# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

# КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова

**,**

**СИЛЛАБУС**

По дисциплине **«Алгоритмы и структуры данных»**

для студентов, обучающихся по направлению 710400 «Программная инженерия»

дневной формы обучения

Всего 6 кредитов

Курс 2

Семестр 3

Лекционных занятий--час

Лабораторных занятий 32 часа

Практических занятий64 часа

СРС 84 часа

Экзамен 3 семестр

Всего аудиторных часов96

Всего неаудиторных часов 84

Общая трудоемкость 180 часов

**Бишкек 2016**

**114.Б.1.12 Алгоритмы и структуры данных**

**Данные о преподавателе:**

Валеева Асия Асхатовна, к.ф.-м.н.

И.о.профессора кафедры «Программное обеспечение компьютерных систем»

КГТУ им.И.Раззакова, г.Бишкек, Кыргызстан

**Контактные данные:**

+996 563853

e-mail – vaa54@mail.ru

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» состоит из 6 кредитов -180 часов. Из них отводится на на лабораторные занятия 32 часа и на практические занятия 64 часа.

**Время проведения :**3 (осенний ) семестр 2016 – 2017 уч.года.

**Целевая аудитория:** студенты 2 курса дневной формы обучения направления 710400 «Программная инженерия».

**Цели и задачи дисциплины**:

* Сформировать базовые теоретические понятия, лежащие в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных.
* Заложить в основу конструирования и использования сложных (динамических) структур данных модель (парадигму) абстрактного типа данных (спецификация+представление+реализация).
* Сформировать представления и знания об основных классах алгоритмов (исчерпывающий поиск, быстрый поиск, сортировки, алгоритмы на графах и т.п.), используемых в них структурах данных и общих схемах решения задач на их основе.
* Научить реализации типовых алгоритмов и структур данных и их модификаций на языке программирования ( С++)
* Сформировать представления и знания об анализе сложности алгоритмов и программ.

**Требования к уровню освоению содержания дисциплины**

**Представления-**

В  результате изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы **представления** о:

* назначениях, формах, и области применения структур данных в теории и практике программирования;
* классификации алгоритмических задач по их сложности, сводимости алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности;
* технологии  программирования сложных структур данных.

**Знания**

В результате изучения дисциплины студенты должны **знать***:*

* определение, создание и обработку динамических переменных, массивов, записей и структур данных( стеки, очереди , линейные списки, деревья, графы ) в программе на языке программирования;
* основные методы разработки машинных алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов;
* основные задачи анализа алгоритмов;
* основные машинные алгоритмы и характеристики их сложности для типовых задач, часто встречающихся и ставших «классическими» в области информатики и программирования;
* основные алгоритмы сортировки и поиска с использованием структур данных.

**Умения и навыки:**

После изучения дисциплины студенты должны уметь:

* использовать в программах механизм адресных указателей;
* использовать динамическую область памяти программы для размещения переменных, массивов, структур данных;
* выбирать и использовать структуры данных для организации сложных управляющих и информационных структур;
* использовать технологию структурного программирования при создании программ обработки сложных структур данных;
* разрабатывать алгоритмы, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов, выбирая подходящие структуры данных для представления информационных объектов;
* доказывать корректность составленного алгоритма и оценивать основные характеристики его сложности;
* реализовывать алгоритмы и используемые структуры данных средствами языков программирования высокого уровня ;
* экспериментально (с помощью компьютера) исследовать эффективность алгоритма и программы.

**ПРЕРЕКВИЗИТЫ КУРСА:**

В современных условиях разработки программного требует знаний и навыков использования алгоритмов и структур данных.

Предреквизитом курса «Алгоритмы и структуры данных» является дисциплины:

* Информатика;
* Дискретная математика ;
* Языки программирования.

**ПОСТРЕКВИЗИТЫ КУРСА:**

Постреквизитом курса «Алгоритмы и структуры данных» является дисциплины:

* Объектно- ориентированное проектирование;
* Проектирование ПО (II).
* » Проектирование и архитектура программных систем», «Обеспечение качества и тестирование»

**КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ-**Списки, односвязанные списки, двухсвязанные списки. Деревья. Бинарные деревья.Деревья поиска. Методы сортировок. Анализ алгоритмов сортировок. Методы поиска. Анализ алгоритмов поиска.

