МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума ученого совета ННГУ
протокол от
«20» апреля 2021 г. № 1

Рабочая программа дисциплины

Языки и методы программирования

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
01.03.02Прикладная математика и информатика

Направленность образовательной программы
Прикладная математика и информатика (общий профиль)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

Нижний Новгород
2018

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) базовая часть	Дисциплина Б1.Б.05, «Языки и методы программирования» относится к базовой части ОПОП направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина читается в первом и втором семестрах бакалавриата (Б1.Б.05 – относится с базовая части блока Б1 ОПОП по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»). Для изучения дисциплины требуется знания математики и информатики в пределах школьной программы.

Цель освоения дисциплины

Дисциплина «Языки и методы программирования» является первой частью двухгодичного курса по различным аспектам программирования, **общей целью которого** является подготовка высококвалифицированных разработчиков сложных программных систем моделирования объектов и явлений реального мира, управления экономико-социальными и производственными процессами, а также решения других задач автоматизации, научных исследований и проектирования на основе применения современной вычислительной техники.

Данная дисциплина **преследует цель** систематического изучения следующих аспектов:

- общие вопросы создания программ, включая основные этапы процесса разработки и используемые средства;
- краткие сведения о среде исполнения программ;
- краткие сведения об инструментах программирования;
- основные элементы и принципы построения языков программирования высокого уровня на примере C и C++;
- базовые алгоритмы и основы алгоритмизации с примерами на C;
- различные способы описания моделей объектов предметной области с помощью конструирования типов данных с использованием средств C и C++;
- вопросы динамического управления памятью и работы с файлами с использованием средств C и C++;
- технологии разработки: структурная, модульная, объектно-ориентированная, и их поддержка в языках программирования.

Для достижения целей курса в ходе обучения ставятся следующие **задачи**:

- формирование у студента целостного представления о процессе разработки программы как последовательности взаимно влияющих друг на друга этапов моделирования, проектирования и реализации, начиная с постановки задачи до обеспечения развития программы в процессе жизненного цикла;
- освоение приёмов разработки типовых алгоритмов (вычислительного и нечисленного характера), современного стиля программирования, методов отладки программ;
- обеспечение глубокого понимания целей и тенденций развития технологий программирования и их основных концепций;
- изучение технологий модульного и структурного программирования, вопросов проектирования данных, а также основ объектно-ориентированного программирования;
- формирование у студентов адекватного представления о современных требованиях к программному продукту, особенно в части реализации интерфейса с пользователем и изучение методов проектирования и реализации интерфейса;
- освоение современных средств проектирования и реализации программ, современных языков программирования на примере C, C++ и соответствующих сред программирования (MicrosoftVisualStudio и др.).

2. 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**
ПК-7- Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (Начальный этап)	***ЗНАТЬ*** *31 (ПК-7) общие принципы использования вычислительной техники для решения прикладных задач;* *32 (ПК-7) основные идеи, лежащие в основе современных языков программирования и основные составляющие современного языка программирования на примере C и C++;* *33 (ПК-7) технологии разработки программного обеспечения (структурное и модульное программирование – подробно, объектно-ориентированное программирование – на уровне общих идей) и способы их выражения в языках программирования (С, ООП – в C++);*

	З4 (ПК-7) методы конструирования новых типов данных (С, С++). *З5 (ПК-7) методы и приемы работы с динамической памятью (С, С++);* *З6 (ПК-7) методы работы с внешней памятью (С, С++).* ***УМЕТЬ*** *У1(ПК-7) разрабатывать и отлаживать программы средней сложности с использованием языков программирования С, С++ и технологий структурного, модульного и объектно-ориентированного программирования.* ***ВЛАДЕТЬ*** *В1(ПК-7) современными интегрированными средами разработки программ;* *В2 (ПК-7) навыками реализации, тестирования и отладкипрограммных систем средней сложности (на базовом уровне).*

3. Структура и содержание дисциплины «Языки и методы программирования»

Объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц, всего 360часов, из которых195часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

128 часа занятий лекционного типа

64 часазанятий семинарского типа

3 часа мероприятия промежуточной аттестации

Самостоятельная работаобучающегося 165 часов (в т.ч. 36 часов подготовки к экзамену)

Содержание дисциплины:

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, **форма промежуточной аттестации по**	**Всего (часы)**	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	**Самостоятельная**

