МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФВТ _____ А.Н. Пылькин	Проректор по учебной работе _____ К.В. Бухенский
«___»_____2018 г.	«___»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«___»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.3.В.06 «Структуры и алгоритмы обработки данных»

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ОПОП академического бакалавриата

«Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2018 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата

Рабочая программа дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» является составной частью основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) бакалавриата «Конструирование и технология радиоэлектронных средств», разработанных в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1333.

Целью освоения дисциплины«Структуры и алгоритмы обработки данных» является изучение основных принципов построения программного обеспечения ЭВМ, типовых структур и алгоритмов компьютерной обработки данных, а также способов и методик их применения при анализе прикладных проблем методами математического и алгоритмического моделирования.

Задачи дисциплины.

1. Получение теоретических и практических знаний о составе и типовых структурах программного обеспечения электронных средств и систем автоматизированного проектирования.
2. Приобретение практических навыков в области применения инструментальных средств разработки программного обеспечения.
3. Получение теоретических и практических знаний об алгоритмах, структурах и методах программной обработки данных с применением современных инструментальных средств и действующих стандартов.
4. Получение практических навыков использования современных технологий программирования при разработке программного обеспечения электронных средств и систем автоматизированного проектирования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды Компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Знать: основные принципы построения программного обеспечения электронных средств и систем автоматизированного проектирования, включая алгоритмические приемы обработки и программные структуры представления экспериментальных данных, при анализе прикладных проблем методами математического и компьютерного моделирования. Уметь: применять типовые структуры и алгоритмы обработки данных при разработке программного обеспечения электронных средств и систем автоматизированного проектирования. Владеть: навыками использования современных технологий программирования при обработке и представлении экспериментальных данных.

ОПК-6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать: основные принципы построения методов и программных средств поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных. Уметь: применять типовые методы и алгоритмы обработки информации для представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Владеть: навыками алгоритмизации при разработке программных средств для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.
ПК-5	Готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	Знать: основные принципы построения структур данных, используемых в программных средствах расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств. Уметь: применять типовые методы и алгоритмы сбора, анализа и обработки исходных данных в программных средствах расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств. Владеть: навыками алгоритмизациии использования современных технологий программирования при автоматизации процессов сбора, анализа и обработки данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» является обязательной,входит в вариативную часть блока № 1 профессионального цикла дисциплиносновных профессиональных образовательных программ (ОПОП) бакалавриата «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средствФГБОУ ВО «РГРТУ».

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» изучается по очной форме обучения на 3 курсе в 6 семестре.

Пререквизиты дисциплины. Для освоения дисциплины обучающийся должен иметь компетенции, полученные в результате освоения дисциплин «Математика» и «Информатика».Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:основы теории множеств; 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); 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 и теории графов; 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; 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; алгоритмизации и программной реализации типовых задач программирования; средствами современных систем программирования для составления, отладки, тестирования программ на языках высокого уровня; навыками разработки программного обеспечения с помощью интегрированных сред; работы в современных операционных системах; запуска на решение и прерывания работы прикладных программ средствами операционных систем и систем программирования.

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Структуры и алгоритмы обработки данных» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как «Информатика», «САПР схем и конструкций электронных средств», «Интегрированные системы автоматизированного проектирования конструкций РЭС».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков бакалавра для успешной профессиональной деятельности.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Прикладные и расчетные системы в конструировании РЭС», «Интегрированные системы автоматизированного проектирования конструкций РЭС».

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕ), 72 час.

Вид учебной работы	**Всего часов**		
	Очная форма	**Очно-заочная форма**	**Заочная форма**
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	72	-	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	32	-	-
Лекции	16	-	-
Лабораторные работы	16	-	-
Практические занятия	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	40	-	-
Курсовая работа / курсовой проект	-	-	-
Подготовка к экзамену, консультации	-	-	-
Консультации в семестре	4	-	-
Иные виды самостоятельной работы	36	-	-
Вид промежуточной аттестации обучающихся	зачёт	-	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Организация программного обеспечения вычислительных систем

Назначение и основные функции программного обеспечения ЭВМ. Типовые структуры и состав программного обеспечения. Общесистемное и прикладное программное обеспечение. Классификация языков программирования. Машинные, машинно-ориентированные и алгоритмические языки. Системные управляющие и обрабатывающие программы. Трансляторы, редакторы связей, загрузчики, связывающие загрузчики, отладчики, текстовые редакторы. Основные типы трансляторов. Компиляторы, интерпретаторы, ассемблеры, языковые конверторы, дизассемблеры. Средства автоматизации разработки программных проектов. Система программирования, инструментальная среда разработки. Верификация и отладка программы. Программная документация.

