

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



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

_____» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Компьютерные технологии Б1.В.ОД.1

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Першагин М.Ю.

Рецензент(ы):

Маклецов С.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Авхадиев Ф. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 817238819

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Першагин М.Ю. Кафедра теории функций и приближений отделение математики, Michael.Pershagin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) 'Компьютерные технологии' являются подготовка в области применения современной вычислительной техники для решения практических задач обработки данных, математического моделирования, информатики, получение высшего профессионального (на уровне бакалавра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.1 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.01 Математика и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1, 2 курсах, 1, 2, 3, 4 семестры.

Дисциплина входит в вариативную часть цикла естественно-научных дисциплин. Для изучения и освоения дисциплины нужны первоначальные знания из курсов математического анализа, алгебры, аналитической геометрии. Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении курсов численных методов, вычислительного практикума, при выполнении курсовых и дипломных работ, связанных с математическим моделированием и обработкой наборов данных

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью владеть культурой мышления, умение аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ОК-10 (общекультурные компетенции)	способностью и готовность к письменной и устной коммуникации на родном языке
ОК-12 (общекультурные компетенции)	способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способностью использовать в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями
ОК-9 (общекультурные компетенции)	способностью осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы
ПК-19 (профессиональные компетенции)	владением методом алгоритмического моделирования при анализе постановок прикладных задач

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат
ОК-13 (общекультурные компетенции)	способностью работать в коллективе и использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности, проявлять настойчивость в достижении цели с учетом моральных и правовых норм и обязанностей
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способностью реализации решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов, на повышение электронной грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных услуг
ПК-20 (профессиональные компетенции)	владением методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных и инженерно-технических задач
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
 находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем;
 решать математические задачи с применением одного из специализированных пакетов математических вычислений;
 составлять алгоритмы и записывать их на изучаемом языке программирования;
 обеспечивать создание дружественного интерфейса пользователя;
 уметь создавать объектно-ориентированные приложения, в том числе с применением стандартных библиотек расширения;
 применять сетевые технологии.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных(ые) единиц(ы) 576 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; зачет во 2 семестре; экзамен в 3 семестре; зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Математические программные пакеты, их использование при решении прикладных задач	1	1-4	6	0	8	Отчет
2.	Тема 2. Языки программирования высокого уровня. Основные операторы и типы данных. Консольный ввод-вывод.	1	5-6	4	0	4	Компьютерная программа
3.	Тема 3. Основы процедурного программирования. Функции. Разделение кода по файлам.	1	7-8	4	0	2	Компьютерная программа
4.	Тема 4. Шаблоны функций.	1	9-10	4	0	2	Компьютерная программа
5.	Тема 5. Работа с памятью. Методы передачи параметров в функции.	1	11-14	4	0	4	Компьютерная программа
6.	Тема 6. Организация хранения наборов данных в программах. Одномерные массивы.	1	15-16	4	0	4	Компьютерная программа
7.	Тема 7. Организация хранения наборов данных в программах. Двумерные массивы.	1	17-18	4	0	6	Компьютерная программа
8.	Тема 8. Программная работа с текстовыми данными.	2	1-3	4	0	6	Компьютерная программа
9.	Тема 9. Файловый ввод/вывод.	2	4-7	8	0	8	Компьютерная программа
10.	Тема 10. Язык HTML.	2	8-9	4	0	4	Компьютерная программа
11.	Тема 11. Создание веб-интерфейса приложений. (CGI-приложения)	2	10-12	6	0	6	Компьютерная программа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
12.	Тема 12. Составные типы данных (структуры, объединения).	2	13	2	0	4	Компьютерная программа
13.	Тема 13. Динамические структуры данных: стек, очередь, одно- и двунаправленные списки, деревья	2	14-17	8	0	8	Компьютерная программа
14.	Тема 14. Основы объектно-ориентированного программирования (ООП).	3	1-3	6	0	6	Компьютерная программа
15.	Тема 15. ООП. Перегрузка методов. Переопределение стандартных операторов в классе. Дружественные функции класса.	3	4-6	6	0	6	Компьютерная программа
16.	Тема 16. ООП. Наследование. Переопределение методов базового класса.	3	7-9	6	0	6	Компьютерная программа
17.	Тема 17. ООП. Абстрактные классы. Виртуальные методы.	3	10	2	0	2	Компьютерная программа
18.	Тема 18. Обработка исключительных ситуаций.	3	11	2	0	2	Компьютерная программа
19.	Тема 19. C++/CLI. Основные понятия. Отличие синтаксиса от стандартов языка C++. Управляемые классы.	3	12-14	4	0	6	Компьютерная программа
20.	Тема 20. Работа с коллекциями.	3	15-17	4	0	6	Компьютерная программа
21.	Тема 21. Создание графического интерфейса пользователя.	4	1-3	6	0	6	Компьютерная программа
22.	Тема 22. Динамическое формирование вывода изображений. Создание анимации. Двойная буферизация.	4	4-7	8	0	8	Компьютерная программа
23.	Тема 23. Многопоточность. Средства реализации параллельных вычислений в C++/CLI	4	8-10	6	0	6	Компьютерная программа
24.	Тема 24. Обратный вызов методов.	4	11-12	4	0	4	Компьютерная программа
25.	Тема 25. Основы одного из современных интерпретируемых языков программирования.	4	13-17	10	0	10	Компьютерная программа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабораторные работы	
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Зачет
	Итого			126	0	134	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Математические программные пакеты, их использование при решении прикладных задач

