

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Российский государственный гуманитарный университет»
(РГГУ)**

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

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ
МАТЕМАТИКИ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика
Направленность (профиль) Прикладная математика

Уровень квалификации выпускника - бакалавр
Форма обучения - очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2018

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ МАТЕМАТИКИ

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

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

Ответственный редактор

Доктор пед. наук, профессор,
зав. каф. ФПМ В.К.Жаров

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
фундаментальной и прикладной математики
№ 13 от 20.06.18

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2. Структура дисциплины

3. Содержание дисциплины

4. Образовательные технологии

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

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

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

9. Методические материалы

9.1. Планы практических занятий

Приложения

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

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. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	способность и готовность настраивать, тестировать и осуществлять проверку вычислительной техники и программных средств	<i>Знать:</i> конструирование средствами используемого языка программирования новых типов данных, соответствующих специфике решаемой задачи. <i>Уметь:</i> эффективно решать задачи выбора структуры данных и представления их в ЭВМ в зависимости от решаемой задачи и доступных вычислительных ресурсов. <i>Владеть:</i> обработкой на ЭВМ данных различной структуры, используемых в современных задачах проблемного и системного программирования.
ПК-9	способность выявить естественную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат	<i>Знать:</i> основные физические явления и основные законы физики, включая границы их применимости, применение в важнейших практических приложениях. <i>Уметь:</i> использовать методы адекватного физического и математического моделирования применять методы и принципы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. <i>Владеть:</i> математическим аппаратом для построения эффективных моделей физических процессов.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные технологии программирования в задачах математики» относится к вариативной части 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», «Математика в алгоритмических задачах».

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», «Программирование интерфейсов», «Интернет программирование», «Системы параллельного программирования»,

«Математические модели обработки изображений», «Имитационное моделирование случайных процессов», «Программные средства научных исследований», Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика), Научно-исследовательская работа.

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 28 ч., самостоятельная работа обучающихся 44 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная		Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия			
1	Классы и их структура в языке C++.	3	2	2		6	Домашнее задание № 1
2	Свойства членов класса.	3	2	4		10	Домашнее задание № 2
3	Доступ операторов и функций к членам класса.	3	2	4		8	Домашнее задание № 3
4	Наследование и связывание классов. Виртуальные методы.	3	2	4		8	Домашнее задание № 4
5	Абстрактные классы: основные правила построения и применение.	3	2	2		6	Домашнее задание № 5 Тестирование
6	Зачет с оценкой	3	2			6	Ответы на вопросы
	Итого:		10	18		44	

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.

Тема 5. Абстрактные классы.

Понятие абстрактных классов, основные правила построения. Применение абстрактных классов.

4. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1	Классы и их структура в языке C++.	Лекция 1. Практическое занятие 1. Самостоятельная работа	Лекция с применением проектора Рассмотрение и анализ основных структур и алгоритмов для закрепления и формирования знаний, умений, навыков Выполнение домашнего задания на ЭВМ
2	Свойства членов класса.	Лекция 2. Практические занятия 2 - 3. Самостоятельная работа	Лекция с применением проектора Рассмотрение и анализ основных структур и алгоритмов для закрепления и формирования знаний, умений, навыков Выполнение домашнего задания на ЭВМ
3	Доступ операторов и функций к членам класса.	Лекция 3. Практические занятия 4 - 5. Самостоятельная работа	Лекция с применением проектора Рассмотрение и анализ основных структур и алгоритмов для закрепления и формирования знаний, умений, навыков Выполнение домашнего задания на ЭВМ
4	Наследование и связывание классов. Виртуальные методы.	Лекция 4. Практические занятия 6 - 7. Самостоятельная работа	Лекция с применением проектора Рассмотрение и анализ основных структур и алгоритмов для закрепления и формирования знаний, умений, навыков Выполнение домашнего задания на ЭВМ
5	Абстрактные классы.	Лекция 5. Практические занятия 8 - 9.	Лекция с применением проектора Рассмотрение и анализ основных структур и алгоритмов для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

		Самостоятельная работа	Выполнение домашнего задания на ЭВМ
--	--	------------------------	-------------------------------------

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 (Ответы на вопросы билета)		40 баллов
Итого за семестр (дисциплину) Зачет с оценкой		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	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55		E	
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«Зачтено (отлично)»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>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.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной,</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		сформированы на уровне – «высокий».
82-68/ С	«Зачтено (хорошо)»	<p>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.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«Зачтено (удовлетворительно)»	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	Не зачтено	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		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 (ПК-2, ПК-9)

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 (ПК-2, ПК-9)

1. Конструктор имеет то же имя, что
А) класс В) объект С) 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 (ПК-2, ПК-9)

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.

