

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»

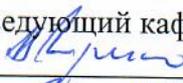
«СОГЛАСОВАНО»

 Декан ФЭ
_____/ Верещагин Н.М.
«__» _____ 2020 г



«УТВЕРЖДАЮ»

 Проректор РОПиМД
_____/ Корячко А.В.
_____ 2020 г

Заведующий кафедрой САПР ВС
 / Корячко В.П.
«__» __ 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.04 «Структуры и алгоритмы обработки данных»

Направление подготовки

11.03.03 – «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) подготовки

«Конструирование и технология электронно-вычислительных средств»

Уровень подготовки - бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, 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)

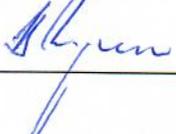
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР ВС

«31» 08 2020 г., протокол № 1

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 анализе схем, конструкций и технологических процессов электронных средств методами математического и алгоритмического моделирования.

Задачи:

- получение теоретических и практических знаний о составе и типовых структурах программного обеспечения электронных средств и систем 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 современных программных средств для решения задач компьютерного моделирования схем, конструкций и технологических процессов электронных средств в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.01.04 «Структуры и алгоритмы обработки данных» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств» направления 01.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 3 курсе в 6 семестре.

Для изучения дисциплины обучаемый 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.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «САПР схем и конструкций ЭС», «Информационные технологии проектирования ЭС», «Интерактивные графические системы проектирования ЭВС», «САПР электронных средств», «Программно-конфигурируемые сети», «Распределенные информационные системы», 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.

Самостоятельно устанавливаемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация: Конструирование и технология электронно-вычислительных средств				
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Математическое моделирование конструкций электронных средств, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования		ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели узлов и модулей электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ИД – 1 ПК-1 Знает принципы построения физических и математических моделей узлов и модулей электронных средств. ИД – 2 ПК-1 Умеет строить физические и математические модели узлов и модулей электронных средств. ИД – 3 ПК-1 Владеет навыками компьютерного моделирования узлов и модулей электронных средств.	ПС 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков ПС 29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе

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 3 зачетных единиц (ЗЕ), 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические занятия (ПЗ)		
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)		
<i>Другие виды аудиторной работы</i>		
Самостоятельная работа (всего)	76	76
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	67	67
Контроль	9	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3
Контактная работа (по учебным занятиям)	32	32

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	
Тема 1. Введение в алгоритмы и структуры данных	13	2	2	-	-	11
Тема 2. Концепция абстрактного типа данных	20	8	4	4	-	12
Тема 3. Методы разработки и анализа алгоритмов	16	2	2	-	-	14
Тема 4. Алгоритмы сортировки и поиска данных	26	12	4	8	-	14
Тема 5. Алгоритмы на деревьях и графах	24	8	4	4	-	16
Контроль	9					9
Всего	108	32	16	16	-	76

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Понятие алгоритма и структуры данных. Свойства алгоритма. Этапы построения алгоритмов. Классификация структур данных. Статические, динамические и файловые структуры данных. Линейные и нелинейные структуры данных.	2	ПК-1	экзамен
2	Абстрактные типы данных. Типовые структуры описания абстрактных данных. Массив, список, стек, очередь.	2	ПК-1	экзамен
3	Линейные связные списки. Деревья и методы их машинного представления. Бинарные деревья. Графы. Матричные и списочные структуры представления графов	2	ПК-1	экзамен
4	Методы разработки алгоритмов. Декомпозиция, динамическое программирование, поиск с возвратом, Анализ сложности алгоритмов. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы. NP-полные задачи.	2	ПК-1	экзамен
5	Прямые методы сортировки массивов. Улучшенные методы сортировки массивов. Быстрая сортировка Хоара, алгоритм Шелла, пирамидальная сортировка. Внешняя сортировка.	2	ПК-1	экзамен
6	Задача поиска данных. Методы и алгоритмы внутреннего поиска. Особенности обработки файловых структур данных Алгоритмы внешней сортировки и внешнего поиска. Индексирование файлов.	2	ПК-1	экзамен
7	Деревья в прикладных алгоритмах. Алгоритмы обхода деревьев и их приложения. Сортировка и поиск данных с использованием бинарных деревьев.	2	ПК-1	экзамен
8	Алгоритмы на графах. Алгоритмы поиска в глубину, поиска в ширину и их приложения. Алгоритмы построения путей на графах.	2	ПК-1	экзамен

4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Списочные структуры данных	4	ПК-1	Защита ЛР
2	Прямые методы сортировки массивов	4	ПК-1	Защита ЛР
3	Алгоритмы поиска данных	4	ПК-1	Защита ЛР
4	Алгоритмы на графах	4	ПК-1	Защита ЛР

4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля

4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Тема 1. Парадигмы программирования. Методологии императивного, структурного и процедурного программирования. Иерархия процедур и функций. Модульность. Типы данных. Виды алгоритмов. Способы представления алгоритмов. Базовые канонические структуры алгоритмов. Принципы создания эффективных алгоритмов. Роль алгоритмов в программном обеспечении вычислительных систем.	11	ПК-1	экзамен
2	Тема 2. Простые базовые структуры данных (числовые, символьные, логические, перечисление, интервал, указатели). Статические структуры данных (вектор, массив, множество, запись, таблица). Полустатические структуры данных (стек, очередь, дек). Динамические структуры данных (линейные связные списки, циклические списки, деревья, графы). Представление в памяти и операции над данными. Варианты программной реализации. Сравнение эффективности по затратам машинных ресурсов.	12	ПК-1	экзамен
3	Тема 3. Методы разработки алгоритмов. Комбинаторные алгоритмы. Метод ветвей и границ. Эвристические алгоритмы. Жадные алгоритмы. Показатели эффективности алгоритмов и программ. Функции сложности	14	ПК-1	экзамен

	алгоритмов. Асимптотический анализ функций сложности. Оценка функции сложности по программе. Анализ сложности итерационных и рекурсивных алгоритмов. Моделирование рекурсии с использованием стековых наборов данных.			
4	Тема 4. Обзор и сравнительный анализ алгоритмов внутренней сортировки данных. Оценка сложности алгоритмов сортировки. Улучшенные методы внутренней сортировки. Турнирная сортировка, корневая сортировка, сортировка слиянием. Алгоритмы поиска в тексте. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, алгоритм Бойра-Мура, алгоритм Рабина. Особенности внешних вычислений. Слияние, многоканальное слияние. Многопутевая и многофазная внешняя сортировка. Хранение данных в файлах. Ускорение операций с файлами. Хешированные файлы индексированные файлы. Файлы с плотным индексом. Вторичные индексы. Внешние деревья поиска.	14	ПК-1	экзамен
5	Тема 5. Бинарные деревья поиска. Вставка и удаление элементов. Сбалансированные и несбалансированные деревья. Красно-черные деревья и их свойства. Обзор и анализ прикладных задач на графах и сетях. Транспортная сеть. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда-Фалкерсона. Алгоритмы построения минимального остовного дерева.	16	ПК-1	экзамен

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

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 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 C++ 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 C (C++), 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 зачету 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 зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку 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 инсталлированными 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 семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 050а главного учебного корпуса	48 мест, столы, стулья, маркерная доска, мультимедиа проектор, компьютер	<ul style="list-style-type: none"> • KasperskyEndpointSecurity (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595 • Операционная система 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 • Операционная система 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.