дисциплине		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия)	Занятия лабораторного типа		Всего	
СЕМЕСТР 1 (1ый семестр, 1ый курс)							
1.Введение в предмет. Структура и содержание курса. Литература.	**2**	2	–	–	–	**2**	**–**
2.Решение задач с использованием вычислительной техники.	**5**	2	–	–	–	**2**	**3**
3.Современная система разработки программного обеспечения.	**8**	4	–	–	–	**4**	**4**
4.Среда исполнения программ. Программа в среде MicrosoftWindows.	**8**	4	–	–	–	**4**	**4**
5.Основные понятия языков программирования. Синтаксис, семантика, формальные способы описания языков программирования.	**10**	4	2	–	–	**6**	**4**
6.Типы данных, способы и механизмы управления данными.	**18**	10	4	–	–	**14**	**4**
7.Программа на языке С. Методы и основные этапы трансляции.	**8**	2	2	–	–	**4**	**4**
8.Структурное программирование и операторы языка С.	**20**	10	6	–	–	**16**	**4**
9.Конструирование новых типов данных.	**20**	10	6	–	–	**16**	**4**
10.Модульное программирование.	**14**	6	4	–	–	**10**	**4**
11.Элементы анализа и разработки алгоритмов.	**10**	2	4	–	–	**6**	**4**
12.Методы работы с внешней памятью. Файлы.	**10**	4	2	–	–	**6**	**4**
13.Динамическое управление памятью.	**10**	4	2	–	–	**6**	**4**
В т.ч. текущий контроль	**2**						

Промежуточная аттестация: зачет							
СЕМЕСТР 2 (2ой семестр, 1ый курс)							
1.Введение в предмет. История языка C++, обзор литературы.	**11**	4	1	–	–	**5**	**6**
2.Элементы языка C++, от C к C++ шаг за шагом. Переменные, типы данных, константы, литералы, перечисления, объявления, операции, математические функции, преобразование типов, ввод/вывод.	**16**	8	2	–	–	**10**	**6**
3.Структурное программирование и операторы языка C++.	**10**	2	2	–	–	**4**	**6**
4.Массивы и указатели в C++. Работа со строками.	**14**	6	2	–	–	**8**	**6**
5.Модульное программирование в C++.	**14**	4	2	–	–	**6**	**8**
6.Структуры и объединения в C++.	**9**	2	1	–	–	**3**	**6**
7.Работа с файлами в C++.	**12**	4	2	–	–	**6**	**6**
8.Язык программирования C++. Дополнительные главы (работа с динамической памятью, новые стандарты и возможности языка, основные направления развития, элементы стандартной библиотеки).	**16**	6	2	–	–	**8**	**8**
9.Концепция объектного подхода. Основные идеи объектного подхода на примерах.	**12**	2	2	–	–	**4**	**8**
10.Понятие класса. Классы в C++. Поля и методы. Разграничение доступа. Классы и объекты. Константные методы.	**10**	4	2	–	–	**6**	**8**
11.Конструкторы.	**12**	4	2	–	–	**6**	**6**
12.Деструкторы.	**10**	2	2	–	–	**4**	**6**
13.Статические поля и методы. Дружественные функции.	**12**	2	2	–	–	**4**	**8**

14.Перегрузка операций.	**114**	4	2	–	–	**6**	**8**
15.Наследование и агрегация	**13**	3	2	–	–	**5**	**8**
16.Виртуальные методы. Абстрактные классы.	**13**	3	2	–	–	**5**	**8**
17.Введение в шаблоны	**12**	4	2	–	–	**6**	**6**
В т.ч. текущий контроль	**2**						
Промежуточная аттестация: Экзамен							

Тематикапрактических занятий (Семестр 1)

1. Знакомство. Обзор содержания курса и плана практики. Отчетность. Литература.
2. Введение в языки программирования. Языки высокого/низкого уровня. Понятия программы, переменной, способа интерпретации, типа данных. Тривиальная программа “Hello, world”.
3. Структура программы, синтаксис языка С. Операторы ввода-вывода. Типы данных. Операторы ветвления. Программы:

a. Определить сумму налога за участок треугольной формы (задаётся ставка налога).
b. Определить вид треугольника по заданным длинам сторон. Обеспечение контроля ввода.
c. С.Р. Определить взаимное расположение квадрата и круга. Даны длина стороны квадрата и радиусу круга. Центры круга и квадрата совпадают (5 вариантов взаимного расположения).

Изучение среды разработки MicrosoftVisualStudio. Простые программы:

- вычисление корней квадратного уравнения по заданным коэффициентам;
- реализовать программу, которая выводит цифры числа (замечание: предполагается, что вводится число с фиксированным количеством знаков).

С.Р. Определить взаимное расположение двух окружностей. Даны координаты центров и радиусы окружностей.

4. Обсуждение результатов С.Р. Обсуждение правильного использования операторaif. Оператор множественного выбора. Циклы. Контроль ввода (циклы с постусловием). Программы:

a. По заданным оценкам студента (3 оценки) определить тип студента: ОТЛ, ХОР, ТРО, ДВ.
b. Реализовать калькулятор с поддержкой операций: +, -, *, /.

c. Задано целое положительное число k (k>=1). Напечатать все его целые делители (пример: k=6 -> 1,2,3,6).

d. Программа «угадай число».

