|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  федеральное государственное АВТОНОМНОЕ образовательное учреждение высшего образования  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» |
| **Обнинский институт атомной энергетики –**  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  **(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)** |

|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДАЮ** |
| Начальник отделения интеллектуальных кибернетических систем  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.О.Старков |
| «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

**ФОНД**

**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **«Программирование»** | |
|  | |
|  | |
| Направление подготовки: | 09.03.02 «Информационные системы и технологии» |
| Профиль: | «Информационные технологии» |
| Квалификация (степень) выпускника: | **бакалавр** |
| Форма обучения: | очная |

2021 г.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с образовательным стандартом высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Фонд оценочных средств составили:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Л.О. Перетятько, ассистент

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании отделения интеллектуальных кибернетических систем (О)

(протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.)

Начальник отделения интеллектуальных кибернетических систем

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.О. Старков

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.

**Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) *–* является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Программирование» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

**Цели и задачи фонда оценочных средств**

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Программирование» решаются следующие задачи:

– контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данного курса;

– контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данного курса;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

*1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы*

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Коды компетенций | **Результаты освоения ООП**  **Содержание компетенций** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
| ОПК-2 | Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности | **Знать:**  Порядок создания проектов в современных IDE  **Уметь:**  Использовать современные IDE  **Владеть:**  Средой программирования Qt Creator |
| ОПК-6 | Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий | **Знать:** основы программирования на языке программирования С и С++;  Базовые конструкции и типовые алгоритмы программирования.  **Уметь:** писать программы среднего уровня сложности;  Использовать базовые конструкции и типовые алгоритмы при программировании;  Выполнять отладку написанных программ.  **Владеть:** библиотекой Qt и средой разработки Qt Creator. |

***1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП*** *бакалавриата*

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций, которая приводится в Приложении.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;

- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;

- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)** | **Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка** | **Наименование оценочного средства** |
| **Текущий контроль, 1 семестр** | | | |
|  | Программирование на языке программирование на С | | |
| 1. | Тема 1.1 – 1.12 | ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. | Практическое задание №1 |
| 2. | Тема 1.13 – 1.27 | ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. | Практическое задание №2 |
| **Промежуточный контроль, 1 семестр** | | | |
|  | Экзамен | ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.  ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. | Билеты к экзамену |
| Всего: | | | |
| **Текущий контроль, 2 семестр** | | | |
|  | Программирование на языке программирование на С++ | | |
| 1. | … | … | … |
| 2. | … | … | … |
| **Промежуточный контроль, 2 семестр** | | | |
|  | Зачёт | ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.  ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. | Билеты к зачёту |
| Всего: | | | |

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровни | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня | БРС,  % освоения | ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета |
| Высокий  *Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины* | Творческая деятельность | *Включает нижестоящий уровень.*  Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | 90-100 | A/  Отлично/  Зачтено |
| Продвинутый  *Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины* | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы | *Включает нижестоящий уровень.*  Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения. | 85-89 | B/  Очень хорошо/  Зачтено |
| 75-84 | С/  Хорошо/  Зачтено |
| Пороговый  *Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне* | Репродуктивная деятельность | Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал. | 65-74 | D/Удовлетворительно/ Зачтено |
| 60-64 | E/Посредственно  /Зачтено |
| Ниже порогового | Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы.  Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях. | | 0-59 | Неудовлетворительно/ Зачтено |

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень сформированности компетенции | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| высокий | высокий | высокий |
| продвинутый | высокий |
| высокий | продвинутый |
| продвинутый | пороговый | высокий |
| высокий | пороговый |
| продвинутый | продвинутый |
| продвинутый | пороговый |
| пороговый | продвинутый |
| пороговый | пороговый | пороговый |
| ниже порогового | пороговый | ниже порогового |
| ниже порогового | - |

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид контроля** | **Этап рейтинговой системы Оценочное средство** | **Балл** | |
| Минимум | Максимум |
| **Текущий** | **Контрольная точка № 1** |  |  |
| Практическое задание №1 | 0 | 30 |
| **Контрольная точка № 2** |  |  |
| Практическое задание №2 | 0 | 30 |
| **Промежуточный** | **Зачет/Экзамен** |  |  |
|  | Экзамен | 0 | 40 |
|  | Зачет | 0 | 40 |
| **ИТОГО по дисциплине** | | 0 | 100 |

4.**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение интеллектуальных кибернетических систем

|  |  |
| --- | --- |
| Направление/ Специальность | 09.03.02 **«**Информационные системы и технологии**»** |
| Программа | **«**Информационные технологии**»** |
| Дисциплина | Программирование |

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_\_**

1. Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

Операторы ввода с клавиатуры и вывод на экран: форматный ввод/вывод в С.

1. Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

Рекурсия и рекуррентность: числа Фибонач-чи.

1. Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Задача на функциональные алгоритмы.

Дано натуральное число. Определить является ли оно членом последовательности Фибоначчи.

2. Задача на программирование.

Выполнить на С.

Создать файл из 10 целочисленных массивов a1,..,а10 случайных чисел. Преобразовать каж-дый из массивов, заменив наибольший элемент нулем. Полученные массивы должны быть запи-саны в файл f1. Разрешается использовать вспо-могательный файл g.

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.О.Фамилия

(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.О.Фамилия

(подпись)

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 г.

**Критерии и шкала оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Отлично  с 36 до 40 баллов | Студент должен:  - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;  - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;  - правильно формулировать определения;  - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;  - уметь сделать выводы по излагаемому материалу. |
| Хорошо  с 30 до 35 баллов | Студент должен:  - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;  - продемонстрировать знание основных теоретических понятий;  достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;  - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;  - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу. |
| Удовлетворительно  с 24 до 29 баллов | Студент должен:  - продемонстрировать общее знание изучаемого материала;  - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;  - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;  - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу. |
| Неудовлетворительно  с 0 до 23 баллов | Студент демонстрирует:  - незнание значительной части программного материала;  - не владение понятийным аппаратом дисциплины;  - существенные ошибки при изложении учебного материала;  - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;  - неумение делать выводы по излагаемому материалу. |

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение интеллектуальных кибернетических систем

|  |  |
| --- | --- |
| Направление/ Специальность | 09.03.02 **«**Информационные системы и технологии**»** |
| Программа | **«**Информационные технологии**»** |
| Дисциплина | Программирование |

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Алгоритмы: понятие, свойства, методы представления, управляющие структуры.
2. Процедуры и функции работы с символами и строками в С.
3. Поиск последовательный и бинарный.
4. Рекурсия и рекуррентность. Примеры рекуррентных алгоритмов.
5. Алгоритмы: циклы с предусловием, с постусловием, параметрические.
6. Подпрограммы в ЯП. Функции в С. Библиотеки подпрограмм.
7. Алфавит ЯП С. Лексемы, идентификаторы, структура программы. Знаки операций и разделители.
8. Последовательность разработки программ.
9. Сортировка: алгоритмы пузырьковой и выборочной сортировки.
10. Одномерные массивы в С.
11. Типы данных ЯП С. Приведение типов данных. Константы и переменные.
12. Операторы ЯП С. Выбор решения: бинарный и множественный выбор.
13. Подпрограммы в С. Рекурсивные функции.
14. Функции для работы с указателями и динамической памятью в С и С++.
15. Выражения: операнд, операция, выражение, приоритет операций.
16. Указатели и динамическая память в С. Понятие об адресах и указателях, объявление и использование указателей.
17. Выражения: определения, операнды и операции, правила записи выражений; арифметические и логические операции.
18. Условная трансляция. Препроцессор С. Макрокоманды.
19. Сортировка: алгоритм быстрой сортировки.
20. Файлы. Управление потоком. Функции для чтениязаписи.
21. Операторы ввода с клавиатуры и вывод на экран: форматный ввод/вывод в С.
22. Рекурсия и рекуррентность: числа Фибоначчи.
23. Операторы ввода с клавиатуры и вывод на экран: потоковый ввод/вывод в С.
24. Файлы. Функции для открытия/создания, закрытия файлов и работы с буфером.
25. Операторы С: переход в теле операторов выбора решение и циклов.
26. Функции для работы с указателями в С.
27. Свойства алгоритма. Методы разработки и способы представления алгоритмов.
28. Операторы цикла в С: цикл с параметром, вложенные циклы.
29. Файлы. Функции работы с файловой системой: создание, удаление, переименование файлов;
30. Операторы цикла в С: цикл с предварительным условием.
31. Основные понятия и утверждения целочисленной арифметики.
32. Операторы цикла в С: цикл с последующим условием.
33. Файлы. Перемещение указателя текущей позиции внутри файла
34. Системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую.
35. Сортировка: метод Шелла.
36. Размер и диапазоны типов данных С. Перечислимый тип данных.
37. Целочисленные алгоритмы: алгоритм Евклида (первая и вторая модификации).
38. Строки в С. Способы создания строки. Варианты задания условия цикла прохода до конца строки.
39. Целочисленные алгоритмы: алгоритм Евклида (первая модификация).
40. Правила описания символьных строк в С. Литералы.
41. Алгоритмы: блоксхемы (графические элементы) и псевдокод.
42. Выражения и операции: арифметические и логические.
43. Оператор присваивания. Простой, составной и пустой операторы.
44. Многомерные массивы в С.
45. Алгоритмы: элементарные базовые управляющие структуры.
46. Процедуры и функции работы с символами и строками в С.
47. Файлы. Стандартные потоки в С. Привязка другого физического файла к логическому.
48. Структуры в С. Принципы работы, разновидности полей структур.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение интеллектуальных кибернетических систем

