

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Лабораторный практикум по информационно-компьютерным технологиям

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Ахтямов Р.Б. (кафедра теоретической кибернетики, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), Raouf.Akhtiamov@kpfu.ru ; заместитель директора по научной деятельности Гайнутдинова А.Ф. (Директорат Института ВМ и ИТ, Институт вычислительной математики и информационных технологий), Aida.Gainutdinova@kpfu.ru ; старший преподаватель, к.н. Гнеденкова В.Л. (кафедра вычислительной математики, отделение прикладной математики и информатики), Valentina.Gnedenkova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способность и готовность демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, Интернета, способов и механизмов управления данными; принципов организации, состава и схемы работы операционных систем
ПК-7	Способность определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений
ПК-8	Владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-9	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

состав и назначение основных этапов решения задач на ЭВМ - от разработки алгоритма до отладки и документирования программ.

Должен уметь:

ориентироваться в составе и назначении средств математического обеспечения ЭВМ

Должен владеть:

теоретическими знаниями по темам курса "Информатика"

Должен демонстрировать способность и готовность:

□ приобрести навыки алгоритмизации и применения стандартных математических методов и математического обеспечения ЭВМ для решения различных задач и отладки программ

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.03.04 "Прикладная математика (Математическое моделирование)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1, 2, 3, 4 курсах в 1, 2, 3, 6, 7, 8 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 118 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 118 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 134 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; зачет во 2 семестре; зачет в 3 семестре; отсутствует в 6 семестре; зачет в 7 семестре; зачет в 8 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Лабораторный практикум по курсу "Языки и методы программирования" 1. Программирование и структурирование блок схем.	1	0	0	18	36
2.	Тема 2. 2. Последовательная структура управления. Условная структура управления.	1	0	0	18	0
3.	Тема 3. 3. Циклическая структура управления. Однократные итерационные циклы. Вложенные итерационные циклы. Управление потоками данных	2	0	0	8	10
4.	Тема 4. 4. Функции.	2	0	0	10	8
5.	Тема 5. Лабораторный практикум по курсу "Основы информатики 5. Файлы: текстовые и бинарные.	3	0	0	8	8
6.	Тема 6. 6. Обработка символьной информации	3	0	0	10	10
7.	Тема 7. 7. Лабораторный практикум "Численные методы" 7.1 Приближенное решение нелинейных уравнений. 7.2 Решение систем линейных уравнений 7.3 Приближение функций. 7.4 Интерполирование функций.	6	0	0	8	8
8.	Тема 8. 8. Лабораторный практикум "Численные методы" 8.1 Приближенное дифференцирование 8.2 Приближенное интегрирование 8.3 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	6	0	0	10	10
9.	Тема 9. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений	7	0	0	8	8
10.	Тема 10. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	7	0	0	10	10
11.	Тема 11. Теория построения разностных схем. Основные понятия.	8	0	0	3	8
12.	Тема 12. Численные методы решения краевых задач.	8	0	0	3	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Методы решения систем нелинейных дифференциальных уравнений.	8	0	0	4	10
	Итого		0	0	118	134

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Лабораторный практикум по курсу "Языки и методы программирования" 1. Программирование и структурирование блок схем.

1. Дана длина ребра куба. Найти его объем.
2. Дана длина ребра куба. Найти его площадь поверхности.
3. Дан объем куба. Найти ребро куба.
4. Дана площадь поверхности куба. Найти ребро куба.
5. Даны длины ребер прямоугольного параллелепипеда a, b, c . Найти его объем.
6. Даны длины ребер прямоугольного параллелепипеда a, b, c . Найти его площадь поверхности.
7. Задан радиус окружности . Найти длину окружности.
8. Задан радиус окружности . Найти площадь круга
9. Задана площадь круга . Найти длину окружности.
10. Задана длина окружности . Найти площадь круга

Тема 2. 2. Последовательная структура управления. Условная структура управления.