Отладка программы (дать программу с несколькими типами ошибок). Программы:

- вычисление простых сомножителей числа;
- вывод таблицы умножения;
- реализовать программу для определения суммы цифр числа;
- пусть пользователь вводит число N (0 < N < 27), реализовать программу, которая выводит все числа из диапазона от 0 до 999, сумма цифр которых равна N.

С.Р. Задана последовательность чисел: 1, (1+1/2), (1+1/2+1/3),... . Найти первый элемент последовательности, который больше, чем заданное число a.

5. Обсуждение результатов С.Р. Массивы (синтаксис, примеры объявления, индексация). Генерация псевдослучайных данных. Прерывание циклов (break, continue). Бинарный поиск, простейшая сортировка. Программы:

a. Вывести на экран коды всех кодов символов A..Z (необходимо использовать массив для хранения кодов, в качестве индекса использовать соответствующий символ).

b. Найти min и max элементы в массиве и их позицию. Найти заданный элемент в массиве и его позицию.

c. Сортировка. Найти элемент в упорядоченном массиве.

d. Удаление/добавление элемента в массив (упорядоченный, неупорядоченный).

Базовые задачи:

- реализовать программу, которая располагает элементы массива в обратном порядке;
- подсчитать количество разных элементов в массиве;
- определить количество разных элементов в упорядоченном массиве;
- построить таблицу значений функции (двумерные массивы).

С.Р. Поиск подстроки в строке.

6. Обсуждение результатов С.Р. Постановка задачи по практической работе (ПР) 1. Схема сдачи ПР, обсуждение реализации (организация диалога с пользователем). Изучение следующих сортировок (оценка эффективности):

a. Сортировка пузырьком.

b. Работа в MS Word. Примеры отчётов.

c. Обсуждение разделов отчета.

d. Работа со стилями в MS Word.

e. Работа с рисунками в MS Word.

7. Изучение следующих сортировок (оценка эффективности):

a. Сортировка выбором.
b. Сортировка вставками.
c. Сортировка слиянием.

Реализация рассмотренных методов сортировки:

a. Сортировка пузырьком.
b. Сортировка выбором.
c. Сортировка вставками.
d. Сортировка слиянием.

С.Р. Поиск седловых точек в квадратной матрице.

8. Подпрограммы (назначение, виды). Передача параметров по значению и по ссылке. Рекурсия. Программы:

a. Реализовать функцию вычисления расстояния между двумя точками на плоскости.
b. Дан массив, реализовать функцию, которая выводит индексы элементов массива, соответствующие возрастающему порядку элементов.
c. На плоскости отмечено N = 3K точек. Будем рассматривать такие варианты построения K невырожденных треугольников с вершинами в этих точках, при которых каждая из заданных точек является вершиной какого-либо треугольника. Точки расположены так, что хотя бы одно построение с указанным свойством существует. Требуется определить тот вариант, при котором суммарная площадь полученных K треугольников минимальна. Реализовать функцию, которая принимает на вход координаты точек.
d. Задано целое число n (n>=1). Реализовать функцию для вычисления числа Фибоначчи с номером n: $f_0 = 0$, $f_1 = 1$, $f_k = f_{k-1} + f_{k-2}$, k>=2.
e. в прямоугольной таблице NxMв начале игрок находится в левой верхней клетке. За один ход ему разрешается перемещаться в соседнюю клетку либо вправо, либо вниз (влево и вверх перемещаться запрещено). Посчитайте, сколько есть способов у игрока попасть в правую нижнюю клетку.

Реализация подпрограмм, которые разбирались на практическом занятии.

С.Р. Реализовать рекурсивную функцию вычисления n-го числа Фибоначчи.

9. Обсуждение результатов С.Р. Изучение следующих сортировок (оценка эффективности):

a. Сортировка Хоара.
b. Сортировка Шелла.
c. Сортировка подсчётом.

С.Р. Матричное умножение.

Реализация рассмотренных методов сортировки:

a. Сортировка Хоара.
b. Сортировка Шелла.
c. Сортировка подсчётом.

10. Обсуждение результатов С.Р. Передача параметров в подпрограммы (параметры-константы, параметры без типа, массивы и строки открытого типа). Программы:

a. Функция поиска элемента в массиве.
b. Функция сортировки массива произвольного размера.
c. С.Р. Задан массив Y[n], элементами которого являются целые числа. Преобразовать массив так, чтобы все его нечетные элементы оказались в конце. Порядок элементов в четной и нечетной частях не должен измениться.

Решение задач, направленных на реализацию функций:

a. Функция определения расстояния между парой точек плоскости.
b. Функция поиска элемента в массиве.
c. Функция поиска максимального элемента массива.

С.Р. Найти в массиве слов слово по шаблону (шаблон содержит не более одного символа “?”).

11. Обсуждение результатов С.Р. Постановка задачи по ПР 2.