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Изучение методов работы в пакете для осуществления математических расчетов (Wolfram Mathematica). Изучение элементарных математических функций; решение уравнения и систем; нахождение сумм и произведений; вычисление пределов, производных и интегралов (неопределенных и определенных); построение графиков функций заданных различными способами; работа с матрицами. Освоение элементов программирования в изучаемом пакете.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Практическое решение задач в пакете "Математика" с применением встроенных функций. Создание элементов компьютерной программы с применением языка пакета "Mathematica".

Тема 2. Языки программирования высокого уровня. Основные операторы и типы данных. Консольный ввод-вывод.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основы записи алгоритмов на языке программирования Си (C). Типы данных. Основные операторы. Организация ввода/вывода. Построение линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Особенности компиляции программ, написанных на языке Си.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение задач для получения практических навыков написания элементарных алгоритмов на языке программирования высокого уровня

Тема 3. Основы процедурного программирования. Функции. Разделение кода по файлам.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Разделение программы на функции. Создание собственных функций на языке Си: описание, реализация, вызов. Смысловое распределение функций по разным файлам в рамках разрабатываемого проекта. Реализация базовых алгоритмов

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач по изучаемой теме. Получение практических навыков разбиения кода на файлы.

Тема 4. Шаблоны функций.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Шаблоны функций и их назначение. Особенности записи шаблонных функций.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач по изучаемой теме. Построение программы отображения числовых данных для различных типов с помощью шаблонной функции.

Тема 5. Работа с памятью. Методы передачи параметров в функции.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Способы передачи параметров в функции: по значению, по указателю, по ссылке. Особенности реализации различных способов передачи параметров и проявляющиеся при этом эффекты

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение задач по изучаемой теме. Возврат множества различных значений из функций при помощи параметров, передаваемых по ссылке или указателю.

Тема 6. Организация хранения наборов данных в программах. Одномерные массивы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Массивы - наборы однотипных данных. Статические и динамические массивы. Передача массивов в/из функции(й) Связь массивов и указателей. Реализация алгоритмов поиска экстремальных элементов в массивах

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение задач по изучаемой теме. Рассмотрение различных алгоритмов сортировки данных

Тема 7. Организация хранения наборов данных в программах. Двумерные массивы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Указатели на указатели. Двумерный массив как массив массивов. Особенности выделения и освобождения памяти. Организация работы с матрицами.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Решение задач по изучаемой теме. Реализовать программу, содержащую функции для осуществления действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, транспонирование).

Тема 8. Программная работа с текстовыми данными.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Строка как массив символов в языке Си. Посимвольная работа со строками. Понятие нуль-терминальной строки. Особенности ввода-вывода строк. Стандартные функции для работы со строками.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Решение задач по изучаемой теме. Определение палиндромов. Разбиение строк на подстроки с помощью встроенных функций языка высокого уровня.

Тема 9. Файловый ввод/вывод.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Базовый алгоритм работы с файлами. различие стилей языков Си и Си++ при организации файловой работы. Выявление и обход ошибок при чтении из файла. Понятие файлового курсора. Управление файловым курсором. Исправление ошибок формата в файлах.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Решение задач на создание файла с набором данных, получение данных в соответствии с определенным форматом. Обход и исправление ошибок формата файла при помощи одновременного доступа к файлу на чтение и запись, с применением методов перемещения файлового курсора.

Тема 10. Язык HTML.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Язык HTML. Базовая структура HTML-документа. Основные теги языка. Создание стиля страницы. Подключение стилевого файла. Разметка страницы. Организация совместной нескольких страниц (сайта). Формы в HTML.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Задача на создание собственного сайта на заданную тематику с применением визуального оформления при помощи каскадных таблиц стилей.