Тема 2. Методы программной обработки данных и технологии программирования

Статические и динамические данные. Размещение данных в динамической памяти. Абстрактные типы данных. Типовые структуры описания абстрактных данных. Массив, список, стек, очередь. Деревья и методы их хранения. Бинарные деревья. Обходы деревьев. Итерация и рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Программирование математических структур. Матрицы и конечные графы. Алгоритмы на графах. Списочные и матричные представления графов, схемы поиска в глубину и ширину. Перечисление и упорядочивание комбинаторных объектов. Сортировка и поиск. Внутренняя и внешняя сортировки. Алгоритмы сортировки. Поиск в линейных списках. Быстрый поиск, бинарный поиск, хеширование. Использование деревьев в задачах поиска. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки. Ввод-вывод данных. Организация и обработка файлов. Модульные программы. Программные модули и блоки. Подпрограммы. Локальные и глобальные данные. Структурное программирование. Конструирование абстрактных типов данных. Основные понятия и принципы объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция данных и методов их обработки в классах объектов. Создание объектов. Иерархия классов объектов. Базовые и производные классы объектов. Простое и множественное наследование. Перегрузка методов и операций обработки данных в классах объектов. Проектирование объектно-ориентированных программ. Стандарты пользовательского интерфейса. Многооконный интерфейс. Объектно-ориентированный пользовательский интерфейс и средства его разработки в текстовом и графическом режимах.

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

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			Всего	лекции	Практ	лабор	
1	Организация программного обеспечения вычислительных систем	8	4	4	-	-	4
2	Методы программной обработки данных и технологии программирования	60	28	12	-	16	32
7	Зачёт	4					4
	Всего:	**72**	**32**	**16**	**-**	**16**	**40**

Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
1	Организация программного обеспечения вычислительных систем	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций	4
2	Методы программной обработки данных и технологии программирования	Лабораторная работа	Списочные структуры данных. Разработка и исследование программы для работы с разреженной матрицей, представленной в упакованном виде	4
			Прямые методы сортировки массивов. Разработка и исследование программ, реализующих алгоритмы сортировки обменами, выбором и простыми вставками	4
			Алгоритмы поиска данных. Разработка и исследование программ, реализующих алгоритмы линейного и бинарного поиска, поиска по дереву	4
			Поиск в глубину на графе. Разработка и исследование программы, реализующей прикладной алгоритм на основе поиска в глубину (топологическая сортировка, обнаружение контуров, выделение компонент связности)	4
		Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций	12
			Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, оформление отчетов	20

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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 указанияк 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. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная 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

Дополнительная учебная литература

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

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. – 317с.

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

8. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронные образовательные ресурсы:

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. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»[Электронный ресурс]. – URL:http://window.edu.ru/

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 TurboPascal(онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL:http://tpdn.ru/

9. Методическиеуказания для обучающихся по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка по соответствующим разделам дискретной математики, теории алгоритмов, информатики, программирования и алгоритмизации, входящим в следующие дисциплины учебного плана: «Математика», «Информатика». Обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, перечисленными выше.

Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к лабораторному занятию.

Для успешного и своевременного выполнения заданий на самостоятельную работу в процессе лабораторного практикума рекомендуется использовать систему программирования PascalABC или Qt Creator с компилятором C++ MinGW, которую желательно инсталлировать 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 использованием языка программирования Pascal или C (C++), освоением инструментальной среды PascalABC или Qt Creator, можно получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

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 в области программного обеспечения, алгоритмизации и автоматизированного решения прикладных задач профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, а также к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

– самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины "Структуры и алгоритмы обработки данных";

– выполнение домашнего задания: составление проекта программы для очередного лабораторного занятия;

– разработка программной документации, предусмотренной стандартами ЕСПД;

– выполнение домашнего задания: тестирование и отладка программы;

– подготовка к защите отчетов о лабораторных занятиях.

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

Для выполнения контроля знаний обучающимися может использоваться тестовое задание в системе дистанционного тестирования РГРТУ «Академия» (http://distance.rrtu):

- тест по курсу «Структуры и алгоритмы обработки данных» (автор - проф. каф. САПР ВС Скворцов С.В.).

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

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для освоения дисциплины необходимы:

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

2) для проведения практических занятий и лабораторных работ необходим класс персональных компьютеров с инсталлированными операционными системами Microsoft Windows XP (или выше) и установленным лицензионным программным обеспечением, указанным выше (п.10);

3) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционнымоборудованием**.**

Программу составили
д.т.н., проф. кафедры САПР ВС Скворцов С.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры САПР ВС (протокол № 8 от 20.06.2018 г.)