Решение задач, направленных на реализацию функций:

a. Функция сортировки массива произвольного размера.
b. Функция умножения плотной матрицы на вектор.
c. Функция определения количества файлов в указанной директории.

С.Р. Реализовать функцию выделения разрядов десятичного числа.

12. Процедурный тип данных. Пример использования процедурного типа на примере сортировки (функция сравнения элементов).

Решение задач, разобранных на практическом занятии.

С.Р. Задан массив целых чисел. Необходимо реализовать функцию для вычисления количества различных элементов в этом массиве.

13. Обсуждение результатов С.Р. Конструирование составных типов данных. Модули. Пример реализации модуля для работы с комплексными числами.

Решение задач. Программы:

a. Реализация модуля работы с комплексными числами.
b. Реализация модуля операций над отрезками (взаимное расположение, расстояние, точка пересечения и т.п.).

14. Файловый ввод-вывод (основные понятия, организация файлового ввода-вывода). Решение задач с использованием файлового ввода-вывода:

a. Файл содержит двумерные координаты точек, определяющих вершины углов многоугольника. Реализовать подпрограмму, которая определяет, является ли многоугольник выпуклым или нет.

b. Файл содержит список фамилий студентов и оценок, полученных на экзамене (каждая строка файла <Фамилия>[\t]*<Оценка>). Предполагается, что оценки –рациональные числа (с половинками). Реализовать подпрограмму, которая выводит фамилию студента с наивысшим баллом за экзамен.

15. Обработка ошибок (примеры типичных ошибок). Обсуждение проблем реализации метода Гаусса (прямой, обратный ход, проверка деления на ноль, антипереполнение). Тест по пройденному материалу. Ответы на вопросы.

Тематика практических занятий (Семестр 2)

Программирование на языке C++.

16. *Обзор языка C++: некоторые отличия C++ от C*. Ввод/вывод, константы, работа с динамической памятью, ссылки, передача параметров по ссылке, перегрузка функций, константные параметры.
17. *Структура программы на языке C++*.Структура программы. Функция main. Объявления переменных. Типы данных. Операции языка C++. Ввод/вывод (C++). Блок в языке C++. Время жизни и область видимости переменных.
18. *Структурное программирование*. Условный оператор. Условие в языке C++. Переключатель. Цикл с предусловием, постусловием, цикл for.
19. *Массивы и указатели*. Синтаксис объявления. Массив как параметр функции. Указатели, операции с указателями.
20. *Динамическое распределение памяти*. Выделение, освобождение памяти. Динамические массивы. Указатели на указатели.
21. *Работа со строками*. Представление строк, базовые алгоритмы.
22. *Многофайловая программа. Алгоритмы сортировки*. Директивы #include, #define, #ifndef. Указатель на функцию. Создание статической библиотеки.
23. *Структуры.*Структура как абстрактный тип данных. Структуры как параметр и возвращаемое значение функции.
24. *Дополнительные темы:* Основы системного программирования. Битовые операции.Макросы.

Элементы объектно-ориентированного программирования.

25. *Классы и объекты*. Объявление класса, поля и методы, спецификаторы доступа. Описание класса. Конструктор по умолчанию и конструктор-инициализатор. Понятие деструктора. Объявление и использование объектов. Указатель this.
26. *Перегрузка операций*. Введение. Перегрузка операций, два способа перегрузки операций. Правило перегрузки арифметических операций.Динамические поля и перегрузка операций.
27. *Сложные случаи при создании и удалении объектов*. Использование полей-указателей и полей-объектов в классах, выделение и освобождение памяти. Конструктор копирования. Перегрузка операций присваивания, сравнения, индексирования, ввода/вывода в поток.
28. *Перегрузка операций и конструктор преобразования типа*.
29. *Агрегация и наследование*. Агрегация, наследование и спецификаторы доступа. Создание и удаление объектов. Перегрузка и перекрытие методов.
30. *Виртуальные методы*. Виртуальное перекрытие методов. Абстрактные методы и классы.
31. *Шаблоны*. Шаблоны функций. Введение в шаблоны классов
32. *Введение в STL*.
33. *Обработка исключений*.
34. *Дополнительные темы*: Статические и динамические библиотеки. Интеграция программ на C и C++. Приведение типов в C++. Пространства имен.

4. Образовательные технологии

Обучение данной дисциплине организовано следующим образом:

1. Предусмотрены 2 вида занятий: лекционные изанятия семинарского типа (практические занятия).

2. В рамках лекционных занятий основное внимание уделяется формированию у студентов целостного понимания истории развития, текущего состояния и перспективных направлений в области базового программирования, развитию кругозора. Лекционное время преимущественно расходуется не на разбор синтаксиса конкретных конструкций языков программирования, а на изучение основных принципов и концепций, лежащих в основе языков и технологий программирования, прагматике использования тех или иных алгоритмических и технических решений (в пределах рамок курса).

