


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий, экономики и управления

Кафедра «Системы управления»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТЭУ

 /И.А. Рычка/

« 1 » 12 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Комбинаторные алгоритмы»

направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

(уровень бакалавриата)

направленность (профиль)


«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

Петропавловск-Камчатский,

2022


Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составители рабочей программы:
доцент кафедры СУ, к.ф.-м.н. _____


_____ Водинчар Г.М.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Системы управления»
«26» 11 2021 года, протокол № 5

«26» 11 2021 г.


_____ Заведующий кафедрой
«Системы управления»
А.А. Марченко

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины является изучение алгоритмов генерации комбинаторных объектов в целях построения информационных систем и методов анализа комбинаторных алгоритмов. В результате изучения дисциплины студент должен:

- *знать* основные алгоритмы генерации комбинаторных объектов и оценки методы оценки их сложности по быстродействию и ресурсам памяти;

- *уметь* применять комбинаторные алгоритмы при моделировании предметной области;

- *владеть* навыками программной реализации комбинаторных алгоритмов.

Изучение дисциплины способствует достижению следующих задач:

- освоение основных методов работы с комбинаторными объектами при разработке информационных систем;
- развитие у студентов навыков самостоятельно решать конкретные технические задачи;
- ознакомление с современными методами программирования и структурирования данных.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина «Комбинаторные алгоритмы» направлена на освоение следующих компетенций основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования:

- Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица - Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и	ИД-1 _{опк-1} : Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Знать: Основные алгоритмы генерации комбинаторных объектов и оценки методы оценки их сложности по быстродействию и ресурсам памяти;	З(ОПК-1)1
			Уметь: Применять комбинаторные алгоритмы при моделировании предметной области;	У(ОПК-1)1

	моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-2 _{ОПК-1} : Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ИД-3 _{ОПК-1} : Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеть: Навыками реализации алгоритмов; программной комбинаторных	В(ОПК-1)1
--	---	--	--	------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 образовательной программы.
 Индекс дисциплины Б1.О.34.

4. Содержание дисциплины.

4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практ. занятия / Семинары	Лабораторные работы			
Тема 1.1: Анализ алгоритмов	7	2	2			16	Опрос	
Тема 1.2: Генерация подмножеств и сочетаний	29	14	6		8	12	Опрос, ЛР	
Тема 1.3: Генерация перестановок	33	16	8		8	12	Опрос, ЛР	
Тема 1.4: Генерация	25	12	6		6	12	Опрос, ЛР	

случайных комбинаторных объектов							
Тема 1.5: Генерация разбиений чисел и множеств	25	12	6		6	12	Опрос, ЛР
Тема 1.6: Сортировка комбинаторных объектов	25	12	6		6	12	
Экзамен							Экзамен
Всего за семестр	144	68	34		34	76	

4.2. Описание содержания дисциплины

Тема 1.1 Анализ алгоритмов. Машинные алгоритмы и их сложность. Асимптотический формализм оценок времени работы алгоритмов.

Тема 1.2 Генерация подмножеств и сочетаний. Генерация двоичных векторов и подмножеств. Коды Грея и алгоритм их генерации. Генерация сочетаний в лексикографическом порядке.

Лабораторная работа № 1. Представление операций над множествами в программах.

Лабораторная работа № 2. Коды Грея.

Лабораторная работа № 3. Генерация сочетаний.

Тема 1.3 Генерация перестановок. Алгоритм нахождения n -факториального представления числа. Перестановки и алгоритмы их порождения. Индекс перестановки. Генерация перестановок в лексикографическом порядке. Порождение перестановок через векторы инверсий. Алгоритм Джонсона – Троттера генерации перестановок.

Лабораторная работа № 4. Генерация перестановок в лексикографическом порядке.

Лабораторная работа № 5. Генерация перестановок через векторы инверсий.

Тема 1.4 Генерация случайных комбинаторных объектов. Алгоритм построения случайной перестановки. Алгоритм генерации случайного подмножества и сочетания.

Лабораторная работа № 6. Генерация случайных комбинаторных соединений.

Тема 1.5 Генерация разбиений чисел и множеств. Упорядоченные и неупорядоченные разбиения натурального числа. Генерация разбиений натурального числа словарном порядке. Генерация разбиений конечного множества.

Лабораторная работа № 7. Генерация разбиений множества.

Тема 1.6 Сортировка комбинаторных объектов. Нижние оценки сложности алгоритма сортировки сравнением. Алгоритм сортировки вставками и оценки времени его работы. Алгоритм пузырьковой сортировки и оценки времени его работы. Алгоритм быстрой сортировки и оценки времени его работы. Алгоритм пирамидальной сортировки и оценки его трудоёмкости. Линейный алгоритм сортировки подсчётом.

Лабораторная работа № 7. Сортировки комбинаторных соединений.

СРС

Самостоятельная работа включает в себя:

1. Изучение теоретического материала, предусмотренного программой и не отраженного в лекциях. Содержание этого материала сообщается преподавателем в конце каждой лекции.
2. Выполнение заданий лабораторных работ в режиме самостоятельной работы во второй половине дня.
3. Подготовка отчетов по выполненным лабораторным работам.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

1. проработка (изучение) материалов лекций;
2. чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
3. подготовка к лабораторным работам;
4. поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
5. выполнение домашних заданий в форме творческих (проблемно-поисковых, групповых) заданий, докладов;
6. подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к лабораторным работам, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам предполагает умение работать с первичной информацией.

6. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Цифровая обработка сигналов» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
3. Типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Перечень вопросов к промежуточной аттестации

1. Машинные алгоритмы и их сложность
2. Асимптотический формализм оценок времени работы алгоритмов
3. Алгоритм нахождения n -факториального представления числа
4. Перестановки и алгоритмы их порождения
5. Индекс перестановки
6. Генерация перестановок в лексикографическом порядке
7. Порождение перестановок через векторы инверсий
8. Алгоритм Джонсона – Троттера генерации перестановок
9. Генерация двоичных векторов и подмножеств
10. Коды Грея и алгоритм их генерации
11. Генерация сочетаний в лексикографическом порядке
12. Алгоритм построения случайной перестановки

13. Алгоритм генерации случайного подмножества и сочетания
14. Упорядоченные и неупорядоченные разбиения натурального числа
15. Генерация разбиений натурального числа в словарном порядке
16. Разбиения конечного множества
17. Генерация разбиений конечного множества
18. Задача сортировки
19. Нижние оценки сложности алгоритма сортировки сравнением
20. Алгоритм сортировки вставками и оценки времени его работы
21. Алгоритм пузырьковой сортировки и оценки времени его работы
22. Алгоритм быстрой сортировки и оценки времени его работы
23. Алгоритм пирамидальной сортировки и оценки его трудоёмкости
24. Линейный алгоритм сортировки подсчётом

7 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Федоряева Т. И. *Комбинаторные алгоритмы: Учебное пособие.* - Новосибирск: Изд-во НГУ, 2011. http://fit.nsu.ru/data/_courses/niu/daio_komb_alg_uchpos.pdf

Дополнительная литература

5. Гудман С., Хидетниеми С. *Введение в разработку и анализ алгоритмов.* М.: Мир, 1981.
6. Иванов Б. Н. *Дискретная математика. Алгоритмы и программы.* М.: Физматлит, 2007.
7. Липский В. *Комбинаторика для программистов.* М.: Мир, 1988.
8. Макконнелл Дж. *Основы современных алгоритмов.* М.: Техносфера, 2004.
9. Новиков Ф. А. *Дискретная математика для программистов.* СПб.:Издат. дом "Питер", 2007.
10. Плотников А. Д. *Дискретная математика.* М.: Новое знание, 2005.
11. Рейнгольд Э., Нивергельт Ю., Део Н. *Комбинаторные алгоритмы.* - М.: Мир, 1980.
12. Холл М. *Комбинаторика.* М.: Мир, 1970.

Перечень методических указаний к проведению учебных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов

1. Федоряева Т. И. *Комбинаторные алгоритмы: Учебное пособие.* - Новосибирск: Изд-во НГУ, 2011. http://fit.nsu.ru/data/_courses/niu/daio_komb_alg_uchpos.pdf

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека Elibrary <https://elibrary.ru>
2. Комбинаторные алгоритмы для программистов <http://intuit.valrkl.ru/course-147/index.html>
3. Комбинаторные алгоритмы <https://habr.com/ru/post/247807/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к лекционным занятиям

Лекции составляют основу теоретического обучения и дают систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрируют внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируют их активную познавательную деятельность и способствуют формированию творческого мышления.

При подготовке к лекции следует предварительно ознакомиться с учебным материалом по теме занятия и при конспектировании лекции акцентировать внимание на новых теоретических положениях и иных данных, не нашедших отражения в учебной литературе.

Для успешного изучения дисциплины студенту рекомендуется систематически готовиться к каждому занятию по следующей схеме:

- повторить материал предыдущей лекции, используя конспекты, учебную и специальную литературу
- ответить на контрольные вопросы по изучаемой теме.

Подготовка к лабораторным занятиям

Лабораторная работа – это выполнение студентами под руководством преподавателя или по инструкции заданий (решение задач, написание программ) с применением персонального компьютера.

В ходе лабораторных работ студенты воспринимают и осмысливают новый учебный материал. Лабораторные занятия носят систематический характер, регулярно следуя за лекционными занятиями. Лабораторные работы выполняются согласно графику, при этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ.

Обучающийся должен подготовить отчет к каждой лабораторной работе, предусмотренной планом.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо заранее изучить методические рекомендации по его проведению. Обратит внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на содержание темы занятия.

10. Курсовой проект (работа)

В соответствии с учебным планом курсовое проектирование по дисциплине не предусмотрено.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

11.1 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется программное обеспечение:

- текстовый редактор LibreOffice Writer;
- среды разработки VisualStudio и Eclipse;
- презентационный редактор LibreOffice Impress.

11.2 Перечень информационно-справочных систем

- справочная математическая система Мир математических уравнений <https://eqworld.ipmnet.ru/>
- Справочник программиста на С и С++ <http://www.c-cpp.ru/>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория 7-518 на 32 посадочных места с комплектом учебной мебели и аудиторной меловой доской. Лабораторные занятия проводятся в лаборатории разработки программного обеспечения 7-513 (9 учебных персональных компьютеров, 12 посадочных мест, маркерная аудиторная доска, учебная мебель). Самостоятельная работа осуществляется в кабинете самостоятельной работы студентов 7-517 (9 учебных персональных компьютеров, 12 посадочных мест, маркерная аудиторная доска, учебная мебель).

13. Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____ / ____ учебный год

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

для специальности (тей) _____
(номер специальности)

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« ____ » _____ 200__ г.

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)