

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета ВТ


 Перепелкин Д.А.

«__» _____ 2020 г



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 / Корячко А.В.

_____ 2020 г

Заведующий кафедрой САПР ВС

 / Корячко В.П.

«ВТ» 08 _____ 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07 «Структуры и алгоритмы обработки данных»

Направление подготовки

09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) подготовки
«Системы автоматизированного проектирования»

Уровень подготовки - бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – заочная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 929.

Разработчики

Профессор кафедры САПР ВС Скворцов С.В.


_____ Скворцов С.В.
(подпись)

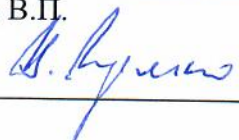
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР ВС

«31» 08 2020 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой

«Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств»

Корячко В.П.


_____ Корячко В.П.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение типовых структур и алгоритмов компьютерной обработки данных, а также способов и методик их применения при разработке программного обеспечения информационных и автоматизированных систем в процессе решения задач профессиональной деятельности.

Задачи:

- получение теоретических и практических знаний о составе и типовых структурах программного обеспечения информационных и автоматизированных систем различного назначения, включая системы автоматизированного проектирования;

- получение теоретических и практических знаний об алгоритмах, структурах и методах программной обработки данных с применением современных инструментальных средств и действующих стандартов;

- получение практических навыков использования типовых структур и алгоритмов компьютерной обработки данных при создании компонентов программного обеспечения информационных и автоматизированных систем в процессе решения задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.07 «Структуры и алгоритмы обработки данных» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Системы автоматизированного проектирования» направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 4 и 5 курсах в 8 и 9 семестрах.

Для изучения дисциплины обучаемый должен

знать: основы теории множеств, методы дискретного анализа; основы алгебры логики применительно к компьютерным системам; представление в памяти компьютера команд и данных; основы кодирования информации различных видов для переработки компьютерными системами; назначение и классификацию программного обеспечения персонального компьютера; назначение и составные части системы программирования; основные понятия алгоритмического языка программирования (алфавит, синтаксис, семантика, данные и их типы, операции, функции, простые операторы); структурированные операторы как средство записи алгоритмических структур на языке программирования; архитектуры вычислительных систем; принципы функционирования процессоров и систем памяти; основные функции операционных систем; иерархическую файловую структуру как способ организации хранения программ и данных на внешних запоминающих устройствах;

уметь: применять аппарат теории множеств, теории графов и теории конечных автоматов; разрабатывать разветвляющиеся, циклические алгоритмы и алгоритмы в соответствии с принципом модульности для решения прикладных задач; применять процедуры и функции для разработки рекурсивных алгоритмов и программ; разрабатывать и анализировать алгоритмы по условию прикладной задачи; анализировать особенности систем команд современных процессоров; распределять память для хранения команд и данных при составлении программ на машинно-ориентированных языках; исполнять основные операции с файлами и каталогами (копирование, перемещение, удаление, переименование); осуществлять поиск данных на бумажных и электронных носителях, в том числе файлов на внешних запоминающих устройствах;

владеть: навыками выполнения операций над множествами, представления графовых моделей матрицами, описания дискретных процессов средствами конечных автоматов; алгоритмизации и программной реализации типовых задач программирования, включая анализ и преобразование символьных данных; средствами современных систем программирования для составления, отладки, тестирования программ на языках высокого уровня; навыками разработки программного обеспечения с помощью интегрированных сред; разработки и отладки простых программ на машинно-ориентированных языках; работы в современных операционных системах; запуска на решение и прерывания работы прикладных программ средствами операционных систем и систем программирования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Защита информации», «Технология искусственного интеллекта в САПР», «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования», «Лингвистическое обеспечение САПР», «Геометрическое моделирование в САПР», «Хранилища данных в системах автоматизации», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ИД – 1 опк-8 Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. ИД – 2 опк-8 Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули. ИД – 3 опк-8 Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (ЗЕ), 288 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		8	9
Аудиторные занятия (всего)	30	6	24
В том числе:			
Лекции	14	4	10
Лабораторные работы (ЛР)	12	2	10
Практические занятия (ПЗ)	4	-	4
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)			
<i>Другие виды аудиторной работы</i>			
Самостоятельная работа (всего)	258	138	120
В том числе:			
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)			КП
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	245	134	111
Контроль	13	4	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет, экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоемкость час	288	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	8	4	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	30	6	24