3. В рамках практических занятий основное внимание уделяется изучению синтаксиса языков, их основных элементов, со студентами обсуждаются возможные способы решения типовых учебных задач, проводится их сравнительный анализ, прототипируются наиболее важные решения, ставятся задачи для самостоятельной работы. В рамкахпрактики основное внимание уделяются развитию у студентов навыков программирования и отладки, обсуждаются типичные ошибки, методы их обнаружения и устранения, проверяются программы студентов, изучается текущий прогресс в обучении.

4. Самостоятельная работа студентов в ходе всего учебного года предполагает выполнение ряда практических работ (проектов). При этом в каждой практической работе студенты проходят весь путь, начиная от постановки учебной задачи до сдачи преподавателю работающей программы с краткой документацией. Успешная сдача практических работ является основным критерием при постановке зачета по дисциплине.

5. Материал курса логически делится на три основных блока. Первый блок тем ориентирован на изучение основ программирования и рассматривается в первом семестре. Изучаются основные концепции, связанные с разработкой и применением языков программирования. Иллюстрация выполняется с использованием языка C. Второй блок тем изучается в первой половине второго семестра. В рамках данного блока проводится изучение языка программирования C++ как второго языка программирования (опираемся на результаты обучения в первом семестре). Третий блок тем рассматривается во второй половине второго семестра. Данный материал ориентирован на изучение базовых принципов объектного подхода, а также объектно-ориентированного программирования в C++.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

а) Виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов подразделяется на следующие категории:

– Изучение учебной литературы (см. перечень образовательных материалов).

– Решение учебных задач (основы алгоритмизации, закрепление знаний синтаксиса и семантики языков программирования, развитие навыков практического программирования).

– Выполнение практических работ на следующие темы (по усмотрению преподавателя):

- Практическая работа 1.Алгоритмы сортировки и поиска данных.

- Практическая работа 2. Суммирование рядов.
- Практическая работа 3. Решение систем алгебраических линейных уравнений.
- Практическая работа 4. Разработка класса «Комплексное число».
- Практическая работа 5. Разработка класса «Вектор».

– Студенты, демонстрирующие хорошую успеваемость и высокий уровень мотивации, могут принять участие в конкурсе программных проектов, ежегодно проводимом кафедрой Математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий института ИТММ.

b) Образовательные материалы для самостоятельной работы студентов

1) Калинина Н., Костюкова Н. Курс «Основы программирования на языке С». http://www.intuit.ru/studies/courses/43/43/info
2) Фридман А. Курс «Язык программирования С++». http://www.intuit.ru/studies/courses/17/17/info
3) Баженова И., Сухомлин В. Курс «Введение в программирование». http://www.intuit.ru/studies/courses/27/27/info
4) Страуструп Б. Курс «Язык программирования С++ для профессионалов». http://www.intuit.ru/studies/courses/98/98/info

6. **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине**, включающий:

6.1. 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

Оценка уровня формирования компетенции (ПК-7)

Семестр 1

Индикаторы компетенции	**Критерии оценивания (дескрипторы)**	**Шкала оценивания**
ЗНАТЬ *31 (ПК-7) общие принципы использования вычислительной техники для решения прикладных задач;*	Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач, полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией.	Плохой уровень формирования компетенции. «Не зачтено» (семестр 1)

З2 (ПК-7) основные идеи, лежащие в основе современных языков программирования и основные составляющие современного языка программирования на примере С; *З3 (ПК-7) технологии разработки программного обеспечения (структурное и модульное программирование – подробно, объектно-ориентированное программирование – на уровне общих идей) и способы их выражения в языках программирования (С, ООП – в С++);* *З4 (ПК-7) методы конструуирования новых типов данных (С, С++).* *З5 (ПК-7) методы и приемы работы с динамической памятью (С, С++);* *З6 (ПК-7) методы работы с внешней памятью (С, С++).* ***УМЕТЬ*** *У1 (ПК-7) разрабатывать и отлаживать программы средней сложности с использованием языков программирования С, С++ и технологий структурного, модульного и объектно-ориентированного программирования.* ***ВЛАДЕТЬ*** *В1(ПК-7) современными интегрированными средами разработки программ;* *В2 (ПК-7) навыками реализации, тестирования и отладки программных систем средней сложности (на базовом уровне).*	Наличие грубых ошибок в основном материале,наличие грубых ошибок при решении стандартных задач,отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией.	Неудовлетворительный уровень формирования компетенции. «Не зачтено» (семестр 1)
	Знать некоторые основные понятия,изучаемые в рамках дисциплины (З1–З7). **Уметь**(У1) с погрешностями. **Владеть** некоторыми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях.	Удовлетворительный уровень формирования компетенции. «Зачтено» (семестр 1)
	Знать большинство основныхпонятий,изучаемых в рамках дисциплины (З1–З7). **Уметь**(У1) с незначительными погрешностями. **Владеть** основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях.	Хороший уровень формирования компетенции. «Зачтено» (семестр 1)
	Знать основныепонятия,изучаемые в рамках дисциплины (З1–З7). **Уметь**(У1) с незначительными погрешностями. **Владеть** всеми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях, в том числе при решении дополнительных задач.	Очень хороший уровень формирования компетенции «Зачтено» (семестр 1)
	Знать основной материал, предусмотренныйкомпетенцией, без ошибок и погрешностей. **Уметь** У1 в полном объеме. **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их не только в стандартных ситуациях, но и при решении нестандартных задач.	Отличный уровень формирования компетенции «Зачтено» (семестр 1)
	Знать основной и дополнительный материал, предусмотренный компетенцией, без ошибок и погрешностей. **Уметь** У1 в полном объеме. **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их не только в стандартных ситуациях, но и при решении нестандартных задач.	Превосходный уровень формирования компетенции «Зачтено» (семестр 1)

