

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«**Российский государственный гуманитарный университет**»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Факультет информационных систем и безопасности
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
МАТЕМАТИКИ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

01.03.04 Прикладная математика

Код и наименование направления подготовки/специальности

Математика информационных сред

Наименование направленности (профиля)/ специализации

Уровень высшего образования: *Бакалавриат*

Форма обучения: *Очная*

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2023

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ МАТЕМАТИКИ

Рабочая программа дисциплины

Составители:

Канд. тех. Наук, доц., профессор кафедры Фундаментальной и прикладной математики А.Д. Козлов

Канд. тех. наук, доцент кафедры Фундаментальной и прикладной математики А.Б.Клименко

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
фундаментальной и прикладной математики
№ 8 от 06.04.2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
2. Структура дисциплины	5
3. Содержание дисциплины	5
4. Образовательные технологии	5
5. Оценка планируемых результатов обучения	6
5.1 Система оценивания	6
5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине	6
5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
6.1 Список источников и литературы	12
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	13
6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	13
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	14
9. Методические материалы	15
9.1 Планы практических занятий	15
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	18

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: обучение студентов программированию типовых задач математики и обработки информации с использованием современных программных средств.

Задачи дисциплины: обеспечить овладение будущими специалистами методами создания эффективных алгоритмов и программ с использованием современных структур данных, программной документацией и способами оценки результатов работы программ.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-3. Способен осуществлять поиск, изучение и разработку новых теоретических или практических проблем, сведений, относящихся к решению текущих научных исследований, производственных задач; в информационных средах находить, создавать основные элементы будущих математических структур или конструктивных математических моделей	ПК-3.1. Владеет навыками работы с информационными системами для разработки новых теоретических положений и решения практических проблем.	<p>Знать: конструирование средствами используемого языка программирования новых типов данных, соответствующих специфике решаемой задачи.</p> <p>Уметь: ставить задачу; эффективно выбирать структуры данных и представления их в ЭВМ в зависимости от решаемой задачи и доступных вычислительных ресурсов.</p> <p>Владеть: проектированием эффективных алгоритмов обработки информационных структур; созданием программных модулей, реализующих модели информационных структур; обработкой на ЭВМ данных различной структуры, используемых в современных задачах проблемного и системного программирования.</p>

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Разработка алгоритмов и программных средств решения задач математики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Иностранный язык», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Программные и аппаратные средства информатики», «Введение в теоретическую информатику», «Информационные модели и процессы цифровой экономики».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Базы данных», «Информационные технологии», «Имитационное моделирование случайных процессов», «Численные методы», «Функциональное программирование», «Алгоритмы и структуры данных», «Теории сложности алгоритмов», «Системы параллельного программирования», «Математические модели обработки изображений», «Имитационное моделирование случайных процессов», «Программные средства научных исследований», Учебная практика «Научно-

исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)».

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 академических часа (ов).

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
3	Лекции	24
3	Практические занятия	32
Всего:		56

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 88 академических часа(ов).

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Классы и их структура в языке C++.

Структуры и классы языка C++. Классы и объекты. Заголовочные файлы классов. Файлы реализации классов. Члены класса – методы и поля. Конструкторы классов. Деструкторы классов.

Тема 2. Свойства членов класса.

Типы защищённости членов класса. Обеспечение доступа к защищённым членам класса. Статические поля данных и методы классов. Встроенные методы классов. Объекты как параметры функций.

Тема 3. Доступ операторов и функций к членам класса.

Операторные функции – члены класса. Операторные функции – не члены класса. Перегрузка операторов в классе. Функции – друзья класса. Функции потокового ввода и вывода объектов.

Тема 4. Наследование и связывание классов. Виртуальные методы.

Принципы объектно-ориентированного программирования. Отношения классов. Типы наследования классов. Доступность членов класса в классах-наследниках. Раннее и позднее связывание классов. Сравнение статического и динамического связывания классов. Виртуальные методы классов.

4. Образовательные технологии

Для проведения *занятий лекционного типа* по дисциплине применяются такие образовательные технологии как лекция-визуализация с применением слайд-проектора.