Тема 11. Создание веб-интерфейса приложений. (CGI-приложения)

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Установка и настройка веб-сервера. Создание CGI-приложений и вывод HTML-страниц средствами языка программирования Си. Организация получения данных, полученных от пользователя. Определение типа запроса, с помощью которого было вызвано CGI-приложение. Получение данных от пользователя, отправленных GET-запросом. Получение данных от пользователя, отправленных POST-запросом. Организация взаимодействия с пользователем, обработка пользовательских данных.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Решения задачи динамического изменения содержимого сайта в зависимости от информации, хранящейся в отдельных файлах или пользовательского ввода данных через формы.

Тема 12. Составные типы данных (структуры, объединения).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Создание собственных типов данных. Составные типы данных. Структура как совокупность ограниченного множества разнотипных данных. Синтаксические особенности работы с переменными структурированных типов. Объединения как совокупность различных типовых представлений для данных. Сходства и отличия структур и объединений.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Обработка связанной разнотипной информации с применением переменных структурного типа.

Тема 13. Динамические структуры данных: стек, очередь, одно- и двунаправленные списки, деревья

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Динамические структуры данных, как средство хранения множества значений с заранее неизвестным количеством элементов. Сходства с массивами. Особенности работы с совокупностью элементов, лишенных индексов. Переход по элементам динамической структуры при помощи указателей. Стек как одна из динамических структур данных. Принцип FIFO (LIFO). Реализация методов для работы со стеком: добавление элемента в стек, получения элемента с вершины стека, очистка стека. Обеспечение безопасной работы со стеком через указатели. Очередь как одна из динамических структур данных. Принцип FIFO(LILO). Реализация методов для работы с очередью: добавление элемента в очередь, получение элемента из очереди, очистка данных из очереди. Одно- и двунаправленные списки как наиболее общие случаи линейных динамических структур данных. Методы создания сортированных списков. Добавление, удаление и поиск элементов в списках. Особенности работы с двунаправленными списками. Деревья - представители нелинейных динамических структур данных. Бинарные деревья. Использование деревьев для ускорения поиска данных. Общий вариант алгоритма создания бинарного дерева. Необходимость балансировки деревьев. Методы большого и малого, левого и правого поворотов деревьев для их балансировки. Реализация методов добавления элемента в дерево, удаления элемента, балансировки поддерева, поиска элемента в дереве. Рассмотрения случая работы с деревом, хранящего повторяющиеся данные. Методы обхода дерева вглубь и вширь. Совместное использование очереди и дерева. Отображение дерева на веб-странице.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Получение информации из файла и сохранение ее в переменных структурированного типа, объединенных в списки. Сортировка данных из файла по различным полям. Решение задачи о поиске соответствующих скобок в математическом выражении с применением стеков. Формирование дерева данных из файла. Создание методов поиска данных в сбалансированном дереве. Вывод данных на экран.

Тема 14. Основы объектно-ориентированного программирования (ООП).

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Объектно-ориентированное программирование (ООП). Понятие инкапсуляции, наследования и полиморфизма. Ключевые отличия объектно-ориентированной парадигмы программирования от процедурной парадигмы. Классы. Элементы класса: поля и методы. Модификаторы доступа к элементам класса. Особые методы классов - конструкторы и деструкторы. Различные виды конструкторов (по умолчанию, с параметрами, копирования).

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Создание класса комплексных чисел в алгебраической форме записи.

Тема 15. ООП. Перегрузка методов. Переопределение стандартных операторов в классе. Дружественные функции класса.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

ООП. Перегрузка методов как способ создания метода с альтернативными параметрами. Переопределение операторов в классе. Выполнение арифметических операций над объектами класса. Особенности переопределения операторов. Передача параметров в операторы и возврат значений по ссылке и без. Дружественные функции класса.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Создание операторов класса для выполнения арифметических действий с комплексными числами. Переопределение арифметических операций и операций ввода/вывода.

Тема 16. ООП. Наследование. Переопределение методов базового класса.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

ООП. Наследование. В каких случаях возникает необходимость в создании классов-потомков. Переопределение методов базового класса. Особенности публичного, защищенного и приватного наследования.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Создание класса тригонометрического представления комплексного числа.

Тема 17. ООП. Абстрактные классы. Виртуальные методы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

ООП. Виртуальные методы. Особенности обращения к объектам при использовании обычных и виртуальных методов при обращении к объектам-наследникам по указателям класса-предка. Абстрактные классы. Чисто виртуальные методы. Создание иерархии классов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Создание базового абстрактного класса комплексных чисел в качестве предка для всех остальных классов-представлений комплексных чисел.