Дополнительная

1. Дейтел Харви М. Как программировать на С++ / 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.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. 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>
2. 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>
3. Дейтел Х.М., Дейтел П.Дж. Как программировать на С++. – М.: Бином, 2001. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://razym.ru/71372-x-m-dejtel-p-dzh-dejtel-kak-programmirovat-na-c-5.html>

Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС)

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2018 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной

	подписки в 2018 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis Электронные издания издательства Springer
3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимы:

- для лекций:

- учебная аудитория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук,
- программное обеспечение (ПО).

Перечень программного обеспечения (ПО)

№ п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Windows XP / Windows 7 / Windows 10	Microsoft	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное

- для практических занятий:

- компьютерный класс или лаборатория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук для преподавателя,
- компьютеры для обучающихся,
- выход в Интернет,
- программное обеспечение (ПО).

Перечень программного обеспечения (ПО)

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Microsoft Visual Studio 2005	Microsoft	лицензионное
3	Windows 10	Microsoft	лицензионное
4	Mozilla Firefox	Mozilla	свободный доступ
5	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное

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++. (ПК-2, ПК-9)

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.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. 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>
2. 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>
3. 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>

Тема 2. Свойства членов класса. (ПК-2, ПК-9)

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.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. 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>
2. Подбельский В.В. Язык Си++: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://progbook.ru/c/737-podbelskii-programmiovani-na-yazyke-si.html>
3. Дейтел Х.М., Дейтел П.Дж. Как программировать на С++. – М.: Бином, 2001. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://razym.ru/71372-x-m-dejtel-p-dzh-dejtel-kak-programmirovat-na-c-5.html>

Тема 3. Доступ операторов и функций к членам класса. (ПК-2, ПК-9)

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.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. 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>
2. Подбельский В.В. Язык Си++: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://progbook.ru/c/737-podbelskii-programmiovani-na-yazyke-si.html>
3. Дейтел Х.М., Дейтел П.Дж. Как программировать на С++. – М.: Бином, 2001. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://razym.ru/71372-x-m-dejtel-p-dzh-dejtel-kak-programmirovat-na-c-5.html>

Тема 4. Наследование и связывание классов. Виртуальные методы. (ПК-2, ПК-9)

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.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. 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>
2. Подбельский В.В. Язык Си++: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://progbook.ru/c/737-podbelskii-programmiovani-na-yazyke-si.html>
3. Дейтел Х.М., Дейтел П.Дж. Как программировать на С++. – М.: Бином, 2001. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://razym.ru/71372-x-m-dejtel-p-dzh-dejtel-kak-programmirovat-na-c-5.html>

Тема 5. Абстрактные классы. (ПК-2, ПК-9)

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.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Современные технологии программирования в задачах 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-2 - способность и готовностью настраивать, тестировать и осуществлять проверку вычислительной техники и программных средств;
- ПК-9 - способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: конструирование средствами используемого языка программирования новых типов данных, соответствующих специфике решаемой задачи, основные физические явления и основные законы физики, включая границы их применимости, применение в важнейших практических приложениях.

Уметь: эффективно решать задачи выбора структуры данных и представления их в ЭВМ в зависимости от решаемой задачи и доступных вычислительных ресурсов, использовать методы адекватного физического и математического моделирования, применять методы и принципы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Владеть: обработкой на ЭВМ данных различной структуры, используемых в современных задачах проблемного и системного программирования, математическим аппаратом для построения эффективных моделей физических процессов.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола
1	Приложение к листу изменений №1	28.06.19	13
2	Приложение к листу изменений №2	22.06.20	13

1. Перечень программного обеспечения (ПО) (к п.7 на 2019г.)*- для лекций:**Таблица 1*

№ п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Windows XP / Windows 7 / Windows 10	Microsoft	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное

*- для практических занятий:**Таблица 2*

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Microsoft Visual Professional 2019	Microsoft	лицензионное
3	Windows 10	Microsoft	лицензионное
4	Mozilla Firefox	Mozilla	свободный доступ
5	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное

2. Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС) (к п.6.2 на 2019г.)*Таблица 3*

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

1. Образовательные технологии (к п.4 на 2020г.)

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.

2. Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС) (к п. 6.2 на 2020г.)

Таблица 1

№ п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

3. Перечень программного обеспечения (ПО) (к п.7 на 2020г.)

- для лекций:

Таблица 2

№ п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Windows XP / Windows 7 / Windows 10	Microsoft	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
4	Zoom	Zoom	лицензионное

- для практических занятий:

Таблица 3

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Microsoft Visual Professional 2019	Microsoft	лицензионное

3	Windows 10	Microsoft	лицензионное
4	Mozilla Firefox	Mozilla	свободный доступ
5	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
6	Zoom	Zoom	лицензионное