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа
		Всего	Лекции	ЛР	ПЗ	
Семестр 6						
Всего	144	6	4	2	-	138
Тема 1. Введение в алгоритмы и структуры данных			1	-	-	
Тема 2. Простые базовые и статические структуры данных			1	-	-	
Тема 3. Полустатические структуры данных			-	2	-	
Тема 4. Динамические структуры данных			2	-	-	
Контроль	4					4

Семестр 7						
Всего	144	24	10	10	4	120
Тема 5. Анализ сложности и эффективности алгоритмов обработки данных. Итерация и рекурсия.					2	
Тема 6. Алгоритмы сортировки и поиска данных				4		
Тема 7. Файловые структуры данных и алгоритмы их обработки					2	
Тема 8. Методы разработки алгоритмов			2			
Тема 9. Алгоритмы хеширования и поиска данных в таблицах			2			
Тема 10. Использование деревьев в прикладных алгоритмах			2	2		
Тема 11. Алгоритмы на графах				2		
Тема 12. Эвристические алгоритмы			2	2		
Тема 13. Метод ветвей и границ в прикладных алгоритмах			2			
Тема 14. Параллельные алгоритмы						
Контроль	9					9
Всего:	288	128	64	48	16	160

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Парадигмы программирования. Понятие алгоритма и структуры данных. Свойства алгоритмов. Классификация структур данных. Простые базовые структуры данных (числовые, символьные, логические, перечисление, интервал, указатели). Статические структуры данных (вектор, массив, множество, запись, таблица). Представление в памяти и операции над данными.	2	ОПК-8	экзамен
2	Динамические структуры данных. Линейные связные списки. Циклические списки. Деревья. Графы. Варианты реализации на основе массивов и указателей.	2	ОПК-8	экзамен
3	Методы разработки алгоритмов. Декомпозиция, динамическое программирование, поиск с возвратом, метод ветвей и границ, метод альфа-бета отсечения. Эвристические алгоритмы, жадные алгоритмы.	2	ОПК-8	экзамен

4	Хеширование данных. Перемешанные таблицы. Функция хеширования. Поиск в хеш-таблицах. Методы разрешения коллизий.	2	ОПК-8	экзамен
5	Деревья в прикладных алгоритмах. Алгоритмы обхода деревьев и их приложения. Сортировка и поиск данных с использованием бинарных деревьев.	2	ОПК-8	экзамен
6	Эвристические алгоритмы. Волновой алгоритм и его модификации. Эвристические алгоритмы составления расписаний и упаковки.	2	ОПК-8	экзамен
7	Общая схема метода ветвей и границ. Применение при разработке алгоритмов решения прикладных задач.	2	ОПК-8	экзамен

4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Стеки, деки, очереди. Варианты реализации (на основе массивов, с помощью указателей)	2	ОПК-8	Защита ЛР
2	Прямые методы сортировки массивов. Разработка и исследование программ	2	ОПК-8	Защита ЛР
3	Алгоритмы внутреннего поиска данных. Разработка и исследование программ	2	ОПК-8	Защита ЛР
4	Бинарные деревья. Машинное представление и алгоритмы обхода	2	ОПК-8	Защита ЛР
5	Алгоритмы построения кратчайших путей на графе.	2	ОПК-8	Защита ЛР
6	Программная реализация и исследование алгоритмов построения минимального остовного дерева	2	ОПК-8	Защита ЛР

4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Итерационные и рекурсивные алгоритмы. Оценка сложности.	2	ОПК-8	экзамен
2	Внешняя сортировка методами прямого и естественного слияния	2	ОПК-8	экзамен

4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Тема 1. Методологии императивного, структурного и процедурного		ОПК-8	экзамен