Тема 18. Обработка исключительных ситуаций.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Выброс исключительной ситуации с помощью ключевого слова throw. Обработка исключительных ситуаций; защищенный блок try-catch.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Добавление реакции на некорректные операции с комплексными числами.

Тема 19. C++/CLI. Основные понятия. Отличие синтаксиса от стандартов языка C++. Управляемые классы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

C++/CLI. Основные понятия. Отличие синтаксиса от стандартов языка C++. Управляемые классы. Классы значений и ссылочные классы, классы-перечисления, классы-интерфейсы. Новые элементы класса, занимающие промежуточное состояние между полями и методами - свойства. Универсальная система типов и ее отображение на типы стандартного языка Си. Особенности объявления и работы с защищенными массивами.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Создание иерархии защищенных классов, предназначенных для генерации различного вида узлов на отрезке (равноотстоящих, Чебышева и т.п.)

Тема 20. Работа с коллекциями.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Работа с коллекциями. Классы для работы со списками, очередями, стекком, словарем. Необобщенные и обобщенные коллекции: сходства и отличия, особенности использования.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Создание приложения для хранения объектов при помощи классов-коллекций.

Тема 21. Создание графического интерфейса пользователя.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Создание графического интерфейса пользователя. Отличительные особенности взаимодействия с пользователем через графический интерфейс по сравнению с консольным вводом/выводом. Понятие очереди сообщений. Основные стандартные графические элементы пользователя. Способы создания и размещения элементов в окне. Реагирование на события. Обработка событий. Ввод/вывод данных в графическом интерфейсе, преобразование типов.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Создание приложения с графическим интерфейсом пользователя (ГИП), решающую задачу поиска корней нелинейного уравнения или СЛАУ, или вычисления интеграла различными методами. Ввод/вывод данных в ГИП.

Тема 22. Динамическое формирование вывода изображений. Создание анимации. Двойная буферизация.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Динамическое формирование и вывод изображений. Класс Graphics - класс для формирования динамических изображений. Методы для формирования графических примитивов. Использование вспомогательных классов Pen и Brush. Вывод текстовой информации. Особенности вывода анимированного изображения с применением средств двойной буферизации.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Создание программы для рисования; создание приложения для отображения графиков математических функций в декартовой системе координат.

Тема 23. Многопоточность. Средства реализации параллельных вычислений в C++/CLI

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Многопоточность. Средства реализации параллельных вычислений в C++/CLI. Создание дополнительных подпроцессов (поточков команд). Классы ThreadStart, ParameterizedThreadStart, Thread.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Создание приложения, выводящего анимацию с применением отдельных подпроцессов.

Тема 24. Обратный вызов методов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Поддержка обратного вызова методов. Делегаты и их применение. Модель событий. Создание собственных событий и их обработка. Добавление и удаление слушателей событий.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Создание приложения, выводящего на экран результаты вычислений, произведенных в дополнительном потоке.

Тема 25. Основы одного из современных интерпретируемых языков программирования.

лекционное занятие (10 часа(ов)):

Основы одного из современных интерпретируемых языков программирования. Отличия компилируемых и интерпретируемых языков программирования. Основы синтаксиса интерпретируемого языка. Базовые функции.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Решение специализированных задач с помощью интерпретируемых языков программирования.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Математические программные пакеты, их использование при решении прикладных задач	1	1-4	Подготовка к отчету	16	Отчет
2.	Тема 2. Языки программирования высокого уровня. Основные операторы и типы данных. Консольный ввод-вывод.	1	5-6	Написание компьютерной программы	12	Компьютерная программа
3.	Тема 3. Основы процедурного программирования. Функции. Разделение кода по файлам.	1	7-8	Написание компьютерной программы	8	Компьютерная программа
4.	Тема 4. Шаблоны функций.	1	9-10	Написание компьютерной программы	8	Компьютерная программа
5.	Тема 5. Работа с памятью. Методы передачи параметров в функции.	1	11-14	Написание компьютерной программы	12	Компьютерная программа
6.	Тема 6. Организация хранения наборов данных в программах. Одномерные массивы.	1	15-16	Написание компьютерной программы	12	Компьютерная программа