|  |  |
| --- | --- |
| Направление/ Специальность | 09.03.02 **«**Информационные системы и технологии**»** |
| Программа | **«**Информационные технологии**»** |
| Дисциплина | Программирование |

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Классы и объекты. Объявление и описание. Массивы объектов. Дружественные функции и классы.
2. Полиморфизм. Виды полиморфизма в С++. Шаблоны. Стандартные типы данных в шаблонах. Аргументы по умолчанию в шаблонных классах.
3. Обработка исключений в С++. Исключения в конструкторах и деструкторах.
4. Классы и объекты. Определение методов класса. Перегрузка методов. Вложенные классы.
5. Полиморфизм. Виртуальные функции. Статический и динамический полиморфизм. Механизмы связывания.
6. Пространство имён. Объявление пространства имён. Директриса using. Особенности пространства имен.
7. Наследование. Множественное наследование. Конструкторы и деструкторы при наследовании.
8. Полиморфизм. Перегрузка функций. Алгоритм выбора перегружаемой функции.
9. Обработка исключений в С++. Структура встроенного в С++ механизма обработки ошибок. Функции terminate() и unexpected().
10. Классы и объекты. Данные и функции класса. Объявление объектов класса. Порядок вызова конструкторов и деструкторов. Указатели на объекты, указатель this.
11. Полиморфизм. Шаблоны. Стандартные типы данных в шаблонах. Аргументы по умолчанию в шаблонных классах. Абстрактные классы. Чисто виртуальный метод.
12. Классы и объекты. Конструкторы. Инициализаторы в конструкторах. Конструктор по умолчанию. Конструктор с параметрами.
13. Полиморфизм. Виды полиморфизма в С++. Шаблоны функций и классов. Введение в стандартную библиотеку шаблонов.
14. Обработка исключений в С++. Исключения Обработка производных исключительных ситуаций.
15. Классы и объекты. Конструкторы и деструкторы. Описание и вызов. Порядок вызова конструкторов и деструкторов.
16. Контейнеры С++. Характеристики и реализация контейнеров. доступа к компонентам контейнеров.
17. Наследование. Открытое, защищённое и закрытое наследование. Указатели на производные типы. Указатели на члены класса.
18. Полиморфизм. Перегрузка операторов. Ограничения на перегруженные операторы
19. Контейнеры С++. Операции с контейнерами. Реализация контейнеров.
20. Классы и объекты. Массивы объектов. Указатели на объекты, указатель this. Вложенные классы.
21. Полиморфизм. Шаблоны. Ограничения на обобщенные функции. Свойства шаблонов классов. Ключевые слова typename и export.
22. Обработка исключений в С++. Исключения в конструкторах и деструкторах. Обработка производных исключительных ситуаций.
23. Инкапсуляция. Классы и объекты. Объявление и описание. Конструкторы. Инициализаторы в конструкторах. Конструктор по умолчанию. Конструктор с параметрами. Конструктор копирования. Деструкторы.
24. Полиморфизм. Виды полиморфизма в С++. Перегрузка функций. Алгоритм выбора перегружаемой функции. Перегрузка операторов. Ограничения на перегруженные операторы.
25. Строки в Qt. Регулярные выражения. Произвольный тип QVariant.
26. Классы и объекты. Определение методов класса. Перегрузка методов. Вложенные классы.
27. Пространство имён. Объявление пространства имён. Неименованные пространства имен. Пространства имен std.
28. Полиморфизм. Виды полиморфизма в С++. Шаблоны. Стандартные типы данных в шаблонах. Аргументы по умолчанию в шаблонных классах.