Семестр 2

Индикаторы компетенции	**Критерии оценивания (дескрипторы)**	**Шкала оценивания**
ЗНАТЬ *З1 (ПК-7) общие принципы использования вычислительной техники для решения прикладных задач;*	Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач, полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией.	Плохой уровень формирования компетенции. «Плохо» (семестр 2)
З2 (ПК-7) основные идеи, лежащие в основе современных языков программирования и основные составляющие современного языка программирования на примере С++; *З3 (ПК-7) технологии разработки*	Наличие грубых ошибок в основном материале, наличие грубых ошибок при решении стандартных задач, отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией.	Неудовлетворительный уровень формирования компетенции. «неудовлетворительно» (семестр 2)
	Знать некоторые основные понятия,	Удовлетворительный

программного обеспечения (структурное и модульное программирование – подробно, объектно-ориентированное программирование – на уровне общих идей) и способы их выражения в языках программирования (С++); *З4 (ПК-7) методы конструирования новых типов данных (С++).* *З5 (ПК-7) методы и приемы работы с динамической памятью (С++);* *З6 (ПК-7) методы работы с внешней памятью (С++).* ***УМЕТЬ*** *У1 (ПК-7) разрабатывать и отлаживать программы средней сложности с использованием языка программирования С++ и технологий структурного, модульного и объектно-ориентированного программирования.* ***ВЛАДЕТЬ*** *В1(ПК-7) современными интегрированными средами разработки программ;* *В2 (ПК-7) навыками реализации, тестирования и отладки программных систем средней сложности (на базовом уровне).*	изучаемые в рамках дисциплины (З1–З7). **Уметь**(У1) с погрешностями. **Владеть** некоторыми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях.	уровень формирования компетенции. «Удовлетворительно» (семестр 2)
	Знать большинство основныхпонятий,изучаемых в рамках дисциплины (З1–З7). **Уметь**(У1) с незначительными погрешностями. **Владеть** основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях.	Хороший уровень формирования компетенции. «Хорошо» (семестр 2)
	Знать основныепонятия,изучаемые в рамках дисциплины (З1–З7). **Уметь**(У1) с незначительными погрешностями. **Владеть** всеми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях, в том числе при решении дополнительных задач.	Очень хороший уровень формирования компетенции «Очень хорошо» (семестр 2)
	Знать основной материал, предусмотренный компетенцией, без ошибок и погрешностей. **Уметь**(У1) в полном объеме. **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их не только в стандартных ситуациях, но и при решении нестандартных задач	Отличный уровень формирования компетенции «Отлично» (семестр 2)
	Знать основной и дополнительный материал, предусмотренный компетенцией, без ошибок и погрешностей. **Уметь**(У1) в полном объеме. **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их не только в стандартных ситуациях, но и при решении нестандартных задач.	Превосходный уровень формирования компетенции «Превосходно» (семестр 2)

Карта компетенций для оценивания умений и навыков

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
	Не зачтено		Зачтено				
Умения У1(ПК-7),	Отсутствует способность решения стандартных задач	Наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	Способность решения основных стандартных задач с негрубыми ошибкам	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

			и				
Навыки В1(ПК-7), В2(ПК-7),	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
Личностные качества	Соответствующие личностные качества не сформированы	Сформированность личностных качеств недостаточна для достижения основных целей обучения	Сформированность личностных качеств минимально необходимая для достижения основных целей обучения	Личностные качества в целом сформированы	Сформированные личностные качества достаточны для достижения целей обучения	Личностные качества сформированы на высоком уровне	Сформированность личностных качеств выше обязательных требований

6.2.Описание шкал оценивания

Для оценивания результатов учебной деятельности студентов при изучении дисциплины используется следующая комбинированная система оценивания, цель которой состоит в следующем:

– дополнительно мотивировать студентов изучать необходимый материал;

– объективно оценивать знания студентов.