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Организация хранения наборов данных в программах. Двумерные массивы.	1	17-18	Написание компьютерной программы	16	Компьютерная программа
8.	Тема 8. Программная работа с текстовыми данными.	2	1-3	Написание компьютерной программы	6	Компьютерная программа
9.	Тема 9. Файловый ввод/вывод.	2	4-7	Написание компьютерной программы	4	Компьютерная программа
10.	Тема 10. Язык HTML.	2	8-9	Написание компьютерной программы	4	Компьютерная программа
11.	Тема 11. Создание веб-интерфейса приложений. (CGI-приложения)	2	10-12	Написание компьютерной программы	6	Компьютерная программа
12.	Тема 12. Составные типы данных (структуры, объединения).	2	13	Написание компьютерной программы	4	Компьютерная программа
13.	Тема 13. Динамические структуры данных: стек, очередь, одно- и двунаправленные списки, деревья	2	14-17	Написание компьютерной программы	16	Компьютерная программа
14.	Тема 14. Основы объектно-ориентированного программирования (ООП).	3	1-3	Написание компьютерной программы	6	Компьютерная программа
15.	Тема 15. ООП. Перегрузка методов. Переопределение стандартных операторов в классе. Дружественные функции класса.	3	4-6	Написание компьютерной программы	8	Компьютерная программа

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
16.	Тема 16. ООП. Наследование. Переопределение методов базового класса.	3	7-9	Написание компьютерной программы	6	Компьютерная программа
17.	Тема 17. ООП. Абстрактные классы. Виртуальные методы.	3	10	Написание компьютерной программы	4	Компьютерная программа
18.	Тема 18. Обработка исключительных ситуаций.	3	11	Написание компьютерной программы	4	Компьютерная программа
19.	Тема 19. C++/CLI. Основные понятия. Отличие синтаксиса от стандартов языка C++. Управляемые классы.	3	12-14	Написание компьютерной программы	8	Компьютерная программа
20.	Тема 20. Работа с коллекциями.	3	15-17	Написание компьютерной программы	8	Компьютерная программа
21.	Тема 21. Создание графического интерфейса пользователя.	4	1-3	Написание компьютерной программы	16	Компьютерная программа
22.	Тема 22. Динамическое формирование вывода изображений. Создание анимации. Двойная буферизация.	4	4-7	Написание компьютерной программы	16	Компьютерная программа
23.	Тема 23. Многопоточность. Средства реализации параллельных вычислений в C++/CLI	4	8-10	Написание компьютерной программы	12	Компьютерная программа

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
24.	Тема 24. Обратный вызов методов.	4	11-12	Написание компьютерной программы	12	Компьютерная программа
25.	Тема 25. Основы одного из современных интерпретируемых языков программирования.	4	13-17	Написание компьютерной программы	20	Компьютерная программа
	Итого				244	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекций и практических занятий с интерактивными семинарскими занятиями и компьютерными автоматизированными информационными технологиями при выполнении лабораторных работ и проведении контрольных мероприятий (экзаменов, зачетов, промежуточного тестирования).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Математические программные пакеты, их использование при решении прикладных задач

Отчет , примерные вопросы:

Создание отчета в пакете "Mathematica" об исследовании данной функции одной переменной по определенной структуре. 1. Область определения функции. 2. Исследование функции на четность/нечетность/периодичность. 3. Нахождение точек пересечения графика исследуемой функции с осями координат. 4. Нахождение промежутков знакопостоянства функции. 5. Нахождение производной, области ее определения, критических точек. 6. Нахождение промежутков возрастания, убывания, точек экстремума и экстремумов. 7. Нахождение промежутков выпуклости и точек перегиба. 8. Исследование поведения функции на бесконечности и в окрестностях точек разрыва. 9. Построение графика функции. 10. Построение совмещенных графиков функции и ее производных с указанием асимптот (если имеются).

Тема 2. Языки программирования высокого уровня. Основные операторы и типы данных. Консольный ввод-вывод.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа , примерные вопросы: Вычислить наибольший общий делитель двух (большого количества) чисел. Написать приложения способные осуществлять ввод данных от пользователя и вывод результатов вычислений на экран.

Тема 3. Основы процедурного программирования. Функции. Разделение кода по файлам.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа , примерные вопросы: Сформировать последовательность чисел Фибоначчи. Найти ближайшие пять чисел Фибоначчи к заданному числу

Тема 4. Шаблоны функций.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа , примерные вопросы:Написать программу для отображения двоичного представления числа в памяти компьютера в соответствии с типом используемой переменной с помощью шаблонной функции.

Тема 5. Работа с памятью. Методы передачи параметров в функции.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа , примерные вопросы:Используя указатели, узнать адреса памяти, в которых хранятся значения существующих переменных. Определить объем памяти, отведенной под переменную с применением указателя. Построить функцию с переменным числом параметров для нахождения наибольшего и наименьшего среди переданных значений. Создать функции с помощью которых вычислить интеграл с использованием приближенных методов прямоугольников, трапеции, Симпсона, Монте-Карло. Результаты передать через параметры.