Зав. кафедрой САПР ВС
д.т.н., проф. Корячко В.П.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФВТ _____ А.Н. Пылькин	Проректор по учебной работе _____ К.В. Бухенский
«___»_____2018 г.	«___»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«___»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.3.В.06 «Структуры и алгоритмы обработки данных»

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ОПОП академического бакалавриата

«Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2018 г

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата

Рабочая программа дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» является составной частью основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) бакалавриата «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств», разработанных в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1333.

Целью освоения дисциплины«Структуры и алгоритмы обработки данных» является изучение основных принципов построения программного обеспечения ЭВМ, типовых структур и алгоритмов компьютерной обработки данных, а также способов и методик их применения при анализе прикладных проблем методами математического и алгоритмического моделирования.

Задачи дисциплины.

1. Получение теоретических и практических знаний о составе и типовых структурах программного обеспечения электронных средств и систем автоматизированного проектирования.
2. Приобретение практических навыков в области применения инструментальных средств разработки программного обеспечения.
3. Получение теоретических и практических знаний об алгоритмах, структурах и методах программной обработки данных с применением современных инструментальных средств и действующих стандартов.
4. Получение практических навыков использования современных технологий программирования при разработке программного обеспечения электронных средств и систем автоматизированного проектирования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды Компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Знать: основные принципы построения программного обеспечения электронных средств и систем автоматизированного проектирования, включая алгоритмические приемы обработки и программные структуры представления экспериментальных данных, при анализе прикладных проблем методами математического и компьютерного моделирования. Уметь: применять типовые структуры и алгоритмы обработки данных при разработке программного обеспечения электронных средств и систем автоматизированного проектирования. Владеть: навыками использования современных технологий программирования при обработке и представлении экспериментальных данных.

ОПК-6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать: основные принципы построения методов и программных средств поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных. Уметь: применять типовые методы и алгоритмы обработки информации для представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Владеть: навыками алгоритмизации при разработке программных средств для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.
ПК-5	Готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	Знать: основные принципы построения структур данных, используемых в программных средствах расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств. Уметь: применять типовые методы и алгоритмы сбора, анализа и обработки исходных данных в программных средствах расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств. Владеть: навыками алгоритмизациии использования современных технологий программирования при автоматизации процессов сбора, анализа и обработки данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» является обязательной, входит в вариативную часть блока № 1 профессионального цикла дисциплиносновных профессиональных образовательных программы (ОПОП) «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств» по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средствФГБОУ ВО «РГРТУ».

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» изучается по очной форме обучения на 3 курсе в 6 семестре.

Пререквизиты дисциплины. Для освоения дисциплины обучающийся должен иметь компетенции, полученные в результате освоения дисциплин «Математика» и «Информатика».Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:основы теории множеств; 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); 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 и теории графов; 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; 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; алгоритмизации и программной реализации типовых задач программирования; средствами современных систем программирования для составления, отладки, тестирования программ на языках высокого уровня; навыками разработки программного обеспечения с помощью интегрированных сред; работы в современных операционных системах; запуска на решение и прерывания работы прикладных программ средствами операционных систем и систем программирования.

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Структуры и алгоритмы обработки данных» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как «Информатика», «САПР схем и конструкций ЭС», «Объектно-ориентированное программирование», «САПР электронных средств».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков бакалавра для успешной профессиональной деятельности.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Объектно-ориентированное программирование», «САПР электронных средств», «Моделирование электронно-вычислительных средств».

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕ), 72 час.

Вид учебной работы	**Всего часов**		
	Очная форма	**Очно-заочная форма**	**Заочная форма**
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	72	-	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	32	-	-
Лекции	16	-	-
Лабораторные работы	16	-	-
Практические занятия	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	40	-	-
Курсовая работа / курсовой проект	-	-	-
Подготовка к экзамену, консультации	-	-	-
Консультации в семестре	4	-	-
Иные виды самостоятельной работы	36	-	-
Вид промежуточной аттестации обучающихся	зачёт	-	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Организация программного обеспечения вычислительных систем

Назначение и основные функции программного обеспечения ЭВМ. Типовые структуры и состав программного обеспечения. Общесистемное и прикладное программное обеспечение. Классификация языков программирования. Машинные, машинно-ориентированные и алгоритмические языки. Системные управляющие и обрабатывающие программы. Трансляторы, редакторы связей, загрузчики, связывающие загрузчики, отладчики, текстовые редакторы. Основные типы трансляторов. Компиляторы, интерпретаторы, ассемблеры, языковые конверторы, дизассемблеры. Средства автоматизации разработки программных проектов. Система программирования, инструментальная среда разработки. Верификация и отладка программы. Программная документация.