Данная система несколько отличается по семестрам в связи с разной формой отчетности.

Семестр 1. Зачет по дисциплине.

Результаты работы студентов оцениваются непрерывно в ходе семестра. При этом оценка сформированности компетенции ПК-7 в части «уметь» и «владеть» оценивается по результатам *выполнения практических работ (проектов)*. В семестре студент должен выполнить не менее одной практической работы (проекта) и сдать отчет о проделанной работе. Оценка сформированности компетенции ПК-7 в части «знать» определяется в результате собеседования по заранее подготовленным вопросам к зачету.

Оценка	Уровень подготовки
Зачтено	Указаны минимальные требования для получения оценки «зачтено». Не хуже, чем минимально достаточный уровень подготовки. Обучаемый в значительной части отвечает на все вопросы, ошибки не носят грубого характера. В случае наличия задолженности по практикуму способен решать стандартные задачи, разбираемые в ходе семестра. Освоение материала на уровне не менее 35%.
Не зачтено	Подготовка не достаточна и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие и дополнительные вопросы. Как правило, имеет задолженности по практикуму. Освоение материала на уровне менее 35%.

Семестр 2. Экзамен по дисциплине.

Результаты работы студентов оцениваются непрерывно в ходе семестра. При этом учитываются следующие факторы:

1) *Посещаемость студентами практических занятий*.

2) *Результаты текущей успеваемости*.Необходимым условием получения положительной промежуточной оценки по практике является успешная сдача студентами всех предусмотренных практических работ (проектов). Общее число и содержание таких работ устанавливается преподавателем практики по согласованию с лектором. Применяется следующая схема: преподаватель практики выставляет студенту оценку по практике (ОП) на основании работы в семестре.

Оценка результатов на экзамене выполняется следующим образом:

1) В случае если ОП не является удовлетворительной, студент начинает сдачу экзамена с решения задачи. Иначе, студент имеет выбор из двух альтернатив:

– Согласиться с оценкой по практике; в этом случае студент начинает сдачу экзамена с ответа на теоретические вопросы.

– Попробовать повысить оценку по практике; в этом случае студент начинает сдачу экзамена с решения задачи, в результате чего данная оценка может быть как повышена, так и понижена (в зависимости от результатов).

2) Если итоговая ОП не хуже, чем «удовлетворительно», экзамен продолжается. При этом студент берет билет, готовится к ответу и отвечает по билету, состоящему из двух вопросов. В результате он получает оценку ОБ по теории.

Далее оценки ОП и ОБ усредняются. В случае выставления оценок «отлично» и «превосходно» в соответствии с критериями, изложенными в пункте 6.1, студенту предлагается решить дополнительную задачу. Также должны быть заданы дополнительные вопросы на понимание материала.

Таким образом, сформированность компетенции ПК-7 в части «уметь» и «владеть» проверяется по результатам работы в семестре или при решении задачи на экзамене. Сформированность компетенции ПК-7 в части «знать» проверяется по результатам собеседования на экзамене по заранее подготовленным билетам.

Оценка	**Уровень подготовки**
Превосходно	На экзамене обучаемый показал высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, знания, выходящие за рамки рассмотренного в курсе материала, творческий поход к разрешению нестандартных ситуаций. Имеет полностью и творчески выполненный практикум в семестре. Демонстрирует способность решать дополнительные предложенные задачи, требующие оригинальности мышления. Освоение материала на 100%.
Отлично	Обучаемый показал высокий уровень владения материалом курса.Имеет выполненный лабораторный практикум. Демонстрирует способность решать дополнительные предложенные задачи, требующие оригинальности мышления. Освоение материала на уровне 90-99%.
Очень хорошо	В целом – весьма хорошая подготовка. Обучаемый дает ответы на все теоретические вопросы билета, но с рядом ошибок и неточностей; может решать задачи из всех основных разделов, имеет выполненный практикум. Освоение материала на уровне 80-90%.
Хорошо	Достаточно хорошая подготовка, но с заметными ошибками или недочетами; получен полный ответ на все теоретические вопросы билета, но с рядом ошибок. Практические задания обучаемый выполняет, но с недочетами, практикум, в основном, выполнен. Освоение материала на уровне 60-79%.
Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Обучаемый в значительной части отвечает на все вопросы билета, но с множеством ошибок, не носящих грубого характера; имеет задолженности или низкую оценку по практикуму; предложенные практические задания выполняет с заметными ошибками. Освоение материала на уровне 35-59%.
Неудовлетворительно	Подготовка не достаточна и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Как правило, имеет задолженности по практикуму и не

	может правильно решить предложенные практические задачи. Освоение материала порядка 15-34%.
Плохо	Подготовка абсолютно недостаточна. Обучаемый не отвечает на поставленные вопросы, не понимает терминологию; имеет задолженности по лабораторному практикуму, не знает подходов к решению практических задач. Освоение материала ниже 15%.

