МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

|  |
| --- |
| Институт информационных технологий, механики и математики (ИТММ) |

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Директор |  | В.П. Гергель |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| « |  | » |  |  | 2017 г. |

**Рабочая программа дисциплины**

|  |
| --- |
| Основы информатики  (Технологии программирования и работа на ЭВМ) |

Уровень высшего образования

|  |
| --- |
| **бакалавриат** |

Направление подготовки

|  |
| --- |
| **01.03.01 Математика** |

Направленность образовательной программы

|  |
| --- |
| **Математика (Общий профиль)** |

Квалификация выпускника

|  |
| --- |
| **Бакалавр** |

Форма обучения

|  |
| --- |
| **очная** |

Нижний Новгород

2017

**1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина Б1.Б.18 «Основы информатики (Технологии программирования и работа на ЭВМ)» предназначена для студентов 1-го курса бакалавриата (1 семестр), обучающихся по направлению «**Математика**», относится к базовой части ОПОП. Дисциплина опирается на материал курсов «Математический анализ», «Фундаментальная и компьютерная алгебра» и «Аналитическая геометрия», а также на материал школьного курса «Основы информатики и вычислительной техники».

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Основы информатики (Технологии программирования и работа на ЭВМ)» являются овладение основными из существующих технологий разработки программных средств, ориентированных на создание программных реализаций математических моделей различного вида и их исследование.

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| ***ОПК-2***  ***Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности***  ***(начальный этап)*** | ***ЗНАТЬ***  *З1(ОПК2) знать способы передачи, приёма, обработки, анализа и хранения информации для систем обработки данных физического эксперимента.*  ***УМЕТЬ***  *У1(ОПК2) применять навыки к разработке, созданию, эксплуатации, поддержке и развитию информационных систем обработки экспериментальных данных.*  *У2(ОПК2) интерпретировать данные современных научных исследований в области анализа данных в механике и математике*  ***ВЛАДЕТЬ***  *В1(ОПК2) методами защиты информации, соблюдать основные требования информационной безопасности. при создании программных средств систем обработки данных.* |
| ***ПК-1***  ***Способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области***  ***(начальный этап)*** | ***ЗНАТЬ***  *З1(ПК1) знать математический аппарат информатики*  ***УМЕТЬ***  *У1(ПК1) применять полученные знания для решения задач оценки количества информации, построения алгоритмов ее анализа, преобразования, обработки*  ***ВЛАДЕТЬ***  *В1(ПК1) навыками применения математического аппарата информатики для анализа и оптимизации информационных процессов в различных прикладных областях* |

1. **Структура и содержание дисциплины «Основы информатики»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 54 часа составляет **контактная работа** обучающегося с преподавателем (36 ч. лекций, 18 ч. практических занятий), 54 ч. составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,**  **форма промежуточной аттестации по дисциплине** | **Всего**  **(часы)** | в том числе | | | | | | | |
| **контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы**  из них | | | | | **Самостоятельная**  **работа студента**  **часы** | | |
| **Занятия лекционного типа** | **Лабораторные работы** | **Практические занятия** |  | **Всего**  **контактных часов** | **СРС** |  | **Всего**  **СРС** |
| Основные понятия языка программирования и среды разработки программных средств. Типы данных и операции с ними. | 20 | 7 |  | 3 |  | 10 | 10 |  | 10 |
| Ключевые слова и операторы языка программирования С. Разработка и отладка простейших программ | 22 | 7 |  | 3 |  | 10 | 12 |  | 12 |
| Работа с одномерными и двумерными массивами данных. Создание собственных функций для работы с массивами. | 22 | 7 |  | 3 |  | 10 | 12 |  | 12 |
| Работа со строками символов. Использование стандартных библиотечных функций. Создание собственных функций обработки строк. | 22 | 7 |  | 4 |  | 11 | 11 |  | 11 |
| Хранение данных в файловой системе ОС. Создание и отладка программ обработки файлов | 22 | 8 |  | 5 |  | 13 | 9 |  | 9 |
| В т.ч. текущий контроль | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  |
| Промежуточная аттестация - зачет | | | | | | | | | |

1. **Образовательные технологии**

Основными формами обучения являются занятия лекционного и практического типа.