**Практические занятия и лабораторные занятия:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Кол-во часов** | **Лит-ра** | **Форма контроля** | **Кол. Бал.** | **Примечание** |
| 1 | **Классификация типов данных в С++.** Базовые типы данных. Примеры разработки алгоритма с применением базовых типов данных | 2 | [1, 2,5,7] | Демонстрация на ПК, бумажный отчет , оформленный по требованиям | 5 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельн |
| 2 | задачи. **Указатели в С++, операции с указателями**. Указатели на функции Разработка программ с применением стандартных указателей и ссылок. | 2 | [1, 2, 4, 5, 7] | Демонстрация на ПК бумажный отчет , оформленный по требованиям | 10 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельн |
| 3 | **Фундаментальные структуры данных.**Классификация  структур данных. Статические и динамическиеструктуры данных. | 2 | [1, 2,5,7] | Демонстрация на ПК  бумажный отчет , оформленный по требованиям | 10 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельн |
| 4 | 1. **Статические линейные структуры данных. Разработка** алгоритма для организации статического несвязанного списка | 4 | [1, 2, 4, 5, 7] | Демонстрация на ПК  бумажный отчет , оформленный по требованиям | 10 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельн |
| 5 | 1. **Динамические связанные линейные структуры данных ( ДСД).** | 2 | [1, 2, 5,7] | Демонстрация на ПК  бумажный отчет , оформленный по требованиям | 10 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельн |
| 6 | 1. **Организация и работа со структурой данных «стек».** [Логическая структура стека](file:///C:\Documents%20and%20Settings\Администратор\Рабочий%20стол\подготовка%20к%20занятиям%20по%20СД\modeli_i_strukt_dan\prt04.html#lb421). Операции над стеком. | 4 | [1, 2, 5, 7] | Демонстрация на ПК бумажный отчет , оформленный по требованиям | 10 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельно. |
| 7 | 1. **Организация и работа со структурой данных «очередь».**.[Алгоритм реализации стека.](file:///C:\Documents%20and%20Settings\Администратор\Рабочий%20стол\подготовка%20к%20занятиям%20по%20СД\modeli_i_strukt_dan\prt04.html#lb423) Разработка алгоритма создания, добавления удаления узлов очереди. | 4 | [1, 2, 4, 5, 7] | Демонстрация на ПК бумажный отчет , оформленный по требованиям | 10 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельно. |
| 8 | 1. **Организация и работа со структурой односвязанныелинийные списки.** Разработка алгоритма создания, добавления удаления узлов односвязанного списка. | 4 | [1, 2, 5,7] | Демонстрация на ПК бумажный отчет , оформленный по требованиям | 10 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельно. |
| 9 | 1. **Организация и работа со структурой двухсвязанные списки.** Разработка алгоритма создания, добавления удаления узлов 2-связанного списка. | 4 | [1, 2, 5, 7] | Демонстрация на ПК бумажный отчет , оформленный по требованиям | 10 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельно. |
| 10 | 1. **Организация и работа со структурой бинарное дерево.**  [Основные определения](file:///C:\Documents%20and%20Settings\Администратор\Рабочий%20стол\подготовка%20к%20занятиям%20по%20СД\modeli_i_strukt_dan\prt06.html#lb621). Рекурсивное определение структуры дерева. Упорядоченные и неупорядоченные деревья. Обход дерева: прямой, обратный, симметричный. | 4 | [1, 2, 4, 5, 7] | Демонстрация на ПК бумажный отчет , оформленный по требованиям | 10 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельно. |
| 11 | 1. **Организация и работа со структурой бинарное дерево.**  [Бинарные деревья](file:///C:\Documents%20and%20Settings\Администратор\Рабочий%20стол\подготовка%20к%20занятиям%20по%20СД\modeli_i_strukt_dan\prt06.html#lb623).  [Основные операции над бинарными деревьями](file:///C:\Documents%20and%20Settings\Администратор\Рабочий%20стол\подготовка%20к%20занятиям%20по%20СД\modeli_i_strukt_dan\prt06.html#lb626) Разработка алгоритма создания, добавления удаления узлов бинарного дерева. | 4 | [1, 2, 4, 5, 7,8] | Демонстрация на ПК бумажный отчет , оформленный по требованиям | 5 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельно. |
| 12 | Понятие сложности алгоритма. Понятие трудоемкости алгоритма. Оценка сложности алгоритма. Сопоставление трудоемкости различных алгоритмов решения задач. | 2 | [1, 2, 4, 5, 7,8] | Демонстрация на ПК бумажный отчет , оформленный по требованиям | 10 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельно. |
| 13 | **Анализ и оценка сложности алгоритмов простых методов сортировок.** Разработка алгоритмов простых методов сортировки, алгоритмов оценки сложности по предложенным параметрам. Анализ результатов | 4 | [1, 2, 4, 5, 7,8] | Демонстрация на ПК бумажный отчет , оформленный по требованиям | 10 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельно. |
| 14 | **Анализ и оценка сложности алгоритмов улучшенных методов сортировок.** Разработка алгоритмов улучшенных методов сортировок. Разработка алгоритмов оценки сложности по предложенным параметрам. Анализ результатов. | 6 | [1, 2, 4, 5, 7,8] | Демонстрация на ПК бумажный отчет , оформленный по требованиям | 10 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельно. |
| 15 | **Анализ и оценка сложности алгоритма быстрой сортировки (Хоара).** Разработка алгоритма оценки метода Хоара. Разработка алгоритма оценки сложности метода Хоара. | 6 | [1, 2, 4, 5, 7,8] | Демонстрация на ПК бумажный отчет , оформленный по требованиям | 5 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельн |
| 16 | **Анализ и оценка сложности алгоритма пирамидальной сортировки.** Разработка алгоритма для оценки метода HeapSort. | 4 | 1, 2, 4, 5, 7,8] | Демонстрация на ПК бумажный отчет , оформленный по требованиям | 10 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельн |
| 17 | **Анализ и оценка сложности алгоритмов поиска.** | 4 | 1, 2, 4, 5, 7,8] | Демонстрация на ПК бумажный отчет , оформленный по требованиям | 5 | Лабораторную работу выполняет один студент  Самостоятельн |

