

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прикладной математики
Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н. Тимофеев В. С.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Структуры данных и алгоритмы

Образовательная программа: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, профиль: Математическое и программное обеспечение информационных технологий

Курс: 1, семестр : 2

Факультет прикладной математики и информатики,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6
2	Всего часов	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	102
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	72
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	10
10	Самостоятельная работа, час.	114
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КР
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

ФГОС введен в действие приказом №222 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 07.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПМт, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

ТПИ, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета прикладной математики и информатики, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Тракимус Ю. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Соловейчик Ю. Г.

доцент, д.т.н. Чубич В. М.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Чубич В. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики; в части следующих результатов обучения:
319. Знать алгоритмы решения типовых математических задач
Компетенция ФГОС: ОПК.3 готовность анализировать проблемы и направления развития технологий программирования; в части следующих результатов обучения:
36. Знать методы и технологии программирования

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Структуры данных и алгоритмы

ОПК.2.319 Знать алгоритмы решения типовых математических задач	
1.о статических и динамических данных	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2. о сложности алгоритма и ее оценке	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.знать алгоритмы поиска	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.знать алгоритмы сортировки	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.использовать алгоритмы поиска и сортировки для решения задач	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.36 Знать методы и технологии программирования	
6.знать способы организации абстрактных структур данных и операции над ними	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.знать средства определения абстрактных структур на языке программирования Си	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8.использовать абстрактные структуры данных для решения задач	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
9.программирования на языке высокого уровня Си, используя технологии структурного и модульного программирования	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
10.работы в Visual Studio C++	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 2			
Дидактическая единица: Абстрактные данные			
1. Понятие абстрактных данных. Понятие статических и динамических данных. Список как абстрактная структура. Виды списков: линейный список, стек, очередь. Представление линейного списка в памяти. Операции над линейным списком. Использование абстрактных данных для решения задач.	0	4	1, 6, 7, 8

2. Понятие нелинейного списка. Иерархический список (бинарное дерево) как пример нелинейного списка. Представление бинарного дерева в памяти. Способы обхода двоичного дерева. Операции с двоичными деревьями.	0	3	1, 6, 7
3. Список с ключами: структура данных таблица. Представление таблицы в статической и динамической памяти. Упорядоченная таблица. Таблица с ассоциативной адресацией (хеш-таблица). Функции расстановки. Способы рехеширования. Операции над таблицами.	0	3	1, 6, 7
Дидактическая единица: Алгоритмы поиска			
4. Последовательный поиск. Двоичный поиск. Использование деревьев в задачах поиска. Алгоритм поиска с возвратом. Оценка сложности алгоритмов поиска.	0	4	2, 3, 5
Дидактическая единица: Алгоритмы сортировки			
5. Понятие операции упорядочения. Прямые методы упорядочения: сортировка включением, выбором, обменом. Улучшенные методы сортировки: алгоритм Шелла, пирамидальная сортировка, быстрая сортировка. Сравнительная оценка сложности алгоритмов сортировки.	0	4	1, 6, 7

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Абстрактные данные				
1. Линейные односвязные/двусвязные списки	3	16	1, 10, 6, 7, 8, 9	- конструирует односвязные/двусвязные списки; - реализует на языке Си операции работы со списком; - решает поставленную задачу, используя технологии структурного и модульного программирования; - создает и отлаживает программу решения задачи.
2. Структуры данных стек, очередь.	4	16	1, 6, 7, 8, 9	- конструирует структуры данных стек/очередь; - реализует на языке Си операции работы со стеком/очередью; - решает поставленную задачу, используя технологии структурного и модульного программирования; - создает и отлаживает программу решения задачи.