Для проведения *практических занятий* используются такие образовательные технологии как: решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

В рамках *самостоятельной работы* студентов проводится консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: - домашнее задание - тестирование	8 баллов 20 баллов	40 баллов 20 баллов
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (Ответы на вопросы)		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	Шкала ECTS	
95 – 100	Отлично	A	
83 – 94		B	
68 – 82	Хорошо	зачтено	
56 – 67	Удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	Неудовлетворительно	FX	
0 – 19		не зачтено	F

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	отлично	Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».
82-68/ C	хорошо	Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».
67-50/ D,E	удовлетво- рительно	Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F,FX	неудовлет- ворительно	Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные варианты домашних заданий:

Задание 1. Объявить структуру с именем **PlanetInfo** для хранения следующей информации: **name** (string), **diameter** (int), **haslife** (bool) и **moons** (int).

В классе **Planet** определить конструктор, деструктор и поле данных типа **PlanetInfo**.

Написать метод класса **GetPlanet** для чтения и сохранения информации об одной планете в поле данных класса. Формат ввода дан ниже.

Написать метод класса **Print** для печати информации в удобном формате.

Объявить константу с понятным именем для количества планет и создайте массив планет в **main()**.

Циклическим вызовом **GetPlanet** ввести с клавиатуры информацию о 9 планетах. Возможные данные о планетах (уточните их!):

Меркурий 4878 false 0

Венера 12104 false 0
 Земля 12774 true 1
 Марс 6786 true 2
 Юпитер 142796 false 16
 Сатурн 120000 false 17
 Уран 51108 false 5
 Нептун 49600 false 2
 Плутон 2280 false 1

Изменить функцию **Print** для однократного её вызова при печати данных о всех планетах. Написать перегруженную функцию сортировки массива планет по диаметру, количеству спутников и названиям.

Задание 2. Для заданного целого $n > 1$ наименьшее целое $d > 1$, на которое делится n – **простой множитель**. Разложение n на простые множители можно произвести поиском d с дальнейшей заменой n на частное от деления n на d и повторяя этот процесс, пока n не станет равным 1. Написать программу разложения n на простые множители этим способом с печатью простых множителей сначала по убыванию, а потом – по возрастанию. **ИСПОЛЬЗОВАТЬ СТЕК!** Например, для $n=3960$ программа должна дать

$11 * 5 * 3 * 3 * 2 * 2 * 2$ и затем $2 * 2 * 2 * 3 * 3 * 5 * 11$

Задание 3. Создать класс для представления и работы с обыкновенными дробями. На экране значения дробей должны иметь вид $-2 \frac{3}{4}$ (для отрицательных), $\frac{5}{8}$ (для положительных, в случае, когда числитель меньше знаменателя) или 3 (если знаменатель равен 1).

Сконструировать арифметические операции и операции сравнения для обыкновенных дробей (+, -, *, /, >, <, ==, !=). Использовать функции - члены класса и функции – не члены класса.

В главной программе проверить все операции и вывести результаты на экран.

Задание 4. Написать программу ввода и оперирования полиномами, состоящими из термов. Использовать классы **Term** and **Polynomial**.

Ввод

- Термы полинома могут вводиться в любом порядке.
- Коэффициент 1 или -1 может присутствовать или отсутствовать.
- Терм может вычитаться из другого терма (например, допустим ввод $3x^2 - x$)
- Пробелы могут появляться где угодно.