	программирование. Иерархия процедур и функций. Модульность. Типы данных. Способы представления алгоритмов. Базовые канонические структуры алгоритмов. Этапы построения алгоритмов. Принципы создания эффективных алгоритмов.			
2	Тема 2. Простые базовые и статические структуры данных в современных языках программирования. Особенности представления в памяти и программной обработки. Примеры использования в прикладных алгоритмах.		ОПК-8	экзамен
3	Тема 3. Обзор и анализ прикладных задач, в которых используются полустатические структуры данных (стеки, очереди, деки, строки). Варианты программной реализации полустатических структур данных. Сравнение эффективности по затратам машинных ресурсов.		ОПК-8	экзамен
4	Тема 4. Обзор и анализ прикладных задач, в которых используются динамические структуры данных (связные списки, деревья, графы). Варианты программной реализации динамических структур данных. Сравнение эффективности по затратам машинных ресурсов.		ОПК-8	экзамен
5	Тема 5. Анализ сложности алгоритмов. Временная и емкостная сложность. Теоретическая и практическая функция сложности. Виды функций сложности алгоритмов. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы. NP-полные задачи.		ОПК-8	экзамен
6	Тема 6. Задача сортировки данных. Классификация методов и алгоритмов сортировки. Прямые методы сортировки массивов. Улучшенные методы сортировки массивов. Быстрая сортировка Хоара, алгоритм Шелла, пирамидальная сортировка. Задача поиска данных. Классификация методов поиска. Методы и алгоритмы внутреннего поиска. Алгоритмы поиска в тексте.		ОПК-8	экзамен
7	Тема 7. Особенности обработки файловых структур данных Алгоритмы внешней сортировки и внешнего поиска. Индексирование файлов.		ОПК-8	экзамен

	Файлы с плотным индексом. Вторичные индексы. Внешние деревья поиска.			
8	Тема 8. Комбинаторные алгоритмы. Алгоритмы моделирования с использованием генераторов случайных чисел. Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы. Муравьиные алгоритмы.		ОПК-8	экзамен
9	Тема 9. Рандомизированные алгоритмы. Хеш-таблицы. Структуры данных для реализации хеш-таблиц. Разрешение коллизий в хеш-таблицах. Метод цепочек. Идеальное хеширование.		ОПК-8	экзамен
10	Тема 10. Бинарные деревья поиска. Вставка и удаление элементов. Сбалансированные и несбалансированные деревья. Случайное построение бинарных деревьев. Красно-черные деревья и их свойства.		ОПК-8	экзамен
11	Тема 11. Структуры данных для представления ориентированных и неориентированных графов. Обзор и анализ прикладных задач на графах и сетях. Алгоритмы на графах. Алгоритмы поиска в глубину, поиска в ширину и их приложения. Транзитивное замыкание. Транспортная сеть. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда-Фалкерсона.		ОПК-8	экзамен
12	Тема 12. Жадные алгоритмы. Стратегия и свойства жадных алгоритмов. Решение задачи о джипе. Оценка качества эвристических алгоритмов. Приближенное решение задач из класса NP (задача коммивояжера, задачи упаковки, задача раскраски графа).		ОПК-8	экзамен
13	Тема 13. Структуры данных для реализации метода ветвей и границ в прикладных алгоритмах. Решение задачи расшифровки криптограмм. Применение метода ветвей и границ для решения задач календарного планирования. Алгоритм решения задачи коммивояжера методом ветвей и границ. Оценка эффективности метода ветвей и границ.		ОПК-8	экзамен
14	Тема 14. Параллельные архитектуры компьютеров. Модели параллельных вычислений PRAM (CREW, EREW, CRCW). Алгоритмы параллельной		ОПК-8	экзамен

сортировки и поиска данных. Параллельные численные алгоритмы. Параллельные алгоритмы на графах.			
---	--	--	--