3. Структура данных двоичное дерево	3	12	1, 10, 3, 5, 6, 7, 8, 9	- конструирует иерархический список: двоичное дерево; - реализует на языке Си операции работы с двоичным деревом; - решает поставленную задачу, используя технологии структурного и модульного программирования; - создает и отлаживает программу решения задачи.
Дидактическая единица: Алгоритмы поиска				
4. Структура данных таблица	4	14	1, 10, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9	- конструирует структуру данных таблица; - реализует на языке Си операции работы с таблицей; - решает поставленную задачу, используя технологии структурного и модульного программирования; - создает и отлаживает программу решения задачи.
Дидактическая единица: Алгоритмы сортировки				
5. Алгоритмы упорядочения на примере таблиц	4	14	1, 10, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9	- конструирует структуру данных таблица; - реализует на языке Си операции работы с таблицей; - реализует алгоритм упорядочения таблицы; - оценивает сложность алгоритма упорядочения; - решает поставленную задачу, используя технологии структурного и модульного программирования; - создает и отлаживает программу решения задачи.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Курсовая работа	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	90	4
- изучение теоретического материала по литературе и методическим указаниям к курсовой работе; - разработка проекта и алгоритма решения задачи; - составление и отладка программы; - подготовка набора тестов; - подготовка отчета по курсовой работе.: Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151. - Загл. с экрана. Структуры данных и алгоритмы : методические указания к курсовой работе для 1 курса ФПМИИ (направление 010500 - Прикладная математика и информатика, специальность 010503 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. П. Хиценко, Т. А. Шапошникова]. - Новосибирск, 2008. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088062				

2	лабораторная работа	1, 3, 4, 5, 6, 7	18	6
- изучение теоретического материала по литературе, материалам лекций и методическим указаниям к лабораторным работам по теме лабораторной работы; - разработка проекта и алгоритма решения задачи; - подготовка набора тестов; - подготовка отчета по лабораторной работе.: Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151 . - Загл. с экрана. Разработка простых консольных приложений с помощью Microsoft Visual Studio 2010 : методические указания к лабораторным работам для 1 курса ФПМИ (направление 010500 - Прикладная математика и информатика, специальность 010503 - Математическое и программное обеспечение и администрирование информационных систем) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Тракимус, А. Г. Задорожный, А. В. Чернышев]. - Новосибирск, 2011. - 41, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155922 Структуры данных и алгоритмы : методические указания к лабораторным работам для 1 курса ФПМИИ (направление 510200 - Прикладная математика и информатика, специальность 351500 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем) дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Хиценко]. - Новосибирск, 2003. - 51 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023730				
3	экзамен	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	6	0
- изучение теоретического материала по литературе, материалам лекций.: Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Метод проектов	ОПК.2; ОПК.3;
Формируемые умения: з19. Знать алгоритмы решения типовых математических задач; з6. Знать методы и технологии программирования		
Краткое описание применения: Обсуждение и обоснование проекта решения задачи		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
<i>Дополнительная учебная деятельность:</i>	0	
<i>Лабораторная №1: Выполнение</i>	7	7
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151 . - Загл. с экрана."		
<i>Лабораторная №1: Защита</i>	2	5
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151 . - Загл. с экрана."		
<i>Лабораторная №2: Выполнение</i>	6	6
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151 . - Загл. с экрана."		
<i>Лабораторная №2: Защита</i>	2	6
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151 . - Загл. с экрана."		
<i>Лабораторная №3: Выполнение</i>	5	5
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151 . - Загл. с экрана."		
<i>Лабораторная №3: Защита</i>	2	7
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151 . - Загл. с экрана."		
<i>Лабораторная №4: Выполнение</i>	6	6
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151 . - Загл. с экрана."		
<i>Лабораторная №4: Защита</i>	2	6
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151 . - Загл. с экрана."		
<i>Лабораторная №5: Выполнение</i>	6	6
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151 . - Загл. с экрана."		
<i>Лабораторная №5: Защита</i>	2	6
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151 . - Загл. с экрана."		
<i>Курсовая работа:</i>	50	100 (в состав баллов за КР)
Контролирующие материалы приводятся в "Структуры данных и алгоритмы : методические указания к курсовой работе для 1 курса ФПМИИ (направление 010500 - Прикладная математика и информатика, специальность 010503 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. П. Хиценко, Т. А. Шапошникова]. - Новосибирск, 2008. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088062 "		
<i>Экзамен:</i>	20	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита КР/КР	Экзамен
ОПК.2	319. Знать алгоритмы решения типовых математических задач	+	+
ОПК.3	36. Знать методы и технологии программирования	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Подбельский В. В. Программирование на языке Си : учебное пособие для вузов / В. В. Подбельский, С. С. Фомин. - М., 2005. - 600 с. : ил., табл.
2. Хусаинов Б. С. Структуры и алгоритмы обработки данных. Примеры на языке Си : учебное пособие / Б. С. Хусаинов. - М., 2004. - 463, [1] с. : ил. + 1 CD-ROM.
3. Практикум на ЭВМ. Алгоритмы : учебное пособие для 1 курса ФПМиИ (направление 510200 - Прикладная математика и информатика, специальность 351500 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем) дневной формы обучения / [В. П. Хиценко, Т. А. Шапошникова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 111, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029497. - Авт. указ. на обороте тит. л..
4. Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 63, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232424