Тема 6. Организация хранения наборов данных в программах. Одномерные массивы.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа , примерные вопросы:Определить наибольшее расстояние между данными точками некоторого множества (на плоскости, в пространстве).

Тема 7. Организация хранения наборов данных в программах. Двумерные массивы.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа , примерные вопросы:Построить приложение для нахождения определителя матрицы методом Крамера и методом Гаусса.

Тема 8. Программная работа с текстовыми данными.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа , примерные вопросы:Определить, является ли введенное пользователем предложение палиндромом без учета регистра букв, пробелов и знаков препинания.

Тема 9. Файловый ввод/вывод.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа , примерные вопросы:Дан файл, содержащий значащие элементы трехдиагональной матрицы. Вывести элементы матрицы с заданными пользователем индексами. Дан файл целых чисел, в котором могут содержаться недопустимые символы. Найти среднее арифметическое элементов в файле, исправляя при необходимости существующие ошибки.

Тема 10. Язык HTML.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа , примерные вопросы:Сформировать веб-страницу со сведения о себе. И формой обратной связи для получения отзывов от посетителей.

Тема 11. Создание веб-интерфейса приложений. (CGI-приложения)

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа , примерные вопросы:Организовать получение данных через форму обратной связи из задания предыдущей темы. Записать комментарии в файл. Написать скрипт для форматированного вывода комментариев.

Тема 12. Составные типы данных (структуры, объединения).

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа , примерные вопросы:Пользователь вводит с клавиатуры наборы разнотипных данных. Сформировать массив структур. Вывести по заданному запросу содержимое определенной ячейки массива.

Тема 13. Динамические структуры данных: стек, очередь, одно- и двунаправленные списки, деревья

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа , примерные вопросы: Дана строка, содержащая математическое выражение, включающее в себя различные виды скобок. Проверить правильность их расстановки. Дан файл, содержащий как положительные, так и отрицательные числа. Вывести сначала положительные, а затем отрицательные элементы, сохраняя их исходный порядок в файле. Имеется файл со списком БИК различных банков и соответствующих им названий банков. Пользователь через web-форму вводит номер банковского счета. Определить какому банку принадлежит счет, либо вывести, что счет не принадлежит ни одному из банков. Имеется файл со списком номеров счетов. Пользователь через web-форму вводит БИК. Определить какие из счетов, находящихся в файле принадлежат банку с заданным БИК. Дан файл, содержащий информацию о студентах некоторой группы. Сформировать дерево, в котором элемента расположить в соответствии с рейтингом студентов, а в случае совпадения рейтингов - в алфавитном порядке. Сбалансировать дерево. Отобразить дерево на веб-странице.

Тема 14. Основы объектно-ориентированного программирования (ООП).

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа, примерные вопросы: Создать программу, содержащую класс, реализующий работу с произвольными матрицами, задать способ хранения данных.

Тема 15. ООП. Перегрузка методов. Переопределение стандартных операторов в классе. Дружественные функции класса.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа, примерные вопросы: Переопределить в классе матриц операторы, реализующие основные арифметические операции с матрицами, а также операторы ввода/вывода данных.

Тема 16. ООП. Наследование. Переопределение методов базового класса.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа, примерные вопросы: Создать классы-наследники для реализации работы с квадратными и обратимыми матрицами.

Тема 17. ООП. Абстрактные классы. Виртуальные методы.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа, примерные вопросы: Выбрать ряд методов класса матриц в качестве виртуальных, продемонстрировать результаты их работы, обосновывающие такой выбор.

Тема 18. Обработка исключительных ситуаций.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа, примерные вопросы: Обеспечить безопасную работу с объектами классов матриц с использованием защищенных блоков.

Тема 19. C++/CLI. Основные понятия. Отличие синтаксиса от стандартов языка C++. Управляемые классы.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа, примерные вопросы: Создание управляемых классов для решения некоторой прикладной математической задачи численными методами.

Тема 20. Работа с коллекциями.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа, примерные вопросы: Создать программу для хранения большого объема данных в классах-коллекциях и их обработки.

Тема 21. Создание графического интерфейса пользователя.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа, примерные вопросы: Написать программу, выполняющую перемножения матриц, ввод и вывод которых осуществляется при помощи графического интерфейса пользователя.

Тема 22. Динамическое формирование вывода изображений. Создание анимации. Двойная буферизация.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа, примерные вопросы: Создать приложение для отображения анимации движущегося объекта, подчиняющегося некоторым основным законам физики. Перерисовку проводить в отдельном потоке с применением двойной буферизации.