1. **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**
   1. **Виды самостоятельной работы студентов**

Выполнение лабораторных работ на следующие темы

* Лабораторная работа «Освоение среды разработки и создание простейших программ на C»
* Лабораторная работа «Разработка программ на решение простейших вычислительных задач. Решение квадратного уравнения, Расчет треугольника»
* Лабораторная работа «Разработка программ на использование условного оператора и логических операций»
* Лабораторная работа «Разработка программ на обработку массивов. Вычисление суммы и произведения элементов. Поиск в массиве»
* Лабораторная работа «Написание программ с использованием функций. Демонстрация использования аргументов функций как локальных переменных»
* Лабораторная работа «Написание программ по обработке строк. Определение длины строки, программы для поиска подстроки в строке и по редактированию строк»
* Лабораторная работа «Написание программ по работе с файлами»
  1. **Образовательные материалы для самостоятельной работы студентов**
* Материалы курса лекций «[Основы](http://www.intuit.ru/studies/courses/1162/285/info) программирования на языке С»: НОУ ИНТУИТ http://www.intuit.ru/studies/courses/43/43/info, режим доступа – свободный
* Подготовительная программа по программированию на С/C++ [https://stepik.org/course/ Подготовительная-программа-по-программированию-на-СC++-144]
* Денисова Э.В., Раков С.В. Программирование на языке СИ. - СПб.: СПб ГИТМО (ТУ), 2003. - 74 с. - http://window.edu.ru/resource/978/23978, режим доступа – свободный
* Громов Ю.Ю., Татаренко С.И Программирование на языке Си: учебное пособие - <http://www.citforum.ru/programming/c/dir.shtml>, режим доступа – свободный