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

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются устные ответы на вопросы.

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

–выполнение студентами практических работ, включающих постановку одной достаточно сложной учебной задачи в виде краткой формулировки действий, которые следует выполнить, и описания результата, который нужно получить.

– решение студентамиэкзаменационных задач.

6.4.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Примеры практических работ для проведения текущего контроля успеваемости, выставления оценки по практике (ОП) для оценивания результатов формирования ПК-7 по первой части курса (семестр 1).

1) Практическая работа «Методы сортировки и поиска данных».
2) Практическая работа «Суммирование рядов».

Примеры контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости, а также для выставления оценки по практике на экзамене (ОП) для оценивания результатов формирования ПК-7 по второй части курса (семестр 2).

1) Реализовать функцию на языке С++, которая решает следующую задачу: дан массив целых чисел. Сформировать из него другой массив, содержащий элементы первого ровно в одном экземпляре (массив без повторений).

2) Реализовать функцию на языке С++, которая решает следующую задачу: дана строка. Вернуть данную строку с обратным порядком символов. Вспомогательных строк не создавать.
3) Записать объявление класса комплексное число на языке С++, перегрузить операцию умножения.

Примеры задач для оценки компетенции «ПК-7» в части «уметь», «владеть» на экзамен

Задача 1. Задан массив A, содержащий n вещественных чисел. Проверить, является ли массив упорядоченным по возрастанию.

Задача 2. Задан массив A, содержащий n целых чисел и вещественное число R. Найти индексы двух элементов массива, сумма которых наиболее близка к числу R.

Пример тестовых вопросов в качестве допуска к экзамену для оценки компетенции ПК-7

1. Тип вопроса: одиночный выбор

Укажите правильный вариант объявления переменной целого типа в языках С и С++:

a. int a; (+)
b. float a;
c. double a;

2. **Тип вопроса:** одиночный выбор

Укажите, что будет выведено на экран в результате работы программы на языке С (приведен фрагмент функции main()):

```
int a;
int *pa;
a = 1;
pa = &a;
printf(“%d”, *pa);
```

a. 0
b. 1 (+)
c. -1
d. Ошибка времени исполнения

3. **Тип вопроса:** одиночный выбор

Укажите значение переменной S в результате работы программы на языке С (предполагается, что все переменные объявлены, приведен фрагмент функции main()):

```
s = 0;
for (i = 0; i< 5; i++)
```

s = s + i;

a. 0
b. 2
c. 5
d. 10 (+)

Примеры экзаменационных билетов по курсудляоценивания результатов формирования ПК-7.

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского
Институт ИТММ
Кафедра математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий
Дисциплина «Языки и методы программирования»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Особенности использования массивов в качестве параметров процедур и функций.
2. Перегрузка унарных и бинарных операций. Перегрузка операций + и += для класса Complex. Примеры использования.
3. Задача.

Зав. кафедройР.Г. Стронгин

ЭкзаменаторИ.Б. Мееров

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского
Институт ИТММ
Кафедра математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий
Дисциплина «Языки и методы программирования»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

1. Тип указатель на функцию. Примеры использования.
2. Перегрузка унарных и бинарных операций. Перегрузка оператора присваивания на примере класса Vector. Отличия оператора присваивания от конструктора копирования. Примеры использования.
3. Задача.

Зав. кафедройР.Г. Стронгин

ЭкзаменаторИ.Б. Мееров

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ от 13.02.2014.http://www.unn.ru/site/images/docs/obrazov-org/Formi_stroki_kontrolya_13.02.2014.pdf

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1) Баженова И., Сухомлин В. Курс «Введение в программирование». http://www.intuit.ru/studies/courses/27/27/info
2) Страуструп Б. Курс «Язык программирования C++ для профессионалов». http://www.intuit.ru/studies/courses/98/98/info

б) дополнительная литература:

3) Калинина Н., Костюкова Н. Курс «Основы программирования на языке С». http://www.intuit.ru/studies/courses/43/43/info
4) Фридман А. Курс «Язык программирования C++». http://www.intuit.ru/studies/courses/17/17/info

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1) Microsoft Windows.
2) Microsoft Visual Studio.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные

компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Наличие рекомендованной литературы.

Используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Операционные системы семейства MicrosoftWindows, – лицензия по подписке MicrosoftImagine;
2. Среды разработки семейства MicrosoftVisualStudio, – лицензия по подписке MicrosoftImagine;

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Авторы_____И.Б. Мееров,

_____А.В. Сысоев

Рецензент _____

Заведующий кафедрой МОСТ_____ Р.Г. Стронгин

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики
от 24.02.2021 года, протокол № 5.