

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

Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Алгоритмы и структуры данных

Образовательная программа: 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская
программа: Комплексные системы автоматизации

Курс: 1, семестр : 1

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	48
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	36
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	10
10	Самостоятельная работа, час.	96
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.04.04 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №1414 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 01.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.04.04 Управление в технических системах

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АВТ, протокол заседания кафедры №10/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Романников Д. О.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Жмудь В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Жмудь В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность); в части следующих результатов обучения:
з1. знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области управления техническими объектами
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления; в части следующих результатов обучения:
з1. знать современные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
у2. уметь применять адекватные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем управления

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Алгоритмы и структуры данных	
ОПК.3.з1 знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде	
1. знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.з1 знать современные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	
2. знать современные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.у2 уметь применять адекватные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем управления	
3. уметь применять адекватные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем управления	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.4.у1 уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области управления техническими объектами	
4. уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области управления техническими объектами	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Алгоритмы данных				
1. Простые алгоритмы на графах	2	2	1	Ознакомление с основными понятиями
2. Алгоритм поиска пути из каждого узла	3	3	1, 2	Ознакомление с алгоритмами поиска пути

3. Алгоритм поиска минимального покрывающего дерева	3	3	1, 2	Ознакомление с алгоритмами поиска пути
Дидактическая единица: Структура данных				
4. Динамическое программирование	4	4	2, 3	Изучение структуры данных
5. Бинарное дерево поиска	2	2	2, 3, 4	Изучение структуры данных
6. Модификации деревьев	4	4	1, 2, 3	Знакомство с модификацией деревьев

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Алгоритмы данных				
1. Простые алгоритмы на графах	4	4	3, 4	Изучение простых алгоритмов
2. Алгоритмы поиска пути	4	4	3, 4	Ознакомление с алгоритмами поиска пути
Дидактическая единица: Структура данных				
3. Динамическое программирование	4	4	3, 4	Изучение структуры данных
4. Самобалансирующие бинарные деревья поиска	4	4	2, 3, 4	Изучение структуры данных
5. Модификации красно-черного дерева	2	2	1, 2, 3	Изучение структуры данных

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	3, 4	45	10
: 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	Подготовка к занятиям	1, 2	36	0
: 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.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	15	0
: 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
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт; Социальные сети
Консультирование	Личный типовой сайт
Контроль	e-mail; Личный типовой сайт
Размещение учебных материалов	e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения:	
2	Проблемный метод
Краткое описание применения:	

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	Максимальный балл
Семестр: 1	
<i>Лекция:</i>	
<i>Лабораторная:</i>	20
<i>РГЗ:</i>	20
<i>Зачет:</i>	60

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 ЛР	Защита РГЗ	Зачет
ОПК.3	з1. знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде	+	+	+
ОПК.4	у1. уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области управления техническими объектами	+	+	+

ПК.3	з1. знать современные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	+	+	+
	у2. уметь применять адекватные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем управления	+	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных : с примерами на Паскале / Никлаус Вирт ; [пер. с англ. Д.Б. Подшивалова]. - СПб., 2007. - 350, [1] с. : ил.
2. Камаев В. А. Технологии программирования : [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника"] / В. А. Камаев, В. В. Костерин. - М., 2006. - 453, [1] с. : ил., табл.
3. Воеводин В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов : 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности : [учебник для вузов по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии"] / В. В. Воеводин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 2010. - 166 с. : ил., граф.. - На обл. в вых. дан.: Суперкомпьютерный консорциум университетов России.

Дополнительная литература

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт ; [пер. с англ. Д.Б. Подшивалова]. - СПб., 2001. - 351 с. : ил.
2. Стоун Г. С. Введение в организацию ЭВМ и структуры данных / Г. С. Стоун, Д. П. Сиворек ; пер. с англ. М. А. Зайцева ; под ред. А. Ф. Волкова. - Москва, 1980. - 319, [1] с. : ил., табл.. - Парал. тит. л. англ..

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.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 ASPLinux
- 2 C++Builder 2007 Professional R2

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

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

Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы и структуры данных

Образовательная программа: 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская
программа: Комплексные системы автоматизации

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Алгоритмы и структуры данных 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.3 способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность)	з1. знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде	Алгоритм поиска минимального покрывающего дерева Алгоритм поиска пути из каждого узла Модификации деревьев Модификации красно-черного дерева Простые алгоритмы на графах	Отчет по лабораторной работе РГЗ	Зачет, вопросы 1-3
ОПК.4 способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	у1. уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области управления техническими объектами	Алгоритмы поиска пути Бинарное дерево поиска Динамическое программирование Простые алгоритмы на графах Самобалансирующие бинарные деревья поиска	Отчет по лабораторной работе РГЗ	Зачет, вопросы 4-7
ПК.3/НИ способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	з1. знать современные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	Алгоритм поиска минимального покрывающего дерева Алгоритм поиска пути из каждого узла Бинарное дерево поиска Динамическое программирование Модификации деревьев Модификации красно-черного дерева Самобалансирующие бинарные деревья поиска	Отчет по лабораторной работе РГЗ	Зачет, вопросы 8-9
ПК.3/НИ	у2. уметь применять адекватные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем управления	Алгоритмы поиска пути Бинарное дерево поиска Динамическое программирование Модификации деревьев Модификации красно-черного дерева	Отчет по лабораторной работе РГЗ	Зачет, вопросы 10-12

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3, ОПК.4, ПК.3/НИ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой,

приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.3, ОПК.4, ПК.3/НИ, 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.

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-7, второй вопрос из диапазона вопросов 8-14 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

1. Вопрос 1. Простые алгоритмы на графах: обход в глубину
2. Вопрос 2. Динамическое программирование

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-50 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 50-72 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 73-86 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит

комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 87-100 *баллов*.

3. Шкала оценки

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

1. Простые алгоритмы на графах: обход в ширину
2. Простые алгоритмы на графах: обход в глубину
3. Простые алгоритмы на графах: алгоритм Дейкстры
4. Алгоритм поиска пути из каждого узла до остальных (Флойд)
5. Алгоритм поиска минимального покрывающего дерева (Прим)
6. Алгоритм поиска минимального покрывающего дерева (Крускал)
7. Динамическое программирование
8. Самобалансирующие бинарные деревья поиска
9. Модификации красно-черного дерева
10. B-дерево
11. R-дерево
12. Модификации R-деревьев

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны исследовать возможности представления алгоритмов и структуры в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны обосновать использование способа поиска пути, оценить полученную структуру данных и сравнить с заданием.

Обязательные структурные части РГЗ: исходные данные, обоснование выбора метода исследования, расчетная часть, выводы.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, выбор метода не обоснован, расчет выполнен с ошибками, оценка составляет менее 50 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен не полностью, расчеты недостаточно обоснованы или имеют ошибки, оценка составляет 60 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, расчеты обоснованы, но имеют незначительные ошибки, оценка составляет 80 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, выбор метода обоснован, расчеты выполнены верно, оценка составляет 100 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Рассмотреть простые алгоритмы на графах (в соответствии с заданием)
2. Рассмотреть алгоритм поиска пути (в соответствии с заданием)
3. Выбрать и обосновать модификации красно-черного дерева
4. Выбрать и обосновать модификации R-деревьев