Дополнительная литература

1. Павловская Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов / Т. А. Павловская. - СПб., 2007. - 460 с. : ил. - На тит. л.: Издательская программа 300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. П. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222151. - Загл. с экрана.
2. Структуры данных и алгоритмы : методические указания к курсовой работе для 1 курса ФПМиИ (направление 010500 - Прикладная математика и информатика, специальность 010503 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. П. Хиценко, Т. А. Шапошникова]. - Новосибирск, 2008. - 53, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088062
3. Структуры данных и алгоритмы : методические указания к лабораторным работам для 1 курса ФПМиИ (направление 510200 - Прикладная математика и информатика, специальность 351500 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем) дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Хиценко]. - Новосибирск, 2003. - 51 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023730

4. Разработка простых консольных приложений с помощью Microsoft Visual Studio 2010 : методические указания к лабораторным работам для 1 курса ФПМИ (направление 010500 - Прикладная математика и информатика, специальность 010503 - Математическое и программное обеспечение и администрирование информационных систем) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Тракимус, А. Г. Задорожный, А. В. Чернышев]. - Новосибирск, 2011. - 41, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155922

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Visual Studio

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Структуры данных и алгоритмы приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики	з19. Знать алгоритмы решения типовых математических задач	Алгоритмы упорядочения на примере таблиц Линейные односвязные/двусвязные списки Понятие абстрактных данных. Понятие статических и динамических данных. Список как абстрактная структура. Виды списков: линейный список, стек, очередь. Представление линейного списка в памяти. Операции над линейным списком. Использование абстрактных данных для решения задач. Понятие нелинейного списка. Иерархический список (бинарное дерево) как пример нелинейного списка. Представление бинарного дерева в памяти. Способы обхода двоичного дерева. Операции с двоичными деревьями. Понятие операции упорядочения. Прямые методы упорядочения: сортировка включением, выбором, обменом. Улучшенные методы сортировки: алгоритм Шелла, пирамидальная сортировка, быстрая сортировка. Сравнительная оценка сложности алгоритмов сортировки. Последовательный поиск. Двоичный поиск. Использование деревьев в задачах поиска. Алгоритм поиска с возвратом. Оценка сложности алгоритмов поиска. Список с ключами: структура данных таблица. Представление таблицы в статической и динамической памяти. Упорядоченная таблица. Таблица с ассоциативной адресацией (хеш-таблица). Функции расстановки. Способы рехеширования. Операции над таблицами. Структура данных двоичное дерево Структура	Курсовая работа, п.2-6	Экзамен, вопросы 1-14

		данных таблица Структуры данных стек, очередь.		
ОПК.3 готовность анализировать проблемы и направления развития технологий программирования	зб. Знать методы и технологии программирования	Алгоритмы упорядочения на примере таблиц Линейные односвязные/двусвязные списки Структура данных двоичное дерево Структура данных таблица Структуры данных стек, очередь.	Курсовая работа, п.2-6	Экзамен, вопросы 1-14, задача

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3.

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Структура билета и правила оценки сформулированы в паспорте экзамена.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Правила аттестации студентов по учебной дисциплине «Структуры данных и алгоритмы», 2 семестр

Рейтинг студента по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущий рейтинг), баллов за курсовую работу и баллов, полученных в результате итоговой аттестации. В соответствии с планом ООП текущая аттестация проводится по результатам выполнения лабораторных работ, аттестация по курсовой работе (КР) проводится с учетом решения задачи, написания отчета и защиты КР, итоговая аттестация проводится в форме экзамена.

Правила текущей аттестации:

1. В течение семестра необходимо выполнить и защитить 5 лабораторных работ, и курсовую работу в сроки установленные графиком (см. таблицу 6.1). К очередной лабораторной работе студент допускается, если выполнил предыдущую работу.

2. Максимальное количество баллов за лабораторную работу выставляется, если студент выполнил лабораторную работу без серьезных замечаний и недочетов и полностью выполнил задание на защиту.

3. Среднее количество баллов за лабораторную работу выставляется, если студент выполнил лабораторную работу без серьезных замечаний и недочетов и выполнил только одно задание на защиту.