Тема 23. Многопоточность. Средства реализации параллельных вычислений в C++/CLI

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа, примерные вопросы: Написать программу, поддерживающую многопоточность, и обладающую графическим интерфейсом пользователя для решения задачи вычисления определенного интеграла методом Монте-Карло.

Тема 24. Обратный вызов методов.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа, примерные вопросы: Реализовать вывод результатов предыдущей задачи в момент окончания вычислений. Организовать возможность отображения хода вычислительного процесса.

Тема 25. Основы одного из современных интерпретируемых языков программирования.

Компьютерная программа , примерные вопросы:

Компьютерная программа, примерные вопросы: Определить разницу часовых поясов между аэропортами вылета и прилёта по временам вылета и прилёта прямого и обратного рейсов. Для данного множества точек на плоскости определить максимальное количество точек, лежащих на одной прямой.

Итоговая форма контроля

экзамен (в 1 семестре)

Итоговая форма контроля

зачет (в 2 семестре)

Итоговая форма контроля

экзамен (в 3 семестре)

Итоговая форма контроля

зачет (в 4 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1 семестр.

1. Структура программы, написанной на языке Си.
2. Подключение внешних файлов к проекту (инструкция `#include`).
3. Вывод данных на экран в стиле языка Си.
4. Ввод данных с клавиатуры в стиле языка Си.
5. Вывод данных на экран в стиле языка Си++.
6. Ввод данных с клавиатуры в стиле языка Си++.
7. Типы данных.
8. Константы. Объявление. Определение типа константы
9. Переменные. Объявление. Совместимость типов.
10. Область видимости переменной.
11. Основные операторы языка Си.
12. Указатели. Объявление и инициализация указателя.
13. Выделение памяти в "куче".
14. Освобождение занятой памяти.
15. Функции в языке си. Описание, реализация, вызов.
16. Формальные и фактические параметры функций.

17. Возврат значений из функций.
18. Ссылки. Объявление и инициализация ссылок.
19. Передача параметров в функции по значению, по указателю и по ссылке.
20. Функции с переменным числом параметров.
21. Перегрузка функций.
22. Шаблоны функций.
23. Указатели на функции.
24. Массивы статические и динамические.
25. Связь массивов и указателей.
26. Указатели на указатели. Двумерные массивы.

Примерные вопросы к зачету:

2 семестр.

1. Строки как массивы символов.
2. Функции для работы со строками.
3. Работа с файлами. Различные режимы открытия файлов. (Стили Си и Си++).
4. Работа с файлами. Чтение и запись. (Стили Си и Си++).
5. Управление файловым курсором. (Стили Си и Си++).
6. Двухнаправленная работа с файлом (одновременные чтение и запись в Си и Си++).
7. Основы языка разметки текста HTML (структура документа, основные теги, разметка страницы, вставка ссылок, картинок).
8. Создание таблиц на веб-страницах при помощи HTML.
9. Создание форм на веб-страницах.
10. Каскадные таблицы стилей и их применение в HTML.
11. Установка и основы конфигурирования веб-сервера.
12. Создание динамических веб-страниц при помощи программ, написанных на Си/Си++(CGI-приложения).
13. Методы передачи данных через веб-формы. Их особенности и различия.
14. Получение данных из формы при помощи CGI-приложения.
15. Декодирование данных, полученных от пользователя через форму.
16. Совмещение статического и динамически формируемого содержимого веб-страницы.
17. Составные типы данных в Си/Си++. Особенности использования. Операторы членства ?.?и ?->? используемые при работе с составными типами данных.
18. Динамические структуры данных: общие сведения, назначение, общие основы конструирования.
19. Линейные динамические структуры данных. Стек.
20. Линейные динамические структуры данных. Очередь.
21. Линейные динамические структуры данных. Односвязный список.
22. Линейные динамические структуры данных. Двусвязный список.
23. Сортировка вставками в одно/двусвязном списке.
24. Нелинейные динамические структуры данных. Деревья. Бинарные деревья. Правила построения бинарного дерева.
25. Алгоритм балансировки бинарного дерева.
26. Поиск данных в дереве.
27. Алгоритм обхода дерева вглубь
28. Алгоритм обхода дерева вширь.
29. Отображение дерева на веб-странице

Примерные вопросы к экзамену:

3 семестр.