4.3.5 Темы курсовых проектов/курсовых работ

1. Сортировка данных в прикладных задачах.
2. Поиск данных в прикладных задачах.
3. Улучшенные методы сортировки данных.
4. Применение деревьев в прикладных алгоритмах.
5. Деревья Штейнера.
6. Обходы бинарных деревьев.
7. Реализация бинарных деревьев в динамической памяти.
8. Метод динамического программирования.
9. Прикладные алгоритмы на сетях и графах.
10. Структуры данных для машинного представление графов в прикладных алгоритмах.
11. Алгоритмы лексического анализа.
12. Поиск идентификаторов при лексическом анализе.
13. Регулярные выражения.
14. Синтаксический анализ текста программы.
15. Алгоритм Форда-Фалкерсона и его приложения.
16. Пирамидальная сортировка массивов.
17. Алгоритмы внешней сортировки данных.
18. Реализация алгоритмов поиска в таблицах данных.
19. Алгоритмы вычисления хеш-функции.
20. Пути на графах. Алгоритм Флойда.
21. Пути на графах. Алгоритм Форда-Беллмана.
22. Волновой алгоритм и его приложения.
23. Алгоритмы решения задачи коммивояжера.
24. Алгоритмы решения задачи о ранце.
25. Алгоритмы сжатия данных.
26. Алгоритмы календарного планирования.
27. Генетические алгоритмы и их приложения.
28. Алгоритмизация метода колонии муравьев (ACO).
29. Алгоритмизация метода роя частиц (PSO)
30. Алгоритмизация метода имитации отжига.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Белов В.В. Алгоритмы и структуры данных: учеб. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. – 238 с.
2. Алексеев В.Е. Структуры данных и модели вычислений [Электронный ресурс] / В.Е. Алексеев, В.А. Таланов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-

Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 247 с. — 5-9556-0066-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73729.html>

3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Вирт Никлаус. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 272 с. — 978-5-4488-0101-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63821.html>

4. Самуйлов С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Самуйлов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47275.html>

6.2 Дополнительная литература

1. Иванова, Г.С. Основы программирования: учеб. для вузов. - М.: Изд-во МГТУ, 2001. – 391 с.

2. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н., Пугачев Е.К. Объектно-ориентированное программирование: учеб. для вузов / под ред. Ивановой Г.С. - М.: Изд-во МГТУ, 2001. – 317 с.

3. Алексеев В.Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений [Электронный ресурс] / В.Е. Алексеев, В.А. Таланов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 153 с. — 5-9556-0066-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52186.html>

4. Мейер Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Б. Мейер. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 542 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73680.html>

6.3 Нормативные правовые акты

6.4 Периодические издания

6.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям

1. Скворцов С.В., Орехов В.В. Данные и алгоритмы в программном обеспечении САПР [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Рязань: РГРТУ, 2009. - 88 с. — Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/962>

2. Программное обеспечение САПР [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: С.В. Скворцов, И.А. Телков, В.И. Хрюкин. - Рязань, 2009. - 20 с. — Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/958>

3. Лингвистическое и программное обеспечение САПР [Электронный ресурс]: методич. указания к курсовой работе / Сост. С.В. Скворцов, В.И. Хрюкин. - Рязань: РГРТА, 2001. – 16 с. — Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/951>

4. Алгоритмы построения путей на графах [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / Рязан. гос. радиотехн. акад.; Сост.: С.В. Скворцов, В.И. Хрюкин, Л.Б. Михеева. - Рязань, 2004. - 28 с. — Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/953>

6.6 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы

Темы курсового проектирования связаны с получением умений составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули.

Работа над курсовым проектом состоит из трех этапов: 1) формализация поставленной задачи и разработка схемы алгоритма; 2) написание текста программы реализации разработанного алгоритма на языке высокого уровня, отладка программы и решение контрольных примеров на ЭВМ; 3) оформление программной документации.

Результаты курсового проектирования оформляются в виде пояснительной записки, которая должна включать: титульный лист; содержание; задание на курсовую работу; основные разделы пояснительной записки; приложения.

Титульный лист является первым листом пояснительной записки и должен оформляться по установленным правилам. В содержание пояснительной записки помещают заголовки разделов и подразделов с указанием их номеров и расположения, а также ссылки на библиографический список и приложения. Задание на курсовую работу должно содержать наименование темы, исходные данные, список рекомендуемой литературы, даты выдачи задания и защиты работы. Рекомендуется следующая последовательность изложения материала в основной части пояснительной записки: введение; постановка задачи; разработка и анализ алгоритма (алгоритмов) решения задачи; программная реализация алгоритма; применение программы; заключение; библиографический список. В зависимости от особенностей исходной задачи и программы допускается вводить дополнительные или объединять некоторые разделы/подразделы.

