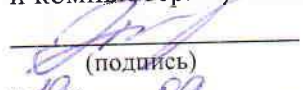


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета факультета  
 информационных технологий  
 и компьютерной безопасности

  
 (подпись) Пасмурнов С.М.  
 «19» 09 (ФИО) 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Кандидатский экзамен по специальности**

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой автоматизированных и вычислительных систем

Направление подготовки: аспиранты 09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
 (код, наименование)

Направленность: 05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Часов по УП: 36; Часов по РПД: 36;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 36; Часов по РПД: 36;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: -

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: -

Часов на самостоятельную работу по УП: 36 (100 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 36 (100 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 1;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 2; Зачет с оценкой – 0; Курсовые проекты - 0; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

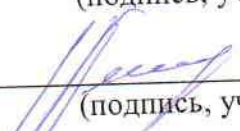
Срок обучения: нормативный.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**


Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																		
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 10		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Лекции																			
Лаб. раб.																			
Практ. занят																			
Ауд. зан.																			
Сам. раб							36	36									36	36	
Итого							36	36									36	36	

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г., № 1420

Программу составил:  д.т.н., Кравец О.Я.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы):  д.т.н. проф. Рессурса С.Ю  
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизированных и вычислительных систем, протокол № 1 от «2» 09 2014г.

Зав. кафедрой АВС  С.Л. Подвальный

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель сдачи кандидатского экзамена состоит в демонстрации знаний, умений и владений основными понятиями, методиками и технологиями реализации научных исследований в выбранной области исследования в рамках направленности «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».
1.2	<b>Задачи сдачи кандидатского экзамена:</b>
1.2.1	оценить владение методикой проведения научных исследований в математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей;
1.2.2	оценить владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий в области математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1.В	Код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.5
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам учебного плана	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
Б4.Д	Представление научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации)

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
<b>Знает:</b> методологию теоретических и экспериментальных исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	
<b>Умеет:</b> применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	
<b>Владеет:</b> методами реализации теоретических и экспериментальных исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	
ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
<b>Знает:</b> методику проведения научного исследования, в том числе с использованием современных информационно - телекоммуникационных технологий	
<b>Умеет:</b> применять методику проведения научного исследования, в том числе с использованием современных информационно - телекоммуникационных технологий	
<b>Владеет:</b> технологиями проведения научного исследования, в том числе с использованием современных информационно - телекоммуникационных технологий	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>знать:</b>
3.1.1	методологию теоретических и экспериментальных исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (ОПК-1).
3.1.2	методику проведения научного исследования, в том числе с использованием современных информационно - телекоммуникационных технологий (ОПК-2).
<b>3.2</b>	<b>уметь:</b>
3.2.1	применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (ОПК-1).
3.2.2	применять методику проведения научного исследования, в т.ч. с использованием современных информационно-телекоммуникационных технологий (ОПК-2).
<b>3.3</b>	<b>владеть:</b>
3.3.1	методами реализации теоретических и экспериментальных исследований в области математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (ОПК-1).
3.3.2	технологиями проведения научного исследования, в том числе с использованием современных информационно - телекоммуникационных технологий (ОПК-2).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Изучение раздела 1 программы	4	1-3				7	7
2	Изучение раздела 2 программы	4	4-6				7	7
3	Изучение раздела 3 программы	4	7-9				7	7
4	Изучение раздела 4 программы	4	10-12				7	7
5	Изучение раздела 5 программы	4	13-15				8	8
<b>Итого</b>							<b>36</b>	<b>36</b>

##### 4.1 Лекции

Учебным планом не предусмотрены.

##### 4.2 Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены.

##### 4.3 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.



#### 4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Объем часов	Виды контроля
1-3	Изучение раздела 1	7	
	Изучение литературы.		
4-6	Изучение раздела 2	7	
	Изучение литературы.		
7-9	Изучение раздела 3	7	
	Изучение литературы.		
10-12	Изучение раздела 3	7	
	Изучение литературы.		
13-15	Изучение раздела 3	8	
	Изучение литературы.		
<b>Итого часов</b>		<b>36</b>	

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	<b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:</b>
5.1	<b>самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– изучение теоретического материала;</li><li>– работа с учебно-методической литературой;</li><li>– подготовка к экзамену;</li></ul>
5.2	<b>консультации по всем вопросам учебной программы.</b>

#### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

##### Тематика вопросов кандидатского экзамена

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации по управлению, вычислительной технике и информатике при участии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Московского авиационного института (государственного технического университета), Московского государственного энергетического института (технического университета) и Института системного программирования РАН.