4. Минимальное количество баллов за лабораторную работу выставляется, если студент выполнил лабораторную работу без серьезных замечаний и недочетов и либо не выполнил задания на защиту, либо представил отчет по работе позже срока установленного графиком.

5. К защите допускаются студенты, выполнившие лабораторную работу в срок установленный графиком и оформившие отчет по работе в соответствии с требованиями (см. Структуры данных и алгоритмы. Методические указания к лабораторным работам для студентов 1 курса ФПМИ дневного отделения. Новосибирск, НГТУ, 2003 г.).

6. На защите лабораторной работы предлагается один теоретический вопрос и одна/две задачи.

7. К экзамену допускаются студенты, выполнившие не менее 60% лабораторные работы и набравшие не менее 30 баллов по текущему рейтингу.

8. За участие в олимпиаде по программированию (в течение 2-го семестра) при получении призового места студент может получить дополнительно от 10 до 20 баллов в зависимости от уровня олимпиады и призового места.

9. Если студент набрал 80 баллов и выше, то итоговая оценка может быть выставлена без проведения итоговой аттестации.

Правила аттестации КР:

1. Темы курсовых работ разделены на 3 уровня сложности: высокий – с максимальной оценкой 100 баллов, средний – с максимальной оценкой 89 баллов, низкий – с максимальной оценкой 66 баллов. Защита КР состоит в ответе на вопросы по каждому пункту отчета. К защите допускаются студенты,

выполнившие курсовую работу в срок установленный графиком и оформившие отчет по работе в соответствии с требованиями (см. Структуры данных и алгоритмы. Методические указания к курсовой работе для студентов 1 курса ФПМИ, НГТУ 2008 г.).

2. Максимальное количество баллов за КР выставляется, если студент выполнил КР без серьезных замечаний и недочетов и грамотно ответил на все вопросы на защите. Максимальные оценки по курсовой работе среднего и низкого уровней сложности (85 и 70 баллов) могут быть увеличены до 87-89 и 73-76 баллов соответственно при выполнении и защите курсовой работы без замечаний.

3. Среднее количество баллов за КР выставляется, если студент выполнил КР без серьезных замечаний и недочетов и грамотно ответил на 50% вопросов на защите.

4. Минимальное количество баллов за КР выставляется, если студент выполнил КР без серьезных замечаний и недочетов и грамотно ответил менее чем на 50% вопросов на защите.

Таблица 6.1

№п/п	Вид учебной деятельности	Максимальное количество баллов	Минимальное количество баллов	Срок представления и защиты (неделя)
1	Лабораторная работа № 1	12	7	3
	Лабораторная работа № 2	12	6	7
	Лабораторная работа № 3	12	5	10
	Лабораторная работа № 4	12	6	13
	Лабораторная работа № 5	12	6	17
	Итого по текущему рейтингу	60	30	
2	Экзамен	40	20	
3	Итого за семестр	100	50	
4	Курсовая Работа	100 (85) (70)	50	15
	Итого за семестр	100	50	

Правила итоговой аттестации:

1. Экзамен включает ответы на вопросы и решение задачи. Экзамен проводится в письменной форме. Решение задачи выполняется на компьютере, используя технологию модульного программирования.

2. Максимальное количество баллов за экзамен выставляется, если студент выполнил оба задания правильно и полностью. При этом при решении практической задачи применил принципы структурного, модульного программирования.

3. Среднее количество баллов за экзамен выставляется, если студент выполнил одно из заданий не в полном объеме, но допустил не принципиальные ошибки, которые показывают, что изучаемые структуры данных и алгоритмы студентом усвоены.

4. Минимальное количество баллов за экзамен выставляется, если студент выполнил оба задания не в полном объеме, но в каждом задании допустил не принципиальные ошибки, которые показывают, что изучаемые структуры данных и алгоритмы студентом в основном усвоены.

Рейтинг по дисциплине определяется как:

$0.6 \cdot (\text{текущий рейтинг} + \text{итоговая аттестация}) + (\text{рейтинг по КР}) \cdot 0.4$

Рейтинговые баллы и оценки ECTS

Таблица 6.2

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки
«Отлично» – работы высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	98-100	A+	отлично
	94-97	A	
	90-93	A-	
«Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	87-89	B+	хорошо
	83-86	B	
	80-82	B-	
«Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	77-79	C+	удовлетворительно
	73-76	C	
	70-72	C-	
«Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	67-69	D+	удовлетворительно
	63-66	D	
	60-62	D-	

«Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	50-59	E	
«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	25-49	FX	неудовлет во- рительно
«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий	0-24	F	

Оценка за контрольные недели выставляется в соответствии с таблицей 6.3.