Во введении указываются область применения и практическая постановка задачи. В разделе «Постановка задачи» производится формализация задачи и приводится ее математическое описание. В случае невозможности такого подхода следует представить решение задачи в виде последовательности шагов и привести их словесное описание. Раздел «Разработка и анализ алгоритма решения задачи» должен включать подразделы: схема алгоритма; характеристика алгоритма. В подразделе «Схема алгоритма» приводятся описание разрабатываемого алгоритма, его укрупненная схема. Уровень детализации должен быть таким, чтобы различные части алгоритма и взаимосвязь между ними были понятны в целом. Схема алгоритма должна составляться в соответствии с требованиями ЕСПД. В подразделе «Характеристика алгоритма» рассматриваются достоинства, недостатки, ограничения алгоритма, рекомендации по его применению.

Раздел «Программная реализация алгоритма» рекомендуется выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 19.402-78 «Описание программы». Он должен включать следующие подразделы: общие сведения; список используемых идентификаторов; описание логической структуры. В подразделе «Общие сведения» указываются обозначение и наименование программы, системное программное обеспечение, необходимое для функционирования программы, языки программирования, на которых написана программа, а также используемые технические средства (типы ЭВМ и устройств, которые используются при работе программы). В подразделе «Список используемых идентификаторов» указываются характер, формат и описание входных и выходных данных, временных переменных. В подразделе «Описание логической структуры» должны быть указаны: схема (алгоритм) программы; структура программы с описанием функций составных частей и связи между ними; связи программы с другими программами. Описание логической структуры программы выполняют с учетом текста программы на исходном языке и требований ЕСПД на оформление схем программ.

Раздел «Применение программы» должен содержать подразделы: решение контрольного примера; руководство по использованию. В подразделе «Решение контрольного примера» приводятся результаты выполнения на ЭВМ контрольного примера. Для подтверждения корректности разработанной программы этот пример решается также вручную с использованием заданного метода. Пример следует подбирать так, чтобы он достаточно полно отражал возможности программы, реализующей требуемый алгоритм. В подразделе «Руководство по применению» разрабатывается один из программных документов, устанавливаемый ГОСТ 19.101-77 «Виды программ и

программных документов»: описание применения; руководство системного программиста; руководство программиста; руководство оператора.

В заключении приводятся выводы по курсовой работе, которые должны содержать анализ полученных результатов и рекомендации по их дальнейшему использованию и развитию. В библиографическом списке указываются выходные данные литературных источников, на которые в тексте пояснительной записки имеются ссылки. В приложения включаются тексты программ и результаты решения тестовых примеров с помощью разработанной программы. Эти примеры следует подбирать так, чтобы они демонстрировали все возможности программы.

Указания в рамках лекций

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающимся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Указания в рамках практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание практических занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины в разделе 4.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а так же подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (с помощью офисного пакета OpenOffice или другом редакторе доступном студенту). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (анализ задачи, найденные пути решения, поясняющие схемы, диаграммы, графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы по проделанной работе и т.д.). Примерный образец оформления отчета предоставляется студентам в виде раздаточных материалов или прилагается к рабочей программе дисциплины.

За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной за занятие работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Указания в рамках лабораторных занятий

Для успешного и своевременного выполнения заданий на самостоятельную работу требуется систематическое изучение теоретического материала по учебнику и конспекту в ходе подготовки к лабораторному занятию.

В процессе лабораторного практикума рекомендуется использовать систему программирования PascalABC или Qt Creator с компилятором С++ MinGW, которую желательно установить на домашнем компьютере. Для установки программного обеспечения необходимо использовать только официальные репозитории.

Перед выполнением лабораторного занятия необходимо внимательно ознакомиться с учебным материалом и заданием на самостоятельную работу. Желательно до занятия заранее выполнить подготовку программного проекта в инструментальной среде PascalABC или Qt Creator, чтобы на лабораторном занятии осталось время для сдачи отчета.