##### *1. Математические основы программирования*

Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.

Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Полиномиальная сводимость задач. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Примеры NP-полных задач, подходы к их решению. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы.

Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях).

Автоматы. Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках.

Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полной системы. Критерий полноты Поста. Минимизация булевых функций в классах нормальных форм.

Исчисление предикатов первого порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы первого порядка. Понятие модели. Теорема о полноте исчисления предикатов первого порядка.

Отношения и функции. Отношение эквивалентности и разбиения. Фактор множества. Отношения частичного порядка. Теоретико-множественное и алгебраическое определения решетки, их эквивалентность. Свойства решеток. Булевы решетки. Полные решетки.

Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе.

?-исчисление, правила редукции, единственность нормальной формы и правила ее достижения, представление рекурсивных функций.

Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения.

Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации.

Основы криптографии. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-сложностный подходы к определению криптографической стойкости. Американский стандарт шифрования DES и российский стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Системы шифрования с открытым ключом (RSA). Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей.

## **2. Вычислительные машины, системы и сети**

Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.

Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети.

Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей.

Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных.

Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI).

Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

## **3. Языки и системы программирования.**

Технология разработки программного обеспечения

Языки программирования. Процедурные языки программирования (Фортран, Си), Функциональные языки программирования (Лисп), логическое программирование (Пролог), объектно-ориентированные языки программирования (Ява).



Процедурные языки программирования. Основные управляющие конструкции, структура программы. Работа с данными: переменные и константы, типы данных (булевский, целочисленные, плавающие, символьные, типы диапазона и перечисления, указатели), структуры данных (массивы и записи). Процедуры (функции): вызов процедур, передача параметров (по ссылке, по значению, по результату), локализация переменных, побочные эффекты. Обработка исключительных ситуаций. Библиотеки процедур и их использование.

Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении. Рефлексия. Библиотеки классов. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы).

Распределенное программирование. Процессы и их синхронизация. Семафоры, мониторы Хоара. Объектно-ориентированное распределенное программирование. CORBA. Параллельное программирование над общей памятью. Нити. Стандартный интерфейс Open MP. Распараллеливание последовательных программ. Параллельное программирование над распределенной памятью. Парадигмы SIMD и MIMD. Стандартный интерфейс MPI.

Анализ исходной программы в компиляторе. Автоматные (регулярные) грамматики и сканирование, контекстно свободные грамматики и синтаксический анализ, организация таблицы символов программы, имеющей блочную структуру, хеш-функции. Нисходящие (LL(1)-грамматики) и восходящие (LR(1)-грамматики) методы синтаксического анализа. Атрибутные грамматики и семантические программы, построение абстрактного синтаксического дерева. Автоматическое построение лексических и синтаксических анализаторов по формальным описаниям грамматик. Системы lex и yacc. Система Gentle.

Оптимизация программ при их компиляции. Оптимизация базовых блоков, чистка циклов. Анализ графов потока управления и потока данных. Отношение доминирования и его свойства, построение границы области доминирования вершины, выделение сильно связанных компонент графа. Построение графа зависимостей. Перевод программы в SSA-представление и обратно. Глобальная и межпроцедурная оптимизация.

Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант. Команды транслятору. Их типы, принципы реализации. Макросредства, макровызовы, языки макроопределений, условная макрогенерация, принципы реализации.

Системы программирования (СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Модульное программирование. Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным.

Пакеты прикладных программ (ППП). Системная часть и наполнение. Языки общения с ППП. Машинная графика. Средства поддержки машинной графики. Графические пакеты.

Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации. Обратная инженерия. Декомпозиционные и сборочные технологии, механизмы наследования, инкапсуляции, задания типов. Модули, взаимодействие между модулями, иерархические структуры программ.

Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ. Генерация тестов. Системы генерации тестов. Срезы программ (slice, chop) и их применение при отладке программ и для генерации тестов.

Методы спецификации программ. Методы проверки спецификации. Схемное, структурное, визуальное программирование. Разработка пользовательского интерфейса, стандарт CUA, мультимедийные среды интерфейсного взаимодействия.

#### **4. Операционные системы**

Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули. Основные средства аппаратной поддержки функций операционных систем (ОС): система прерываний, защита памяти, механизмы преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами.

Виды процессов и управления ими в современных ОС. Представление процессов, их контексты, иерархии порождения, состояния и взаимодействие. Многозадачный (многопро-

граммный) режим работы. Команды управления процессами. Средства взаимодействия процессов. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС.