**Вопросы для подготовки к зачету**

1. Элементы языка С. Алфавит, лексемы, выражения, функции, комментарии.
2. Процесс создания программы. Исходная и рабочая программы. Препроцессор, компилятор, редактор связей.
3. Система MS Visual Studio 2010. Установка, загрузка, настройка. Выполнение и отладка программ.
4. Разработка консольных приложений. Выполнение и отладка программ.
5. Целые типы в языке Си и операции над ними. Представления целых констант в различных системах счисления.
6. Числа с плавающей точкой в языке Си и операции над ними. Представления констант с плавающей точкой.
7. Логический тип. Представление логических значений. Операторы отношения и логические операторы. Логические выражения. Значения логических выражений.
8. Операторы присваивания. Приоритет и порядок выполнения операторов. Привести примеры.
9. Структура программы на языке С. Объявления переменных. Объявления и определения. Инструкции и блоки.
10. Условное выражение. Условный оператор.
11. Цикл с предусловием while. Нахождение суммы цифр целого числа.
12. Цикл for. Нахождение максимального и минимального значения среди вводимых чисел.
13. Цикл do…while. Программа вычисления квадратного корня.
14. Переключатель. Печать названия дня недели по его номеру.
15. Операторы break и continue. Привести примеры использования.
16. Массивы. Программа проверки упорядоченности массива.
17. Двумерные массивы. Привести пример программы обработки двумерных массивов.
18. Функции. Формальные параметры и фактические аргументы. Способ передачи аргументов в функции. Привести пример.
19. Массивы как аргументы функций. Функция сортировки массива методом пузырька.
20. Переменные внешние, автоматические и статические. Зона видимости и время существования переменных.
21. Рекурсивные функции. Привести пример.
22. Символы и символьные константы. Представления символов. Ввод и вывод символов. Привести примеры.
23. Строки символов. Строковые константы. Ввод и вывод строк. Функции для работы со строками. Привести пример программы по обработке строк.
24. Препроцессор. Директивы препроцессора.
25. Макросы. Макросы с параметрами.
26. Указатели и адреса. Привести пример программы, использующей указатели.
27. Указатели и массивы. Адресная арифметика.
28. Символьные указатели. Инициализация символьных указателей. Привести пример программы.
29. Массивы указателей. Программа печати названия месяца по его номеру.
30. Указатели на функции. Программа поиска максимума произвольной функции.
31. Ссылки. Привести пример программы, использующей ссылки.
32. Файлы. Открытие файлов на чтение и запись. Стандартные файловые потоки. Программа копирования файла.
33. Командная строка. Перенаправление ввода и вывода на файл.
34. Аргументы командной строки. Программа, печатающая аргументы своей командной строки.
35. Файлы. Открытие файлов на чтение и запись. Стандартные файловые потоки. Программа копирования файлов.
36. Командная строка. Перенаправление ввода и вывода на файл.
37. Аргументы командной строки. Программа, печатающая аргументы своей командной строки.
38. Программа печати строк файла, содержащих образец, заданный в командной строке.
39. Двоичная, шестнадцатеричная и восьмеричная системы счисления. Перевод чисел из одной системы в другую. Внутренне представление беззнаковых целых.
40. Двоичный дополнительный код для представления целых.
41. Код с избытком для представления целых.
42. Побитовые операторы.
43. Программа, демонстрирующая использование побитовых операторов.
44. Дробные числа в двоичной системе счисления.
45. Внутреннее представление чисел с плавающей точкой.
46. Преобразование типов. Тип char, значения логических выражений.
47. Арифметические преобразования.
48. Преобразования при присваивании. Явное приведение типа.
49. Структуры. Объявления структур.
50. Структуры и функции.
51. Указатели на структуры.
52. Программа моделирования точек и прямоугольников на плоскости.
53. Массивы структур. Программа подсчета ключевых слов в тексте.
54. Функция чтение слова из файла.
55. Бинарный поиск в упорядоченном массиве.
56. Перечисления. Программа, демонстрирующая использование перечислений.
57. Объединения. Программа, иллюстрирующая внутреннее представление чисел с плавающей точкой.
58. Понятие бинарных файлов.
59. Структуры с битовыми полями. Программа анализа успеваемости.
60. Программа моделирования со временем в виде структуры.
61. **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине**, включающий:
    1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индикаторы компетенции | Критерии оценивания (дескрипторы) | Шкала оценивания |
| ***Знать****:*  *З1(ОПК2) знать способы передачи, приёма, обработки, анализа и хранения информации для систем обработки данных физического эксперимента.*  *З1(ПК1) знать математический аппарат информатики*  ***Уметь***  *У1(ОПК2) применять навыки к разработке, созданию, эксплуатации, поддержке и развитию информационных систем обработки экспериментальных данных.*  *У2(ОПК2) интерпретировать данные современных научных исследований в области анализа данных в механике и математике*  *У1(ПК1) применять полученные знания для решения задач оценки количества информации, построения алгоритмов ее анализа, преобразования, обработки*  ***Владеть****.*  *В1(ОПК2) методами защиты информации, соблюдать основные требования информационной безопасности. при создании программных средств систем обработки данных.*  *В1(ПК1) навыками применения математического аппарата информатики для анализа и оптимизации информационных процессов в различных прикладных областях* | Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач, полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией. | Плохой уровень формирования компетенции.  «Плохо» |
| Наличие грубых ошибок в основном материале, наличие грубых ошибок при решении стандартных задач, отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией | Неудовлетворительный уровень формирования компетенции.  «Неудовлетворительно» |
| **Знать** некоторые основные понятия и свойства реализуемых алгоритмов обработки данных. **Уметь** У1 с погрешностями. **Владеть** некоторыми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях | Удовлетворительный уровень формирования компетенции.  «Удовлетворительно» |
| **Знать** большинство основных понятий и свойств реализуемых алгоритмов обработки данных. **Уметь** У1 с незначительными погрешностями. **Владеть** основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях | Хороший уровень  формирования компетенции.  «Хорошо» |
| **Знать** понятия и свойства реализуемых алгоритмов обработки данных. **Уметь** У1 с незначительными погрешностями. **Владеть** всеми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях | Очень хороший уровень  формирования компетенции  «Очень хорошо» |
| **Знать** основные методы и алгоритмы, предусмотренные компетенцией без ошибок и погрешностей. **Уметь** У1 в полном объеме. **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях. | Отличный уровень  формирования компетенции  «Отлично» |
| **Знать** основной и дополнительный материал без ошибок и погрешностей. **Уметь** У1 в полном объеме. Свободно **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их в стандартных и нестандартных ситуациях. | Превосходный уровень  формирования компетенции  «Превосходно» |

**Карта компетенций для оценивания умений и навыков**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индикаторы  компетенции | Критерии оценивания (дескрипторы) | | | | | | |
| «плохо» | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «очень хорошо» | «отлично» | «превосходно» |
| Умения  *У1(ОПК2) У2(ОПК2)*  *У1(ПК1)* | отсутствует способность решения стандартных задач | наличие грубых ошибок при решении стандартных задач | способность решения основных стандартных задач с негрубыми ошибками | способность решения всех стандартных задач с незначительными погрешностями | способность решения всех стандартных задач без ошибок и погрешностей | Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач | способность решения стандартных задач и широкого круга нестандартных задач |
| Навыки  *В1(ОПК2)*  *В1(ПК1)* | полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией | отсутствие ряда важнейших навыков, предусмотренных данной компетенцией | наличие минимально необходимого множества навыков | наличие большинства основных навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях | наличие всех основных навыков, продемонстрированных в стандартных ситуациях | наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях | Наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных и нестандартных ситуациях |

* 1. Описание шкал оценивания

Для оценивания результатов учебной деятельности студентов при изучении дисциплины «Основы информатики» используется шкала: «зачтено» и «незачтено».

|  |  |
| --- | --- |
| Зачтено | Студент показывает теоретические и практические знания согласно уровням формирования компетенции не ниже «удовлетворительно». Выполнены все практические задания |
| Незачтено | Плохая теоретическая подготовка. Студент показывает теоретические и практические знания согласно уровням формирования компетенции ниже «удовлетворительно». Практические задания не выполнены или частично выполнены (ниже 50%) |

* 1. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- тестирование;

- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- лабораторные работы, включающих постановку одной сложной учебной задачи в виде краткой формулировки действий, которые следует выполнить, и описания результата, который нужно получить.