класс Term

- Целые члены-данные для коэффициента и показателя степени
- Три конструктора
 - Без параметров для представления $0x^0$
 - С одним параметром, например 3, для представления $3x^1$
 - С двумя параметрами, например 3 и 2, для представления $3x^2$
- Конструктор копирования и оператор присваивания
- Друзья класса: **operator ***, **operator +**, каждый из которых получает 2 терма как параметры и возвращает терм-результат.
- Друг класса **ostream** << для печати терма в виде: $3x^0$ как 3, $3x^1$ как 3x, $1x^3$ как x^3 , $-3x^2$ как $-3x^2$

Дружественный класс Polynomial

класс Polynomial

- Члены-данные **poly** (массив из 6 термов), и целое **degree**
- Три конструктора
 - Без параметров для представления полинома 0

- С одним целым параметром, например 3, для представления полинома 3
- С одним параметром-термом, например **Term(3,2)**, для представления полинома $3x^2$
- Конструктор копирования и операторы присваивания =, +=, *=
- Скрытый член **Order** для хранения термов по возрастанию или убыванию степени
- Друзья класса: **operator ***, **operator +**, каждый из которых получает 2 полинома как параметры и возвращает полином-результат.
- Друг класса **ostream** << для печати полинома в виде:
 $5x^5 - 4x^3 + 1x^2 + 0x^1 - 7x^0$ как $5x^5 - 4x^3 + x^2 - 7$

Представить *main()* для демонстрации работы класса *Polynomial* и 5 файлов: **Term.h**, **Term.cpp**, **Polynomial.h**, **Polynomial.cpp**, **mymain.cpp**.

Задание 5. Создать класс с использованием динамической памяти для реализации множества строк. Класс с именем **MySet** включает следующие члены:

- **Члены - данные (private)**
 - **size** – количество элементов в множестве
 - **elements** – указатель на строку, содержащий адрес динамического массива строк
- **Конструкторы и деструктор**
 - Конструктор без параметров для создания пустого множества
 - Конструктор с одним строковым параметром для создания множества размером 1
 - Конструктор, копирующий множество
 - Деструктор
- **Методы доступа**
 - **Size** для возврата количества элементов в множестве
 - **IsElement**, который даёт **true**, если строка-параметр есть в множестве, иначе даёт **false**
- **Методы изменения**
 - **AddElement** для добавления строки в множество, если её там ещё нет
 - **DeleteElement** для удаления строки из множества, если она там есть
- **Операторы**
 - [] для возврата ссылки на элемент множества
 - **операторы присваивания** =, -=, +=, *= где - означает разность, + - объединение и * - пересечение. (См. примеры ниже.)

Функции – не члены класса (не друзья класса!)

- Функция **печати** элементов множества - не более 5 элементов в строке
- **Операторы** + (объединение), - (разность), * (пересечение) и == (сравнение: истина, если элементы двух множеств совпадают).

Например:

$\{1, 4, 5, 6\} + \{1, 2, 3, 4\} \Rightarrow \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

$\{1, 4, 5, 6\} * \{1, 2, 3, 4\} \Rightarrow \{1, 4\}$

$\{1, 4, 5, 6\} - \{1, 2, 3, 4\} \Rightarrow \{5, 6\}$

Нельзя добавлять методы-члены класса в раздел **public** и данные-члены в раздел **private**. При желании можно добавить методы в раздел **private**.

Примерные вопросы для тестирования:

1. Конструктор имеет то же имя, что
 - A) класс B) объект C) программа D) другое.
2. Кратко опишите назначение деструктора.
3. Когда вызывается конструктор копирования?

4. Какова разница между членами класса из разделов `private` и `protected`?
5. Для класса с именем `BlackBox` напишите заголовок функции-члена класса для преобразования объекта `BlackBox` к типу `int`.
6. Если в классе `X` функция `A` объявлена другом, становится ли эта функция членом класса `X` ?
7. Объект какого типа возвращает перегруженный оператор `>>` ?
8. Перегруженные функции имеют разные типы, разные списки параметров или и то и другое вместе?
9. Объяснить, почему в разделе `private` недопустимо описание виртуальных функций.
10. Каковы признаки того, что созданный класс является абстрактным?
11. Что выведет на экран эта программа?

```
#include <iostream>
using namespace std;
class Tank
{
private:
    int litres;
public:
    Tank()
        { litres = 50;}
    Tank(int gal)
        { litres = gal;}
    int getLitres()
        {return litres;}
};
void main()
{
    Tank storage1, storage2, storage3(20);
    cout << storage1.getLitres() << endl;
    cout << storage2.getLitres() << endl;
    cout << storage3.getLitres() << endl;
}
```