1. Классы в C++.
2. Объекты классов.
3. Основные принципы объектно-ориентированного программирования.
4. Основные элементы классов.
5. Уровень доступа к элементам класса.
6. Отличие класса от структуры.
7. Конструкторы и деструкторы. Виды конструкторов.
8. Абстрактные классы.
9. Виртуальные функции.
10. Наследование.
11. Перегрузка и переопределение методов.
12. Обработка исключительных ситуаций.
13. C++/CLI. Основные отличия синтаксиса от стандарта C++.
14. Разновидности классов в C++/CLI, их назначение и особенности.
15. Особенности создания и работа с управляемыми массивами.
16. Свойства.
17. Цикл "для каждого".
18. Работа с коллекциями. Разновидности коллекций и классы для работы с ними

Примерные вопросы к зачету:

4 семестр.

1. Создание графического интерфейса пользователя в C++/CLI. Стандартные графические элементы управления.
2. Динамический вывод изображения средствами C++/CLI.
3. Анимация в C++/CLI.
4. Двойная буферизация: назначение и основы применения.
5. Делегаты: назначение, особенности использования.
6. События: создание, генерация, обеспечения реакции на событие.
7. Реализация многопоточности в программах на C++/CLI.
8. Особенности обращения с графическими компонентами из потоков команд, созданных пользователем.
9. Средства синхронизации потоков команд в C++/CLI: назначение, использование стандартных классов.
10. Торможение выполнения потока команд и восстановление работы потока при возникновении определенных событий.
11. Средства реализации параллельных вычислений в C++/CLI.
12. Интерпретируемый язык программирования. Основы синтаксиса.
13. Особенности интерпретируемого языка программирования.
14. Объектно ориентированное программирование на интерпретируемом языке.
15. Библиотеки расширения интерпретируемого языка программирования.

7.1. Основная литература:

1. Канцедал С.А. Алгоритмизация и программирование : Учебное пособие. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=429576>
2. Колдаев В. Д. Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 416 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=336649>

3. Немцова Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программир. на языке C++: Уч. пос. /Под ред. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 512 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=244875>
4. Пахомов Б. И. C/C++ и MS Visual C++ 2010 для начинающих. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 728 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=351461>
5. Голощапов А. Л. Microsoft Visual Studio 2010. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 543 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=354994>
6. Дорогов В. Г. Основы программирования на языке C: Учебное пособие / В.Г. Дорогов, Е.Г. Дорогова; Под общ. ред. проф. Л.Г. Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 224 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=225634>
7. Полубенцева М. И. C/C++. Процедурное программирование / М.И. Полубенцева. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 414 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=350407>
8. Белов В. В. Алгоритмы и структуры данных: Учебник / Белов В.В., Чистякова В.И. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 240 с.// <http://znanium.com/bookread2.php?book=766771>
9. Колдаев В. Д. Численные методы и программирование : учеб. пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. ? М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2018. - 336 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=672966>
10. Кубенский А. А. Создание и обработка структур данных в примерах на Java: Пособие / Кубенский А.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 320 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=940050>
11. Гуриков С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учеб. пособие / С.Р. Гуриков. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 343 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=924699>
12. Немцова Т. И. 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. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=918098>

7.2. Дополнительная литература:

1. Колдаев В. Д. Архитектура ЭВМ : учеб. пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. - М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2018. - 383 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=912831>
2. Хабибуллин И.Ш. Программирование на языке высокого уровня C/C++. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 499 с. // <http://znanium.com/bookread.php?book=356906>
3. Максимов Н. В. Компьютерные сети : учеб. пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 464 с.// <http://znanium.com/bookread2.php?book=792686>
4. Воронцова Е. А. Программирование на C++ с погружением: практические задания и примеры кода - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 80 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=563294>
5. Бенкен Е. С. AJAX: программирование для Интернета: Практическое руководство / Бенкен Е.С., Самков Г.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2009. - 436 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=350730>
6. Кара-Ушанов В. Ю. SQL - язык реляционных баз данных: Учебное пособие / Кара-Ушанов В.Ю., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 156 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=947669>

7.3. Интернет-ресурсы:

MSDN - <http://msdn.microsoft.com/ru-ru>

Интернет-университет "Интуит" - <http://intuit.ru>

Компьютерный практикум - <http://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F1013609142/Makletsov.pdf>

Основы компьютерных наук -

http://kpfu.ru/portal/docs/F799866254/Maklecov._.Osnovy.kompjuternyh.nauk..Chast.1.pdf

Преподавание, наука и жизнь: сайт Константина Полякова - <http://kpolyakov.spb.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Компьютерные технологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

При освоении дисциплины для выполнения лабораторных работ необходимы классы персональных компьютеров с набором базового программного обеспечения разработчика - среды программирования Mircsft Visual Studi актуальной версии, доступа к информационным ресурсам сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.01 "Математика" и профилю подготовки Общий профиль .

Автор(ы):

Першагин М.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Маклецов С.В. _____

"__" _____ 201__ г.