* 1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.
     1. Примеры задач для оценки компетенции «ОПК-2»

1) Для данных чисел a, b и c определить, сколько корней имеет уравнение ax2+bx+c = 0, и распечатать их. Если уравнение имеет комплексные корни, то распечатать их в виде v  iw.

2) Подсчитать количество натуральных чисел n (111  n  999 ), в записи которых есть две одинаковые цифры.

3). Подсчитать количество натуральных чисел n (102  n  987 ), в которых все три цифры различны.

4). Подсчитать количество натуральных чисел n 11  n  999 ), являющихся палиндромами, и распечатать их.

5). Подсчитать количество цифр в десятичной записи целого неотрицательного числа n.

* + 1. Примеры домашних заданий для оценки компетенций «ПК-1»

Пусть во входном потоке находится последовательность литер, заканчивающаяся точкой (кодировка ASCII):

a) определить, сколько раз в этой последовательности встречается символ ‘a’;

b) определить, сколько символов ‘e’ предшествует первому вхождению символа ‘u’ ( либо сколько всего символов ‘e’ в этой последовательности, если она не содержит символа ‘u’ );

c) выяснить, есть ли в данной последовательности хотя бы одна пара символов-соседей ‘n’ и ‘o’, т.е. образующих сочетание ‘n’ ‘o’ либо ‘o’ ‘n’;

d) выяснить, чередуются ли в данной последовательности символы ‘+’ и ‘-‘, и сколько раз каждый из этих символов входит в эту последовательность;

e) выяснить, сколько раз в данную последовательность входит группа подряд идущих символов, образующих слово С++;

f) выяснить, есть ли среди символов этой последовательности символы, образующие слово char;

g) выяснить, есть ли в данной последовательности фрагмент из подряд идущих литер, образующий начало латинского алфавита (строчные буквы), и какова его длина. Если таких фрагментов несколько, найти длину наибольшего из них. Если такого фрагмента нет, то считать длину равной нулю;

h) выяснить, есть ли в данной последовательности фрагменты из подряд идущих цифр, изображающие целые числа без знака. Найти значение наибольшего из этих чисел. Если в этой последовательности нет ни одной цифры, то считать, что это значение равно нулю;

1. **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си. - М. Финансы и статистика, 1992; СПб.: «Невский Диалект», 2001,2004. – 352с. (16 экз.)
2. Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2002, 2004, 2007, 2010, 2011, 2016. – 461с. (16 экз.)

б) дополнительная литература:

1. Фомина И.А. Методические указания по курсу "Язык программирования СИ" (разделы: указатели, массивы, функции). - Нижний Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2005. - 42 с. [http://www.unn.ru/books/resources.html, рег. номер 958.15.08]

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Microsoft Visual Studio Community 2015 [https://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=48146]
2. Основы программирования. Онлайн-курс [https://geekbrains.ru/courses/2]
3. Подготовительная программа по программированию на С/C++ [https://stepik.org/course/Подготовительная-программа-по-программированию-на-СC++-144]
4. Углубленное-программирование-на-C/С++. [https://stepik.org/course Углубленное-программирование-на-CC%2B%2B-153/]
5. Материалы курса лекций «[Основы](http://www.intuit.ru/studies/courses/1162/285/info) программирования»: НОУ ИНТУИТ: http://www.intuit.ru/studies/courses/2193/67/info, режим доступа – свободный
6. Материалы курса лекций «[Основы](http://www.intuit.ru/studies/courses/1162/285/info) программирования на языке С»: НОУ http://www.intuit.ru/studies/courses/43/43/info, режим доступа – свободный
7. Материалы курса лекций «[Основы](http://www.intuit.ru/studies/courses/1162/285/info) программирования на С#»: НОУ http://www.intuit.ru/studies/courses/2247/18/info, режим доступа – свободный

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Имеются в наличии учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению 01.03.01 Математика.

Автор Н.А. Борисов

Программа одобрена на заседании кафедры Программной инженерии Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.П. Гергель

Программа одобрена методической комиссией Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_.