12. Что будет выведено на экран следующей программой?

```
#include <iostream>
using namespace std;
class Base
{
protected:
    int baseVar;
public:
    Base(int val=2){baseVar=val;}
    int getVar() {return baseVar;}
};
class Derived : public Base
{
```

```

private:
    int deriVar;
public:
    Derived(int val=100){deriVar=val;}
    int getVar() {return deriVar;}
};
void main()
{
    Derived object;
    Base *optr = &object;
    cout << optr -> getVar() << endl;
}

```

13. Что будет выведено на экран следующей программой?

```

#include <iostream>
using namespace std;
class First
{
    protected:
        int a;
    public:
        First(int x=1) {a=x;}
        int GetVal(){return a;}
};
class Second: public First
{
    private:
        int b;
    public:
        Second(int y=5){b=y;}
        int GetVal(){return b;}
};
void main()
{
    First Object1;
    Second Object2;
    cout << Object1.GetVal() << endl;
    cout << Object2.GetVal() << endl;
}

```

14. Что выведет на экран эта программа?

```

#include <iostream>
using namespace std;
class Sky
{
    public:
        Sky() {cout << "Entering the sky.\n";}
        ~Sky() {cout << "Leaving the sky.\n";}
};
class Ground: public Sky
{

```

```

public:
    Ground() {cout << "Entering the ground.\n";}
    ~Ground() {cout << "Leaving the ground.\n";}
};
void main()
{
    Ground Hog;
}

```

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

Контрольные вопросы по дисциплине:

1. Структуры и классы языка C++.
2. Классы и объекты.
3. Заголовочные файлы классов.
4. Файлы реализации классов.
5. Члены класса – методы и поля.
6. Конструкторы классов.
7. Деструкторы классов.
8. Типы защищённости членов класса.
9. Обеспечение доступа к защищённым членам класса.
10. Статические поля данных и методы классов.
11. Встроенные методы классов.
12. Объекты как параметры функций.
13. Операторные функции – члены класса.
14. Операторные функции – не члены класса.
15. Перегрузка операторов в классе.
16. Функции – друзья класса.
17. Функции потокового ввода и вывода объектов.
18. Принципы объектно-ориентированного программирования.
19. Отношения классов.
20. Типы наследования классов.
21. Доступность членов класса в классах-наследниках.
22. Раннее и позднее связывание классов.
23. Сравнение статического и динамического связывания классов.
24. Виртуальные методы классов.
25. Понятие абстрактных классов, основные правила построения.
26. Применение абстрактных классов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список источников и литературы

Литература

Основная

1. Подбельский В.В. Язык СИ++ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика" и "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" / В. В. Подбельский. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 559 с. : рис.,табл.
2. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для вузов / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05123-0. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515142> (дата обращения: 06.06.2023).

- Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Ю. Федоров. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 214 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15731-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510042> (дата обращения: 06.06.2023).

Дополнительная

- Дейтел Харви М. Как программировать на C++ / Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел ; пер. с англ. под ред. В. В. Тимофеева. - 5-е малое изд. - М. : БИНОМ, 2007. - 799 с. : рис. +2008г.
- Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511891> (дата обращения: 06.06.2023).

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

- Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н., Пугачёв Е.К. Объектно-ориентированное программирование: Учебник для вузов. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://padabum.com/d.php?id=23295>
- Подбельский В.В. Язык Си++. Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://progbook.ru/c/737-podbelskii-programmiovanie-na-yazyke-si.html>
- Дейтел Х.М., Дейтел П.Дж. Как программировать на C++. – М.: Бином, 2001. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://razym.ru/71372-x-m-dejtel-p-dzh-dejtel-kak-programmirovat-na-c-5.html>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) www.rusneb.ru

ELibrary.ru Научная электронная библиотека www.elibrary.ru

6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsu.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

- Консультант Плюс
- Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения:

- для лекций: учебные аудитории, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

- Windows

2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

- для *практических занятий*: компьютерный класс или лаборатория, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком для преподавателя, компьютерами для обучающихся, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Microsoft Visual Professional 2019
4. Mozilla Firefox
5. Kaspersky Endpoint Security

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1 Планы практических занятий

Тема 1. Классы и их структура в языке C++.

