой. — СПб.: Наука и техника, 2006. — 320 с.: ил.. — Секреты мастерства. — ISBN 5-94387-224-8.
3. Гашков, Сергей БорисовичАрифметика. Алгоритмы. Сложность вычислений : учебное пособие / С. Б. Гашков, В. Н. Чубариков; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ). — 3-е изд., испр.. — Москва: Дрофа, 2005. — 320 с.. — Классический университетский учебник. — ISBN 5-7107-8904-6.
4. Дреус, Юрий ГеоргиевичОрганизация ЭВМ и вычислительных систем : учебник для вузов / Ю. Г. Дреус. — Москва: Высшая школа, 2006. — 501 с.: ил.. —

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Компьютерный класс	Кц-407 а 11 компьютеров
2	Компьютерный класс	Кц-407 б 9 компьютеров

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению и профилю подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Программа одобрена на заседании кафедры

---

(протокол № 15 от 22.06.2015 г.).

Автор \_Ю.Н. Шалаев\_

Рецензент \_\_В.И. Рейзлин\_