**Критерии и шкала оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Зачтено  24-40 | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». |
| Незачтено  23 и меньше | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно». |

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение интеллектуальных кибернетических систем

**Комплект заданий для контрольной работы**

по дисциплине*Программирование*

(наименование дисциплины)

**Тема** Рекурсия и рекуррентность ……………………………………………………………….…………………………………………

**Вариант 1** …………………………………………………………..…..………………………………………….

Задание 1

Описать рекурсивную функцию Fact(N) вещественного типа, вычисляющую значение факториала

N! = 1 \* 2 \*... N (N > 0 — параметр целого типа).

С помощью этой функции вычислить факториалы пяти данных чисел.

**Вариант 2**

Задание 1

Описать рекурсивную функцию Fact2(N) вещественного типа, вычисляющую значение двойного факториала

N!! = N \* (N-2) \* (N-4) \*...

(N > 0 — параметр целого типа; последний сомножитель в произведении равен 2, если N - четное число, и 1, если N - нечетное).

С помощью этой функции вычислить двойные факториалы пяти данных чисел.

**Вариант 3**

Задание 1

Описать рекурсивную функцию PowerN(X, N) вещественного типа, находящую значение N-й степени числа X по формулам:

X0 = 1,

X N = (X N/2)2 при четных N > 0,

X N = X \* X N—1 при нечетных N > 0,

XN = 1/X —N при N < 0

(X ≠ 0 - вещественное число, N - целое; в формуле для четных N должна использоваться операция целочисленного деления).

С помощью этой функции найти значения XN для данного X при пяти данных значениях N.

**Вариант 4**

Задание 1

Описать рекурсивную функцию Fib1(N) целого типа, вычисляющую N-й элемент последовательности чисел Фибоначчи (N - целое число):

F1 = F2 = 1, Fk = Fk-2 + Fk-1, K = 3,4, ... .

С помощью этой функции найти пять чисел Фибоначчи с данными номерами, и вывести эти числа вместе с количеством рекурсивных вызовов функции Fib1, потребовавшихся для их нахождения.

**Вариант 5**

Задание 1

Описать рекурсивную функцию Fib2(N) целого типа, вычисляющую N-й элемент последовательности чисел Фибоначчи (N - целое число):

F1 = F2 = 1, Fk = Fk-2 + Fk-1, K = 3,4, ... .

Считать, что номер N не превосходит 20. Для уменьшения количества рекурсивных вызовов создать вспомогательный массив для хранения уже вычисленных чисел Фибоначчи и обращаться к нему при выполнении функции Fib2.

С помощью функции Fib2 найти пять чисел Фибоначчи с данными номерами.

**Вариант 6**

Задание 1

Описать рекурсивную функцию Fib3(N,K) целого типа, вычисляющую сумму N членов последовательности чисел Фибоначчи, начиная с члена номер К (N и К - целые числа):

F1 = F2 = 1, Fk = Fk-2 + Fk-1, K = 3,4, ... .

С помощью функции Fib3 найти сумму 19 чисел Фибоначчи начиная с 4-го члена.

**Вариант 7**

Задание 1

Описать рекурсивную функцию Combin1(N, K) целого типа, находящую C(N, K) - число сочетаний из N элементов по K - с помощью рекуррентного соотношения: C (N,0) = C(N, N ) = 1,

C(N, K) = C(N - 1, K) + C(N - 1, K - 1) при 0 < K < N.

Параметры функции - целые числа; N > 0, 0 < K < N. Дано число N и пять различных значений K.

Вывести числа C(N, K) вместе с количеством рекурсивных вызовов функции Combin1, потребовавшихся для их нахождения.