***Примечание***: *Лабораторные и практические работы выполняются строго во время занятий, По окончании семестра не сданные работы не принимаются.*

**ГРАФИК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Темы занятий** | **Задания на СРС** | **Цель и содержание заданий** | **Реком.**  **Литер-ра** | **Форма контроля** | **Сроки сдачи** | **Макс. Балл** |
| 1 | Поисковые деревья | Задание на проект №1 Реализация бинарных деревьев поиска и алгоритмов их обработки | 1.Студент должен научиться самостоятельно работать с учебниками. Задание должно содержать Титульный лист, условия задачи, алгоритм решения, блок схемы реализации, листинг и скрин–шоты результатов | [1, 2,3, 4, 5, 7,8] | 1. Демонстрация на ПК  бумажный отчет , оформленный по требованиям | До экзамена | 30 |
| 2 | Анализ алгоритмов сортировок | Задание на проект №2 – Сравнительный анализ алгоритмов сортировок, проведенный в Excel | См. п.1 | [1, 2, 4, 5, 7,8] | См. п.1 | До экз. | 20 |
| 3 | Применен.структур данных в ПИ | Эссе по применению связанных структур данных в организации архитектуры вычислительных систем | См. п.1 | [1, 2, 4, 5, 7,8] | См. п.1 | До экз | 10 |
| 4 | Применение структур данных в ПИ | Практическое применение структуры стек в архитектуре компьютера | 4.Студент должен научиться самост-оятельно работать с учебниками. Бумаж-ный отчет должен быть оформлен в соответствии с требо-ваниями к оформле-нию рефератов | [1, 2, 4, 5, 7,8] | 4бумажный отчет , оформленный по требованиям | До экз | 10 |
| 5 | Применение структур данных в ПИ | Практическое применение структуры очередь в архитектуре компьютера | См. п.4 | [1, 2, 4, 5, 7,8] | См. п.4 | До экз | 20 |
| 6 | Применение структур данных в ПИ . | Применение динамических структур для хранения информации при ограниченной памяти | См. п.4 | [1, 2, 4, 5, 7,8] | См. п.4 | До экз | 10 |
| 7 | Применение структур данных в ПИ | Алгоритмы на графах | См. п.4 | [1, 2, 4, 5, 7,8] | См. п.4 | До экз | 10 |
| 8 | Применение структур данных в ПИ | Рекурсивная обработка иерархических списков | См. п.4 | [1, 2, 4, 5, 7,8] | См. п.4 | До экз | 10 |
| 9 | Применение структур данных в ПИ | Применение деревьев для разработки алгоритма кодирования (сжатия) информации по Хаффмену | См.п.4 | [1, 2, 4, 5, 7,8] | См.п.4 | До экз | 10 |
| 10 | Применение структур данных в ПИ | Алгоритм исчерпывающего поиска. Поиск с возвращением (backtracking). | См.п.4 | [1, 2, 4, 5, 7,8] | См.п.4 | До экз | 10 |