1. Даны два числа a и b . Найти их среднее арифметическое.
2. Даны два числа неотрицательных числа a и b . Найти их среднее геометрическое
3. Даны два числа a и b . Найти их сумму квадратов
4. Даны катеты прямоугольного треугольника a и b .
Найти гипотенузу.
5. Задано число a . Найти его абсолютную величину.
6. Заданы два числа a и b . Найти $abs(a-b)$
7. Решить уравнение $a*x+b=0$
8. Решить уравнение $a*x*x+b*x+c=0$
9. Теорема Виета. По двум корням x_1 x_2 найти коэффициенты квадратного уравнения
10. Заданы два числа a и b . Найти $max(a,b)$.

Тема 3. 3. Циклическая структура управления. Однократные итерационные циклы. Вложенные итерационные циклы. Управление потоками данных

1. Задан одномерный целочисленный массив. Найти сумму элементов.
2. Задан одномерный целочисленный массив. Найти максимальный элемент
3. Задан одномерный целочисленный массив. Найти произведение элементов
4. Задан одномерный целочисленный массив. Найти максимум и количество максимумов за 1 проход
5. Задан одномерный целочисленный массив. Найти сумму четных элементов
6. Задан двумерный целочисленный массив. Найти сумму элементов.
7. Задан двумерный целочисленный массив. Найти максимальный элемент
8. Задан двумерный целочисленный массив. Найти произведение элементов
9. Задан двумерный целочисленный массив. Найти сумму максимумов каждой строки
10. Задан двумерный целочисленный массив. Найти сумму четных элементов

Тема 4. 4. Функции.

1. Описать функцию, вычисляющую объем куба
2. Описать функцию, вычисляющую объем прямоугольного параллелепипеда
3. Описать функцию, вычисляющую корни квадратного уравнения
4. Описать функцию, вычисляющую площадь круга по его радиусу

5. Описать функцию, вычисляющую радиус окружности по его площади круга
6. Описать функцию, вычисляющую объем цилиндра
7. Описать функцию, вычисляющую объем конуса
8. Описать функцию, определяющую простоту числа
9. Описать функцию, выписывающую все простые числа от 1 до n.
10. Описать функцию, вычисляющую максимум в одномерном целочисленном векторе

Тема 5. Лабораторный практикум по курсу "Основы информатики 5. Файлы: текстовые и бинарные.

1. Задан текстовый файл. Найти сумму целых чисел.
2. Задан файл целых чисел. Найти максимум чисел
3. Слить два упорядоченных файла в один файл
4. Разбить файл целых чисел на два. В первом должны быть четные числа, во втором - нечетные.
5. Задан файл целых чисел. Найти сумму простых чисел.
6. Задан файл комплексных чисел. Найти сумму.
7. Задан файл комплексных чисел. Найти произведение.
8. Задан файл комплексных чисел. Найти комплексное число с наибольшим модулем.
9. Задан файл комплексных чисел. Найти комплексное число с минимальным модулем.
10. Занести в файл простые числа близнецы, лежащие в интервале

Тема 6. 6. Обработка символьной информации

1. Задана символьная строка. Найти ее длину.
2. Задана символьная строка. Найти количество гласных букв.
3. Задана символьная строка, слова отделяются пробелами. Найти количество слов в строке.
4. Задана символьная строка, слова отделяются пробелами. Найти количество слов, начинающихся с согласной буквы.
5. Заданы строки S1 и S2. Определить S1=S2.
6. Заданы строки S1 и S2. Определить S1<S2.
7. Заданы строки S1 и S2. Определить S1 содержится в S2.
8. Заданы строки S1 и S2. Удалить первое вхождение строки S1 в S2.
9. Заданы строки S1 и S2. Создать строку S3=S1*S2.
10. Заданы строки S1 и S2. Определить S1=S2.

Тема 7. 7. Лабораторный практикум "Численные методы" 7.1 Приближенное решение нелинейных уравнений. 7.2 Решение систем линейных уравнений 7.3 Приближение функций. 7.4 Интерполирование функций.

Методы приближенного решения нелинейных уравнений. Методы отделения изолированных корней уравнения, оценка погрешности. Метод половинного деления, хорд, метод касательных, комбинированный метод. Оценка погрешности приближения.

Метод итерации. Графическая интерпретация метода итерации. Теорема о сходимости итерационного процесса. Оценка погрешности решения. Алгоритм численного решения нелинейных уравнений.