. Соответствие оценки за контрольную неделю текущему рейтингу студента
Таблица 6.3

Номер недели	7 контрольная неделя			12 контрольная неделя		
Оценка за контрольную неделю	0	1	2	0	1	2
Текущий рейтинг студента	Менее 7	7	12	Менее 18	18 - 24	Более 24
Количество зачтенных лабораторных заданий	0	1	2	Менее 3	3	3,5

Паспорт экзамена

по дисциплине «Структуры данных и алгоритмы», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: теоретический вопрос и задача. Вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-14 (список вопросов приведен ниже). Вопрос сформулирован в форме: «дать понятие», ответ на вопрос должен содержать определение, назначение, для структур данных синтаксис и семантику этого понятия. Вопрос дополняется небольшим практическим заданием, помогающим раскрыть данное понятие. Билет включает задачу, в которой проверяется знание дидактических единиц, а также практические навыки решения задач. Решая задачу необходимо использовать (если это не указано в условии задачи) наиболее подходящую структуру данных: список, стек, очередь, таблица. Решение задачи оформляется в соответствии с технологиями структурного и модульного программирования и выполняется за компьютером. При решении задачи разрешается использовать уже готовые собственные операции (подпрограммы) для промежуточных данных: операции над стеком, очередью, ввод дерева. Входные и выходные данные хранить в текстовом файле. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФПМИ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Структуры данных и алгоритмы»

1. Дайте понятие линейного списка. Виды линейных списков.

Определив тип, напишите подпрограмму удаления предпоследнего элемента из односвязного списка.

2. Задача. В стандартном текстовом файле дана последовательность не нулевых целых чисел, оканчивающаяся нулем. Используя очередь и/или стек и подпрограммы, реализующие операции над ними, переписать содержимое стандартного файла в текстовый файл G в следующем порядке: сначала отрицательные числа, затем положительные, сохраняя при этом исходный взаимный порядок следования элементов.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ д.т.н., проф. Соловейчик Ю.Г.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не знает базовые структуры данных, при решении задачи допускает принципиальные ошибки,
- оценка составляет 0 - 19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, знает базовые структуры данных, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, ошибки в синтаксисе,
- оценка составляет 20 - 24 *балла*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает полную характеристику синтаксиса и семантики структур данных, выполняет практические задания, не допускает ошибок при решении задачи,
- оценка составляет 25 - 34 *балла*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы приводит примеры и возможные варианты написания и использования понятия при решении задач, указывает на преимущества и недостатки вариантов, не допускает ошибок и способен обосновать выбор структуры данных и метода решения задачи,
- оценка составляет 35 - 40 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

№п/п	Вид учебной деятельности	Максимальное количество баллов	Минимальное количество баллов
1	Лабораторные работы	60	30
	Итого по текущему рейтингу	60	30
2	Экзамен	40	20
3	Итого за семестр	100	50
4	Курсовая Работа	100	50

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Структуры данных и алгоритмы»

1. Понятие структуры данных.
2. Понятие абстрактных структур данных.
3. Понятие списка.
4. Представление списка в памяти ЭВМ (последовательное (несвязное), связное).
5. Виды линейных связных списков, способы их представления в памяти.
6. Списки с определенным правилом работы: стек, очередь, способы их представления в памяти (последовательное, связное), применение стека, очереди к решению задач.
7. Иерархические структуры данных – дерево, виды деревьев и их основные характеристики, способы представления деревьев в памяти (последовательное, связное), бинарные деревья: виды (произвольные,