***Примечание****: студенты обязательно выполняют 1 и 2 проектные задания, а из 3 по 10 могут выбирать 2 из перечисленных работ, также придумывать тему самостоятельной работы с согласием преподавателя*

**Основная литература**

1. А. Ахо, Дж. Э. Хопкрофт, Д. Ульман. Структуры данных и алгоритмы. М., Изд-во "Вильямс", 2000 г.
2. Н. Вирт Алгоритмы и структуры данных. М., ДМК пресс, 2010, 274с.
3. Д. Кнут. Искусство программирования.
   * Т. 1. Основные алгоритмы. - М.: Издательский дом “Вильямс”, 2006
   * Т. 2. Получисленные алгоритмы. - М.: Издательский дом “Вильямс”, 2007.
   * Т. 3. Сортировка и поиск. - М.: Издательский дом “Вильямс”, 2007.
4. У. Топп, Уильям Форд. Структуры данных в С++. М., Изд-во "Бином", 2006
5. Берзтисс А.Т. Структуры данных. М.: Статистика, 1974.
6. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы наС++. Анализ/Структуры данных/Сортировка/Поиск: Пер. с англ. – К.: Издательство “ДиаСофт”, 2001.
7. Каррано Ф, Придчард Дж. Абстракция данных и решение задач на С++. Москва, Вильямс.2003.

**ИНФОРМАЦИЯ ПО ОЦЕНКЕ**

Для успешного освоения курса «Информатика», студенты должны сдать самостоятельную работу и лабораторные работы до экзамена. Экзамен проводится в присутствии преподавателя.

Успешность изучения дисциплины в системе кредитных технологий оценивается суммой набранных баллов (из 100 возможных):

**Итоговое распределение баллов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Сумма баллов | 61-73 | 74-86 | 87-100 |

1. Выполнение лабораторных и практических работ 40 баллов.
2. Промежуточный контроль 10 баллов
3. Выполнение самостоятельной работы студента (0-10) баллов.
4. Итоговый контроль (бланочное тестирование, устный опрос) (0-40) баллов.

Штрафные баллы:

1. Опоздание на занятия в количестве 3 раз эквивалентен 1 неявке (-1 балл)
2. Использование мобильных средств во время экзамена (-20 баллов)
3. Несвоевременная сдача лабораторных и практических работ (проектов) (-2 балла)
4. Пропуск занятия без уважительной причины, т.е 1 нб = - 1балл (-1 балл)
5. Плагиат ( - 30 баллов)

*Примечание: Количество баллов установливается индивидуально преподавателем в зависимости от принятого критерия оценки.*

Правастудента вслучае несогласиясдействиями,оценкой преподавателя.Приводится возможность и порядокапелляции,обращенияк академическимсоветникам,к зам.декана по учебнойработе, капелляционнойкомиссии.