Метод простых итераций.) Найти приближенное значение $\sqrt[n]{a}$ корня уравнения $x = f(x)$ методом простых итераций.

Суть метода. В процессе построения элементов числовой последовательности $\{x_0, x_1, \dots\}$, определяемой рекуррентно:

$$x_{n+1} = f(x_n), n = 0, 1, \dots; x_0 = a,$$

находят первое n, при котором $|x_n - x_{n-1}| < \epsilon$ и полагают $x = x_n$. Здесь $\epsilon > 0$ и a ? заданные значения, так называемые точность вычисления и начальное приближение. Процесс последовательного приближения к искомому решению иллюстрируется на рис. 7.

Варианты задания (везде $\epsilon = 0.0001$):

а) $f(x) = \ln(x+3)$, a = 0;

б) $f(x) = 1 + 9 \sin(x)/2$, a ? любое;

в) $f(x) = x^5 - 0.2$, a = ? 1.0, 0.0 и 1.0.

(Regula false. Метод ложного положения, или метод секущих.) Найти приближенное значение $\sqrt[n]{a}$ корня уравнения $f(x) = 0$ по методу секущих.

Суть метода. Выбирают два начальных приближения x_0 и x_1 так, чтобы $f(x_0) f(x_1) < 0$, и строят последовательные приближения

$$x_n, n = 1, 2, \dots$$

В качестве z каждый раз выбирают x_k ($c < k < n$) так, чтобы $f(x_k) f(z) < 0$ (это обеспечивает локализацию $\sqrt{}$ между x_k и z). Наконец, в качестве значения $\sqrt{}$ берут x_k для первого n , при котором $|x_{k+1} - x_k| \leq \epsilon$.

Тема 8. 8. Лабораторный практикум "Численные методы" 8.1 Приближенное дифференцирование 8.2 Приближенное интегрирование 8.3 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

1.1 Табулирование интегральной функции.

Вычислить значение функции

в заданных точках t_1, \dots, t_m с точностью ϵ . Входными данными программы являются числа m, a, b, ϵ и массив $t[1:m]$. Выходные данные – массив $y[1:m]$, где $y_i = F(t_i)$. В программе предусмотреть:

- процедуру-функцию, вычисляющую значение $F(x, t)$, с формальными параметрами x и t ;
- процедуру вычисления интеграла по одной из квадратурных формул с формальными параметрами: границы интегрирования a, b , точность вычисления интеграла ϵ , функция $F(x, t)$ и значение ее параметра t .

Исходные данные

1. Квадратурные формулы для вычисления интеграла (всюду):

- а) формула прямоугольников
- б) формула трапеций
- в) формула Симпсона.

Тема 9. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений

Решить две системы линейных алгебраических уравнений с трех диагональной матрицей методом прогонки, когда число неизвестных равно 10 и 40. Разработать алгоритм реализации метода. Проверить условия устойчивости метода прогонки для решаемой системы уравнений. Подготовить отчет по проведенным вычислениям.

Тема 10. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений

Решить две системы линейных алгебраических уравнений с трех диагональной матрицей с помощью итерационных методов, когда число неизвестных равно 10 и 40. Предлагается использовать итерационные методы: Якоби, Зейделя, релаксации, наискорейшего спуска. Разработать алгоритмы реализации методов, разработать и отладить программы. Для методов релаксации осуществить численный поиск оптимального параметра. Исследовать условие сходимости каждого итерационного метода. Провести сравнительный анализ итерационных методов. Оформить отчет по проведенным исследованиям.

Тема 11. Теория построения разностных схем. Основные понятия.

Разностная схема. Основные понятия теории разностных схем. Сходимость. Аппроксимация. Понятие устойчивости. Погрешность аппроксимации. Спектральный признак устойчивости. Теорема Лакса-Рябенского-Филиппова и её доказательство. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Штурма-Лиувилля. Явный и неявный методы Эйлера для решения задачи Коши. Метод Рунге-Кутты.

Тема 12. Численные методы решения краевых задач.