- сбалансированные, поиска), способы представления в памяти, способы прохождения деревьев.
8. Структура данных – таблица (список с ключами), способы представления таблицы в памяти (последовательное, связное), способы организации статических таблиц: неупорядоченная, упорядоченная, хеш-таблица (прямая адресация, открытая адресация, таблица с цепочками), хеш-функция, способы построения хеш-функций (метод деления, метод умножения), рехеширование (линейное).
 9. Операции с линейным списком: поиск элемента, включение элемента в список (в начало списка, в конец списка, в середину списка), удаление элемента из списка (из начала списка, конца списка, середины списка).
 10. Операции над структурами стек, очередь, дек: создание структуры, включение элемента, взятие элемента, проверка состояния структуры (пуста, полна).
 11. Операции над деревьями: включение элемента в дерево, удаление элемента из дерева, поиск элемента в дереве.
 12. Операции над статическими таблицами: поиск элемента по ключу (линейный, бинарный), включение элемента в таблицу, удаление элемента из таблицы.
 13. Алгоритмы упорядочения
 - метод включения (прямой, улучшенный – метод Шелла),
 - метод выбора (прямой, улучшенный – сортировка с помощью дерева),
 - метод обмена (прямой, улучшенный – быстрая сортировка).
 14. Оценка сложности алгоритмов (понятие, оценка сложности прямых алгоритмов упорядочения).

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Структуры данных и алгоритмы», 2 семестр

1. Методика оценки.

Курсовая работа позволяет проверить умение студента применить полученные знания при решении конкретных задач.

Цель данной курсовой работы – практическое освоение абстрактных структур данных и алгоритмов их обработки при решении задач.

Тематика курсовой работы связана с решением задач на дискретных конечных математических структурах. Задания предполагают использование:

- абстрактных структур данных (списки, стеки, очереди, деревья, графы, таблицы),
- алгоритмов поиска (линейный поиск, бинарный поиск, исчерпывающий поиск),
- алгоритмов обхода иерархических структур в ширину, в глубину,
- алгоритмов, оперирующих со структурами типа дерево, граф, множество,
- алгоритмов порождения элементов конечного (как правило, чрезвычайно большого) множества, которые удовлетворяют определенным ограничениям.

Задания на курсовую работу разбиты по темам: графы, системы дорог, деревья; логические формулы, игры.

Решая задачу необходимо:

- сделать формальную (на языке математики) постановку задачи
- продумать и обосновать метод решения задачи;
- продумать и обосновать формы представления (внешнего и внутреннего) исходных данных и результатов задачи, т.е. спецификации данных;
- реализуя решение, использовать принципы структурного и модульного программирования.

Этапы выполнения и защиты:

- 1.Формализация задачи: выбор и обоснование формальной модели предметной области задачи, выбор и обоснование способа решения задачи, формальная постановка задачи.
- 2.Выбор и обоснование форм внешнего и внутреннего представления входных и выходных данных задачи.
- 3.Разработка алгоритма решения задачи.
- 4.Разработка структуры и текста программы.
- 5.Отладка программы.
- 6.Написание отчета по курсовой работе.
- 7.Сдача отчета и результатов работы программы преподавателю.
- 8.Защита курсовой работы. К защите допускаются студенты, выполнившие курсовую работу в срок установленный графиком и оформившие отчет по работе в соответствии с требованиями.

Оцениваемые позиции:

- выбор и обоснование формальной модели предметной области,
- выбор и обоснование способа решения задачи,
- выбор и обоснование форм представления (внешнего и внутреннего) входных данных и результатов,
- реализация выбранного способа решения задачи на языке Си,

- использование принципов структурного и модульного программирования,
- набор тестов,
- грамотное и полное содержание отчета.

Отчет по КР включает следующие разделы:

1. Условие задачи (условие задачи должно быть записано полно без сокращений)
2. Анализ задачи
3. Структуры данных, используемые для представления исходных данных и результатов задачи
4. Укрупненный алгоритм решения задачи
5. Структура программы
6. Текст программы на языке Си
7. Набор тестов (в форме, соответствующей предметной области задачи)
8. Результаты работы программы
9. Литература

Оформление отчета

Отчет оформляется на стандартных листах бумаги формата А4 (297×210 мм) или листах школьной тетради, желательно в напечатанном виде. Записи ведутся только на одной стороне листа. Титульный лист оформляется по образцу, приведенному ниже:

Министерство образования и науки Российской Федерации НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ	
Курсовая работа Структуры данных и алгоритмы	
Факультет	прикладной математики и информатики
Группа	ПМ-51
Студент	Иванов А.А.
Преподаватель	Петров В.В.
Новосибирск 2015	

2. Шкала оценки.

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части КР, задача решена не

правильно, оценка составляет 0-49 баллов.

- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части КР выполнены формально: выбранные решения разделов 2-8 не обоснованы, решение задачи принципиально верно, но содержит ошибки, на защите КР студент ответил на вопросы преподавателя, в основном, верно, оценка составляет 50-66 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если части КР выполнены полно: выбранные решения разделов 2-8 обоснованы, решение задачи верно, но его можно оптимизировать, на защите КР студент ответил на вопросы преподавателя верно и, в основном, полно, оценка составляет 67-89 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если части КР выполнены полно: выбранные решения разделов 2-8 обоснованы, решение задачи верно, решение оптимизировано, на защите КР студент ответил на вопросы преподавателя верно и полно, оценка составляет 90-100 баллов.

В общей оценке по дисциплине баллы за курсовую работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

№п/п	Вид учебной деятельности	Максимальное количество баллов	Минимальное количество баллов
1	Лабораторные работы	60	30
	Итого по текущему рейтингу	60	30
2	Экзамен	40	20
3	Итого за семестр	100	50
4	Курсовая Работа	100	50

3. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

Тема: Графы, деревья, системы дорог

1. Найти все вершины орграфа, от которых существует путь заданной длины к выделенной вершине.
2. *Источником* орграфа назовем вершину, от которой достижимы все другие вершины; *стоком* — вершину, достижимую от всех других вершин. Найти все источники и стоки данного орграфа.
3. Известно, что заданный граф — не дерево. Проверить, можно ли удалить из него одну вершину (вместе с инцидентными ей ребрами), чтобы в результате получилось дерево.
4. Подсчитать количество компонент связности в дополнении заданного графа.
5. Найти такую вершину заданного графа, которая принадлежит каждому пути между двумя выделенными (различными) вершинами и отлична от каждой из них.
6. Задана система односторонних дорог. Найти путь, соединяющей города *A* и *B* и не проходящий через заданное множество городов.
7. Задана система двусторонних дорог. Найти два города и соединяющий их путь, который проходит через каждую из дорог системы ровно один раз.
8. Множество целых чисел представить в виде дерева двоичного поиска и на основе этого представления упорядочить это множество.
9. Проверить, является ли заданное дерево двоичного поиска АВЛ-деревом.

Тема: Логические формулы и фрагменты

10. По заданной логической формуле построить эквивалентную логическую формулу, в

которой знак отрицания встречается только перед переменными.

Указание. Воспользоваться эквивалентными преобразованиями

$\text{NOT NOT переменная} \Rightarrow \text{переменная}$

$\text{NOT(формула-1) OR (формула-2)} \Rightarrow$

$\text{NOT (формула-1) AND NOT (формула-2)}$

$\text{NOT(конъюнкция-1 AND конъюнкция-2)} \Rightarrow$

$\text{NOT (конъюнкция-1) OR NOT (конъюнкция-2)}$

11. Реализовать упрощение логических формул относительно правил преобразования, заданных следующими схемами правил:

$\text{TRUE OR формула} \Rightarrow \text{TRUE}$

$\text{TRUE AND конъюнкция} \Rightarrow \text{конъюнкция}$

$\text{формула OR TRUE} \Rightarrow \text{TRUE}$

$\text{конъюнкция AND TRUE} \Rightarrow \text{конъюнкция}$

$\text{NOT FALSE} \Rightarrow \text{TRUE}$

$\text{NOT TRUE} \Rightarrow \text{FALSE}$

Тема: Игры

12. Выстроить правильную последовательность максимальной длины из костей нескольких комплектов домино.

13. Найти кратчайший путь передвижения коня по шахматной доске, соединяющий два заданных поля доски.

14. Найти кратчайший путь от входа и выхода в лабиринте, составленном из комнат. У каждой комнаты не менее одной и не более трех дверей, соединяющих комнаты.

4. Перечень вопросов к защите курсовой работы

1. Что является входными данными задачи?

2. Что является выходными данными задачи?

3. На чем основан выбор формальной модели предметной области задачи?

4. На чем основан выбор способа решения задачи?

5. Суть и особенности реализации способа решения задачи?

6. В чем заключается обход в глубину?

7. В чем заключается обход в ширину?

8. Как найти кратчайшее расстояние в графе?

9. Преимущество и недостатки выбранного способа внешнего представления данных.

10. Преимущество и недостатки выбранного способа внутреннего представления данных.

11. Преимущество и недостатки представления данных в статической и динамической памяти.

12. На чем основана декомпозиция решения задачи?

13. Какие технологии программирования применены в решении задачи?

14. Оценка сложности выбранного алгоритма решения.

15. Обоснование полноты и достаточности набора тестов.