**Вариант 8**

Задание 1

Описать рекурсивную функцию Combin2(N, K) целого типа, находящую

C(N, K) - число сочетаний из N элементов по K - с помощью рекуррентного соотношения:

C(N, 0) = C(N, N) = 1,

C(N, K) = C(N - 1, K) + C(N - 1, K - 1) при 0 < K < N.

Параметры функции - целые числа; N > 0, 0 < K < N. Считать, что параметр N не превосходит 20.

С помощью функции Combin2 найти числа C(N, K) для данного значения N и пяти различных значений K.

**Вариант 9**

Задание 1

Описать рекурсивную функцию RootK(X, K, N) вещественного типа, находящую приближенное значение корня K-й степени из числа X по формуле:

Y0 = 1,

YN+1= Yn - (Yn - X/(Yn )K-1)/K,

где Yn обозначает RootK(X, K, N) при фиксированных X и K.

Параметры функции: X (> 0) - вещественное число, K (> 1) и N (> 0) - целые.

С помощью функции RootK найти для данного числа X приближенные значения его корня K-й степени при шести данных значениях N.

**Вариант 10**

Задание 1

Описать рекурсивную функцию NOD(A, B) целого типа, находящую наибольший общий делитель (НОД) двух целых положительных чисел А и B, используя алгоритм Евклида:

НОД(А, B) = НОД(В, A mod B), если B ≠ 0; НОД(А, 0) = A.

С помощью этой функции найти НОД(А, B), НОД(А, C), НОД(А, D), если даны числа А, B, C, D.

**Вариант 11**

Задание 1

Описать рекурсивную функцию DigitSum(K) целого типа, которая находит сумму цифр целого числа K, не используя оператор цикла.

С помощью этой функции найти суммы цифр для пяти данных целых чисел.

**Вариант 12**

Задание 1

Описать рекурсивную функцию МахЕlem(А, N) целого типа, которая находит максимальный элемент целочисленного массива А размера N (1 < N < 10), не используя оператор цикла.

С помощью этой функции найти максимальные элементы массивов А, B, C размера NA, NB, NC соответственно.

**Вариант 13**

Задание 1

Описать рекурсивную функцию DigitCount(S) целого типа, которая находит количество цифр в строке S, не используя оператор цикла.

С помощью этой функции найти количество цифр в каждой из пяти данных строк.

**Вариант 14**

Задание 1

В рекуррентном ряду арифметической прогрессии найдите аn с помощью рекурсивной функции, если известны:

Первый член ряда – a1 = -2.5,

Шаг прогрессии – d=0.4,

не используя формулу n-го члена прогрессии.

**Вариант 15**

Задание 1

Написать рекурсивную функцию вычисления количества цифр в заданном натуральном числе a.

**Вариант 16**

Задание 1

Разработать программу для расчета числа сочетаний из n элементов по m (обозначаетсяhttp://inf.1september.ru/2008/05/3-9.gif), используя следующее рекурсивное описание:

http://inf.1september.ru/2008/05/3-8.gif

(Сочетанием из n элементов по m, называется любая комбинация, состоящая из n элементов, взятых из данного множества, которые отличаются, по крайней мере, одним элементом. Под сочетанием можно понимать любое подмножество, содержащее n элементов, взятых из данного множества, состоящего из m элементов.)

**Вариант 17**

Задание 1

Разработать рекурсивную программу расчета суммы двух натуральных чисел, используя только прибавление единицы.

**Вариант 18**

Задание 1

Разработать рекурсивную программу вывода на печать цифр десятичного числа в обратном порядке (для числа 492 вывести на печать 294).

**Вариант 19**

Задание 1

Разработать рекурсивную программу, выводящую на печать квадраты натуральных чисел от 1 до n.

**Вариант 20**

Задание 1

Разработать рекурсивную функцию, которая определяет, является ли заданное натуральное число простым. Используя эту функцию вывести все простые числа на заданном интервале [a, b].

**Вариант 21**

Задание 1

Ввести с клавиатуры последовательность из n десятичных цифр. Описать рекурсивную функцию, которая превращает последовательность символов в десятичное целое число.

**Вариант 22**

Задание 1

Описать рекурсивную функцию вычисления значения по формуле:



Используя эту функцию, вычислить значения для различных n > 3.