Разностные аппроксимации краевой задачи. Постановка краевой задачи для линейного ОДУ с граничными условиями Дирихле. Задача Неймана. Метод сумматорных тождеств. Пространство Соболева. Обобщенная постановка. Методы Рунге и Бундова -- Галеркина (вариационно разностные методы). Решение одномерной линейной краевой задачи теории упругости для системы дифференциальных уравнений четвертого порядка.

Тема 13. Методы решения систем нелинейных дифференциальных уравнений.

Итерационный метод решения одномерной нелинейной задачи теории упругости. Итерационный метод решения нелинейного параболического уравнения с опусканием нелинейности на нижний слой. Приближенный метод решения нелинейного параболического уравнения, сочетающий схему предиктор-корректор с опусканием нелинейности на нижний слой. Разностные методы решения задачи для нелинейного параболического уравнения с монотонным оператором: обобщенная постановка, вспомогательные результаты.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Программирование на языке C++: Учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 512 с.: ил.; 60x90 1/16 + CD-ROM. - (Проф. обр.). (п, cd rom) ISBN 978-5-8199-0492-3 4 - <http://znanium.com/bookread2.php?book=244875>

Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD [Электронный ресурс] / Никлаус Вирт; пер. с англ. Ф. В. Ткачев. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 272 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-584-6 - <http://znanium.com/bookread2.php?book=408420>

Программирование на языке Pascal: Пособие / Рапаков Г.Г., Ржеуцкая С.Ю. - СПб:БХВ-Петербург, 2014. - 473 с. ISBN 978-5-9775-2003-4 - <http://znanium.com/bookread2.php?book=940323>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Программирование на языке C++: Учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 512 с.: ил.; 60x90 1/16 + CD-ROM. - (Проф. обр.). (п, cd rom) ISBN 978-5-8199-0492-3 4 - <http://znanium.com/bookread2.php?book=244875>

Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD [Электронный ресурс] / Никлаус Вирт; пер. с англ. Ф. В. Ткачев. - М.: ДМК Пресс, 2010.-272 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-584-6 - <http://znanium.com/bookread2.php?book=408420> 2.

Программирование на языке Pascal: Пособие / Рапаков Г.Г., Ржеуцкая С.Ю. - СПб:БХВ-Петербург, 2014. - 473 с. ISBN 978-5-9775-2003-4 - <http://znanium.com/bookread2.php?book=940323>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.</p> <p>Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.</p> <p>Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.</p> <p>Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.</p> <p>Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени.</p>
самостоятельная работа	<p>Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.</p> <p>Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.</p> <p>Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.</p> <p>Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.</p> <p>Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.</p> <p>Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.</p> <p>Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.</p> <p>Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.</p> <p>Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени.</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 01.03.04 "Прикладная математика" и профилю подготовки "Математическое моделирование".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.2 Лабораторный практикум по
информационно-компьютерным технологиям*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Программирование на языке Си/А.В.Кузин, Е.В.Чумакова - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 144 с. - (Высшее образование) ISBN 978-5-00091-066-5 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=505194>

2. Программирование на языке Си [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Ю. Царев. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 108 с. - ISBN 978-5-7638-3006-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=510946>

3. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке Object Pascal : учеб. пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, И.В. Абрамова ; под ред. Л.Г. Гагариной. - М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2018. - 496 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/944326>

4. Программирование на языке Pascal: Пособие / Рапаков Г.Г., Ржеуцкая С.Ю. - СПб:БХВ-Петербург, 2014. - 473 с. ISBN 978-5-9775-2003-4 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=940323>

5. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++: учеб. пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев ; под ред. Л.Г. Гагариной. ? М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2018. - 512 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/918098>

Дополнительная литература:

1. Машнин Т. С. Современные Java-технологии на практике: Практическое руководство / Машнин Т.С. - СПб:БХВ-Петербург, 2010. - 560 с. ISBN 978-5-9775-0561-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/351236>

2. Васюткина И.А. Технология разработки объектно-ориентированных программ на JAVA / Васюткина И.А.- Новосибир.:НГТУ, 2012. - 152 с.: ISBN 978-5-7782-1973-1 Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=557111>

3. Марченков, С.С. Основы теории булевых функций [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.С. Марченков. ? Электрон. дан. ? Москва : Физматлит, 2014. ? 136 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59714>

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.2 Лабораторный практикум по
информационно-компьютерным технологиям*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.