Параллельные процессы, схемы порождения и управления. Организация взаимодействия между параллельными и асинхронными процессами: обмен сообщениями, организация почтовых ящиков. Критические участки, примитивы взаимоисключения процессов, семафоры Дейкстры и их расширения. Проблема тупиков при асинхронном выполнении процессов, алгоритмы обнаружения и предотвращения тупиков.

Операционные средства управления процессами при их реализации на параллельных и распределенных вычислительных системах и сетях: стандарты и программные средства PVM, MPI, OpenMP, POSIX .

Одноуровневые и многоуровневые дисциплины циклического обслуживания процессов на центральном процессоре, выбор кванта.

Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление обменом данными между дисковой и оперативной памятью. Рабочее множество страниц (сегментов) программы, алгоритмы его определения.

Управление внешними устройствами.

Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Операционные системы Windows, Unix, Linux. Особенности организации, предоставляемые услуги пользовательского взаимодействия.

Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель клиент — сервер, средства управления сетями в ОС UNIX, Windows NT. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet. Транспортные протоколы TCP, UDP .

Удаленный доступ к ресурсам сети. Организация электронной почты, телеконференций. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка WEB-страниц, WWW-серверы.

### **5. Методы хранения данных и доступа к ним.**

Организация баз данных и знаний

Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты (основные свойства и отличительные признаки).

Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска. Сравнительная характеристика методов хранения и поиска данных.

Основные понятия реляционной и объектной моделей данных.

Теоретические основы реляционной модели данных (РДМ). Реляционная алгебра, реляционное исчисление. Функциональные зависимости и нормализация отношений.

CASE-средства и их использование при проектировании базы данных (БД).

Организация и проектирование физического уровня БД. Методы индексирования.

Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных (СУБД). Характеристика современных технологий БД. Примеры соответствующих СУБД.

Основные принципы управления транзакциями, журнализацией и восстановлением.

Язык баз данных SQL. Средства определения и изменения схемы БД, определения ограничений целостности. Контроль доступа. Средства манипулирования данными.

Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL.

Основные понятия технологии клиент—сервер. Характеристика SQL-сервера и клиента. Сетевое взаимодействие клиента и сервера.

Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска.

Методы представления знаний: процедурные представления, логические представления, семантические сети, фреймы, системы продукций. Интегрированные методы представления знаний. Языки представления знаний. Базы знаний.



Экспертные системы (ЭС). Области применения ЭС. Архитектура ЭС. Механизмы вы- вода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний ЭС. Жизненный цикл экс- пертной системы. Примеры конкретных ЭС.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Авторы, составители	Заглавие	Год изда- ния, вид издания.	Обес- печен- ность
<b>7.1.1 Основная литература</b>				
7.1.1.1	В.Ф. Барабанов, А.Д. Поваляев, С.Л. Подвальный, С.В. Тюрин	Основы автоматизации проектирования, тестирования и управления жизненным циклом изделий: учебное пособие. – Воронеж: Научная книга», Гриф УМО	2011 Электр. ресурс	1
7.1.1.2	Кравец О.Я.	Сети ЭВМ и телекоммуникации: учеб. пособие. - Воронеж: Научная книга	2010 Печат.	1
<b>7.1.2 Дополнительная литература</b>				
7.1.2.1	Новикова, Н.М., Подвальный С.Л.	Прикладная математическая статисти- ка: учеб. пособие. Ч.1 - Воронеж: ВГТУ.	2012 Печ.	1
7.1.2.2	Новикова, Н.М., Подвальный С.Л.	Прикладная математическая статисти- ка: учеб. пособие. Ч.2 - Воронеж: ВГТУ.	2012 Печ.	1
7.1.2.3	Сергеева Т.И., Сергеев М.Ю.	Распределенная обработка данных: учеб. пособие. - Воронеж: ВГТУ	2014 Электр. ресурс	1
<b>7.1.3 Методические разработки</b>				
7.1.3.1	Акулич И.Л.	Математическое программирование в примерах и задачах. – СПб.: Лань	2011 Электр. ресурс	1
7.1.3.2	Буслов В.А.	Компьютерные технологии в науке и образовании: учеб. пособие. - Воронеж: ВГТУ	2008 Электр. ресурс	1
<b>7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы</b>				
7.1.4.1	Монографии и учебные пособия представлены на сетевом диске локальной сети кафедры. Для выполнения научно- исследовательских работ в лабораториях кафедры ус- тановлены пакеты прикладных программ, демонстрационные версии CASE- средств для проектирования.			

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория.
8.2	Учебные лаборатории: лаборатория систем проектирования; лаборатория систем программирования.