**Вариант 23**

Задание 1

Написать рекурсивную функцию, определяющую на какое наименьшее число нужно умножить целое число N, чтобы получить число, состоящее из одних пятерок?

Проверить работу функции с N = 12345679.

**Вариант 24**

Задание 1

Описать рекурсивную логическую функцию simm (s, i, j), проверяющую, является ли симметричной часть строки s, начинающаяся i-м и кончающаяся j-м ее элементом.

**Вариант 25**

Задание 1

Найти все трехзначные числа, представимые в виде сумм факториалов своих цифр. Использовать рекурсивную функцию вычисления n!.

**Вариант 26**

Задание 1

Написать программу вычисления суммы факториалов всех нечётных чисел от 1 до 9.

**Вариант 27**

Задание 1

Ввести Дано натуральное число n. Найти (2n)! и 2n!.

**Вариант 28**

Задание 1

Описать функцию, которая удаляет из строки все лишние пробелы.

Пробелы считаются лишними, если их подряд идет более двух, если они стоят в конце строки после последней точки, если они стоят в начале строки до первого символа не пробела.

**Вариант 29**

Задание 1

Определите n-й член последовательности, в которой каждый следующий член равен сумме квадратов всех предыдущих.

**Критерии и шкала оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Отлично  с 25 до 30 баллов | Студент должен:  - полностью и абсолютно верно выполнить задание. |
| Хорошо  с 16 до 24баллов | Студент должен:  - выполнить задание с небольшими недочётами. |
| Удовлетворительно  с 8 до 15 баллов | Студент должен:  - выполнить задание, допустив несколько фактических ошибок. |
| Неудовлетворительно  с 0 до 7баллов | Студент должен:  - выполнить задание или допустить существенные ошибки при выполнении задания. |

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение интеллектуальных кибернетических систем

**Комплект заданий для контрольной работы**

по дисциплине*Программирование*

(наименование дисциплины)

**Тема** Машинное представление данных и распределение памяти. ……………………………………………………………….…………………………………………

**Вариант 1** …………………………………………………………..…..………………………………………….

Задание 1

1. Исследовать размеры памяти для всех типов данных С++ в Qt 5 (целые, символьные, логические, перечисляемые, вещественные, строки) и нарисовать схемы машинного представления данных.

2. Вывести в файл datatype.dtс заданные преподавателем данные и просматривая их на экране в 16-ричном виде определить где какое число и символ (смотреть 16-ричное значение в браузере FAR: F3-Просмотр, F4-Код).

3. Вывести в программе адреса введённых переменных и определить последовательность размещения переменных в оперативной памяти и сколько памяти отводится под каждое значение

Задание 2

• Размещение в оперативной памяти ПЭВМ переменных разного типа (в соответствии с их машинным представлением); в каких адресах оперативной памяти (ОП) размещаются глобальные и локальные переменные; определить динамику распределения памяти (порядок следования переменных в ОП);

• Видимость одноимённых переменных, которые объявлены в подпрограммах и способ использования этих переменных (обращения к ним);

• Размещение в памяти подпрограмм (функций): параллельных и вложенных (в т.ч., многоуровневой вложенности); определить в каких адресах ОП размещаются подпрограммы, какова динамика распределения памяти (порядок следования подпрограмм в ОП).

**Критерии и шкала оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Отлично  с 25 до 30 баллов | Студент должен:  - полностью выполнить оба задания;  - ответить на все вопросы, полностью отразив суть вопроса;  - в ответах демонстрировать грамотную терминологию и понимание задания. |
| Хорошо  с 16 до 24баллов | Студент должен:  - ответил на 75% вопросов, ответы в целом отражают суть вопроса и свидетельствуют о понимании студентом изучаемого материала;  - Присутствуют несущественные недочёты в терминологии и в ответе. |
| Удовлетворительно  с 8 до 15 баллов | Студент должен:  - выполнить хотя бы одно задание полностью;  - ответить на 50% вопросов. |
| Неудовлетворительно  с 0 до 7баллов | Студент должен:  - не выполнить ни одного задания или не ответить на более чем половину вопросов;  - допустить существенные фактические ошибки при выполнении или в ответах. |