Задания:

1. Изучить разделы темы.

Структуры и классы языка C++. Классы и объекты. Заголовочные файлы классов. Файлы реализации классов. Члены класса – методы и поля. Конструкторы классов. Деструкторы классов.

Указания по выполнению заданий:

1. Ответить на контрольные вопросы
 - Структуры и классы языка C++.
 - Классы и объекты.
 - Заголовочные файлы классов.
 - Файлы реализации классов.
 - Члены класса – методы и поля.
 - Конструкторы классов.
 - Деструкторы классов.

Тема 2. Свойства членов класса.

Задания:

1. Изучить разделы темы.

Типы защищённости членов класса. Обеспечение доступа к защищённым членам класса. Статические поля данных и методы классов. Встроенные методы классов. Объекты как параметры функций.

Указания по выполнению заданий:

1. Ответить на контрольные вопросы
 - Типы защищённости членов класса.
 - Обеспечение доступа к защищённым членам класса.
 - Статические поля данных и методы классов.
 - Встроенные методы классов.

- Объекты как параметры функций.

Тема 3. Доступ операторов и функций к членам класса.

Задания:

1. Изучить разделы темы.
Операторные функции – члены класса. Операторные функции – не члены класса.
Перегрузка операторов в классе. Функции – друзья класса. Функции потокового ввода и вывода объектов.

Указания по выполнению заданий:

1. Ответить на контрольные вопросы
 - Операторные функции – члены класса.
 - Операторные функции – не члены класса.
 - Перегрузка операторов в классе.
 - Функции – друзья класса.
 - Функции потокового ввода и вывода объектов.

Тема 4. Наследование и связывание классов. Виртуальные методы.

Задания:

1. Изучить разделы темы.
Принципы объектно-ориентированного программирования. Отношения классов. Типы наследования классов. Доступность членов класса в классах-наследниках. Раннее и позднее связывание классов. Сравнение статического и динамического связывания классов.
Виртуальные методы классов.

Указания по выполнению заданий:

1. Ответить на контрольные вопросы
 - Принципы объектно-ориентированного программирования.
 - Отношения классов.
 - Типы наследования классов.
 - Доступность членов класса в классах-наследниках.
 - Раннее и позднее связывание классов.
 - Сравнение статического и динамического связывания классов.
 - Виртуальные методы классов.

Тема 5. Абстрактные классы.

Задания:

1. Изучить разделы темы.
Понятие абстрактных классов, основные правила построения. Применение абстрактных классов.

Указания по выполнению заданий:

1. Ответить на контрольные вопросы
 - Понятие абстрактных классов.
 - Основные правила построения абстрактных классов.
 - Применение абстрактных классов.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Разработка алгоритмов и программных средств решения задач математики» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой Фундаментальной и прикладной математики.

Цель дисциплины: обучение студентов программированию типовых задач математики и обработки информации с использованием современных программных средств

Задачи дисциплины: обеспечить овладение будущими специалистами методами создания эффективных алгоритмов и программ с использованием современных структур данных, программной документацией и способами оценки результатов работы программ.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-3. Способен осуществлять поиск, изучение и разработку новых теоретических или практических проблем, сведений, относящихся к решению текущих научных исследований, производственных задач; в информационных средах находить, создавать основные элементы будущих математических структур или конструктивных математических моделей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: конструирование средствами используемого языка программирования новых типов данных, соответствующих специфике решаемой задачи.

Уметь: ставить задачу; эффективно выбирать структуры данных и представления их в ЭВМ в зависимости от решаемой задачи и доступных вычислительных ресурсов.

Владеть: проектированием эффективных алгоритмов обработки информационных структур; созданием программных модулей, реализующих модели информационных структур; обработкой на ЭВМ данных различной структуры, используемых в современных задачах проблемного и системного программирования.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ¹

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола

¹ Для ОП ВО магистратуры изменения только за 2020 г.