Тема 2. Методы программной обработки данных и технологии программирования

Статические и динамические данные. Размещение данных в динамической памяти. Абстрактные типы данных. Типовые структуры описания абстрактных данных. Массив, список, стек, очередь. Деревья и методы их хранения. Бинарные деревья. Обходы деревьев. Итерация и рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Программирование математических структур. Матрицы и конечные графы. Алгоритмы на графах. Списочные и матричные представления графов, схемы поиска в глубину и ширину. Перечисление и упорядочивание комбинаторных объектов. Сортировка и поиск. Внутренняя и внешняя сортировки. Алгоритмы сортировки. Поиск в линейных списках. Быстрый поиск, бинарный поиск, хеширование. Использование деревьев в задачах поиска. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки. Ввод-вывод данных. Организация и обработка файлов. Модульные программы. Программные модули и блоки. Подпрограммы. Локальные и глобальные данные. Структурное программирование. Конструирование абстрактных типов данных. Основные понятия и принципы объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция данных и методов их обработки в классах объектов. Создание объектов. Иерархия классов объектов. Базовые и производные классы объектов. Простое и множественное наследование. Перегрузка методов и операций обработки данных в классах объектов. Проектирование объектно-ориентированных программ. Стандарты пользовательского интерфейса. Многооконный интерфейс. Объектно-ориентированный пользовательский интерфейс и средства его разработки в текстовом и графическом режимах.

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

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			Всего	лекции	Практ	лабор	
1	Организация программного обеспечения вычислительных систем	8	4	4	-	-	4
2	Методы программной обработки данных и технологии программирования	60	28	12	-	16	32
7	Зачёт	4					4
	Всего:	**72**	**32**	**16**	**-**	**16**	**40**

Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
1	Организация программного обеспечения вычислительных систем	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций	4
2	Методы программной обработки данных и технологии программирования	Лабораторная работа	Списочные структуры данных. Разработка и исследование программы для работы с разреженной матрицей, представленной в упакованном виде	4
			Прямые методы сортировки массивов. Разработка и исследование программ, реализующих алгоритмы сортировки обменами, выбором и простыми вставками	4
			Алгоритмы поиска данных. Разработка и исследование программ, реализующих алгоритмы линейного и бинарного поиска, поиска по дереву	4

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудо-емкость, часов
			Поиск в глубину на графе. Разработка и исследование программы, реализующей прикладной алгоритм на основе поиска в глубину (топологическая сортировка, обнаружение контуров, выделение компонент связности)	4
		Самостоятель-ная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций	12
			Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, оформление отчетов	20

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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 указанияк 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. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная 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

Дополнительная учебная литература

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

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. – 317с.

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

8. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронные образовательные ресурсы:

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. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»[Электронный ресурс]. – URL:http://window.edu.ru/

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

3. Программирование на C и C++ (онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.c-cpp.ru/books/obektno-orientirovannoe-programmirovanie
4. Справочник TurboPascal(онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL:http://tpdn.ru/

9. Методическиеуказания для обучающихся по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка по соответствующим разделам дискретной математики, теории алгоритмов, информатики, программирования и алгоритмизации, входящим в следующие дисциплины учебного плана: «Математика», «Информатика». Обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, перечисленными выше.

Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к лабораторному занятию.

Для успешного и своевременного выполнения заданий на самостоятельную работу в процессе лабораторного практикума рекомендуется использовать систему программирования PascalABC или Qt Creator с компилятором C++ MinGW, которую желательно инсталлировать 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 использованием языка программирования Pascal или C (C++), освоением инструментальной среды PascalABC или Qt Creator, можно получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

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 в области программного обеспечения, алгоритмизации и автоматизированного решения прикладных задач профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, а также к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

– самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины "Структуры и алгоритмы обработки данных";

– выполнение домашнего задания: составление проекта программы для очередного лабораторного занятия;

– разработка программной документации, предусмотренной стандартами ЕСПД;

– выполнение домашнего задания: тестирование и отладка программы;

– подготовка к защите отчетов о лабораторных занятиях.

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

Для выполнения контроля знаний обучающимися может использоваться тестовое задание в системе дистанционного тестирования РГРТУ «Академия» (http://distance.rrtu):

- тест по курсу «Структуры и алгоритмы обработки данных» (автор - проф. каф. САПР ВС Скворцов С.В.).

Перечень лицензионного программного обеспечения:

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

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для освоения дисциплины необходимы:

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

5) для проведения практических занятий и лабораторных работ необходим класс персональных компьютеров с инсталлированными операционными системами Microsoft Windows XP (или выше) и установленным лицензионным программным обеспечением, указанным выше (п.10);

6) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционнымоборудованием**.**

Программу составили
д.т.н., проф. кафедры САПР ВС Скворцов С.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры САПР ВС (протокол № 8 от 20.06.2018 г.)

Зав. кафедрой САПР ВС
д.т.н., проф. Корячко В.П.