Перед сдачей отчета рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом можно сэкономить свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с программной реализацией численных методов, использованием языка программирования Pascal или С (С++), освоением инструментальной среды PascalABC или Qt Creator, можно получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы (в том случае если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Указания в рамках самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов готовятся преподавателем и выдаются студентам в виде раздаточных материалов или оформляются в виде электронного ресурса используемого в рамках системы дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний.

Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучается дополнительная рекомендованная литература. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке, с использованием доступной электронной библиотечной системы или с помощью сети Интернет (источники, которые могут быть использованы без нарушения авторских прав).

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Видеокурс лекций «Алгоритмы и структуры данных» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lektorium.tv/course/22823>
2. Сайт «Типичный программист». Статья «Алгоритмы и структуры данных для начинающих: сложность алгоритмов» [Электронный ресурс]. – URL: <http://tproger.ru/translations/algorithms-and-data-structures/>
3. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.intuit.ru/>
4. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.edu.ru/>
5. Портал естественных наук [Электронный ресурс]. – URL: <http://e-science.ru/>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
8. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При проведении занятий по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- удаленные информационные коммуникации между студентами и преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия, посредством

информационной образовательной среды ФГБОУ ВО «РГРТУ», позволяющие осуществлять оперативный контроль графика выполнения и содержания образовательного процесса, решение организационных вопросов, консультирование;

– доступ к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам;

– проведение аудиторных занятий с использованием презентаций и раздаточных материалов в электронном виде;

– выполнение студентами различных видов учебных работ с использованием лицензионного программного обеспечения, установленного на рабочих местах студента в компьютерных классах и в помещениях для самостоятельной работы, а также для выполнения самостоятельной работы в домашних условиях.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1) Операционная система Windows XP (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);
- 2) Среда разработки PascalABC.NET (лицензия GNU LGPL). – Режим доступа: <http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya>
- 3) Среда разработки Qt Creator (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>
- 4) Компилятор языка C++ MinGW (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

- 1) Программирование на C и C++ (онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.c-cpp.ru/books/obektno-orientirovannoe-programmirovanie>
- 2) Справочник Turbo Pascal (онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL: <http://tpdn.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы:

1) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

2) для проведения практических занятий необходим класс персональных компьютеров с установленными операционными системами Microsoft Windows XP (или выше) и установленным лицензионным программным обеспечением;

3) для проведения лекций аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельных работ	Перечень лицензированного программного обеспечения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и	48 мест, столы, стулья, маркерная доска, мультимедиа проектор, компьютер	• KasperskyEndpointSecurity (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595

	семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 050а главного учебного корпуса		<ul style="list-style-type: none"> •Операционнаясистема Windows XP Professional (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID •Среда разработки PascalABC.NET (лицензия GNU LGPL). – Режим доступа: http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya •Среда разработки Qt Creator (лицензия LGPL). – Режим доступа: http://www.qt.io/ru/download-open-source •Компилятор языка C++ MinGW (лицензия LGPL). – Режим доступа: http://www.qt.io/ru/download-open-source •Система автоматизации математических расчетов MathCAD 14.0 (Product code SE14RYMMEV0002-FLEX-ACAD)
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 155 главного учебного корпуса	25 мест, столы, стулья, маркерная доска, доска интерактивная, мультимедиа проектор, 13 компьютеров	<ul style="list-style-type: none"> • KasperskyEndpointSecurity (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595 •Операционнаясистема Windows XP Professional (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID •Среда разработки PascalABC.NET (лицензия GNU LGPL). – Режим доступа: http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya •Среда разработки Qt Creator (лицензия LGPL). – Режим доступа: http://www.qt.io/ru/download-open-source •Компилятор языка C++ MinGW (лицензия LGPL). – Режим доступа: http://www.qt.io/ru/download-open-source •Система автоматизации математических расчетов MathCAD 14.0 (Product code SE14RYMMEV0002-FLEX-ACAD)

Программу составил:
д.т.н., проф. кафедры САПР ВС

Скворцов С.В.