

Компонент ОПОП

01.03.02 Прикладная математика и

информатика

наименование ОПОП

Б1.О.15.04

шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)    Объектно-ориентированное программирование

---

Разработчик:  
Парфенов С.А.

ФИО

ст. преподаватель

должность

учёная степень, звание

Утверждено на заседании кафедры  
Информационных технологий

Наименование кафедры

протокол № 6 от 01.02.2024

Заведующий кафедрой

ИТ

Ляш О.И.

подпись

ФИО

Мурманск  
2024

## Пояснительная записка

Объём дисциплины 4 з.е.

**1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесённые с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой**

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>ОПК-2</b> Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p>ИД-1ОПК-2 Использует и адаптирует существующие математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ИД-2ОПК-2 Использует существующие системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p><b>Знать:</b> -основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. -современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, которые могут быть использованы при решении задач профессиональной деятельности; -принципы работы современных информационных технологий и программных средств. - алгоритмические языки программирования, современные среды разработки программного обеспечения. -возможности современных средств разработки программного обеспечения. -методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования.</p>
<p><b>ОПК-5</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ИД-1ОПК-5 Разрабатывает алгоритмы решения практических задач в области профессиональной деятельности. ИД-2ОПК-5 Способен разрабатывать компьютерные программы пригодные для практического применения. ИД-3ОПК-5 Применяет алгоритмы и компьютерные программы для решения практических задач в области</p>	<p>-методы и средства проектирования программного обеспечения. -методы и приемы формализации задач. - особенности построения объектно-ориентированных программных средств. - отличие процедурного программирования от ООП. - теорию ООП. - некоторые паттерны проектирования <b>Уметь:</b> - решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. - выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.</p>

	<p>профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули.</li> <li>-проводить анализ требований к программному обеспечению и их исполнения, вырабатывать варианты и средства реализации требований к программному обеспечению.</li> <li>-применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, пользовательских интерфейсов.</li> <li>-проводить оценку и обоснование принимаемых проектных решений.</li> <li>- формулировать цели и определять пути их достижения в рамках ООП.</li> <li>- различать существующие приемы ООП. применять в профессиональной деятельности ООП.</li> <li>-разрабатывать программные средства, используя ООП</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</li> <li>- навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</li> <li>- языком программирования С++; навыками отладки и тестирования работоспособности программы.</li> <li>-навыками формализации задач, выдвижения требований к программному обеспечению;</li> <li>-навыками анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению, согласования требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами;</li> <li>-навыками разработки и согласования технических спецификаций на программные компоненты.</li> <li>-навыками проектирования программного обеспечения, структур данных, пользовательских интерфейсов.</li> <li>- приемами ООП.</li> </ul>
--	--------------------------------------	--

		- объектно-ориентированным языком программирования C++
--	--	--

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Введение в C++

История создания C++. Компилятор, компиляция, интегрированная среда разработки. Структура программы. Стражи включения заголовочных файлов. Заголовочные файлы. Комментарии. Переменные(l-value, r-value), имя переменной. Инициализация(копирующая, прямая, uniform) и присваивание. Стиль программирования. Встроенные типы. Квалификатор const. Приоритет операций. Преобразование типов.

### Тема 2. Операции. Инструкции

Операции сравнения и логические операции. Сравнение чисел с плавающей точкой. Побитовые операции. Операция присваивания. Инкремент и декремент. Операция запятая. Инструкции: if, if-else. Условный тернарный оператор. Инструкция switch. Циклы: for, с постусловием, с предусловием. Break, continue

### Тема 3. Массивы

Массивы. Слияние массивов. Инициализация массивов. Многомерные массивы

### Тема 4. Строки

Строки. ASCII-коды. Строки как объекты класса string.

### Тема 5. Указатели и ссылки

Указатели: определение, объявление, размер. Нулевой указатель. Выделение памяти. Утечка памяти, висячие указатели. Арифметика указателей. Присваивание указателей. Преобразование типа указателя. Указатель на константу. Константный указатель. Константный указатель на константное значение. Указатели на указатели. Виды указателей. Ссылки. Ссылки на константное значение. Ссылки r-value.

### Тема 6. Указатели и массивы.

Динамические массивы. Указатели и массивы. Указатели и многомерные массивы. Динамические массивы. Инициализация динамических массивов. Двумерные динамические массивы. Atгау.

### Тема 7. Функции

Передача параметров по значению, передача по ссылке, передача по константной ссылке, передача по адресу, передача адреса по ссылке. Возврат по значению, по ссылке, по адресу. Массивы как параметры. Аргументы по умолчанию. Указатели на функцию. Рекурсия. Виды рекурсий. Перегрузка функций. Встроенные функции inline. Аргументы командной строки. assert, static\_assert, exit. Левые функции.

### Тема 8. Функции с переменным числом параметров

Функции с переменным числом параметров. Макросы.

### Тема 9. Структуры. Объединения. Перечисления

Структуры. Расположение структурных переменных в памяти. Инициализация структурных переменных. Вложенные структуры. Закольцованные структурные типы. Объединения. Анонимные объединения. Битовые поля структур. Перечисления. Классы enum.

### Тема 10. Потoki

Стандартные потоки. Ввод строк. Потоки и файлы. Состояние потока. Форматирование вывода. Режимы открытия потоков. Двоичные файлы.

### Тема 11. Лямбды

Анонимные функции. Лямбда-захваты. Обобщенные лямбды.

### Тема 12. Введение в ООП

ООП. Свойства ООП. Классы. Роли класса. Синтаксис класса. Поля класса. Модификаторы доступа. Методы класса. Конструкторы. Свойства конструктора. Делегирующие конструкторы. Создание и использование объектов. Деструкторы. Свойства деструктора.

### **Тема 13. Классы**

Примеры встроенного и внешнего определения методов класса. Конструктор копирования. Указатель this. Константные поля, методы и объекты. Способы объявления констант в классе. Способы изменения константных полей. Статические элементы класса.

### **Тема 14. Перегрузка операций**

Ограничения на перегрузку. Прототип функции-операции. Перегрузка внешними функциями и методами класса.

### **Тема 15. Дружественные функции и классы**

Дружественные функции. Дружественные классы.

### **Тема 16. Отношения между классами. Простое наследование.**

Отношения между классами. Роли наследования. Простое наследование. Наследование членов базового класса в производном классе. Доступ к элементам базового класса в классе наследнике. Конструкторы, деструкторы и наследование. Порядок вызова конструкторов и деструкторов. Поля и методы при наследовании. Вложенные классы и наследование. Принцип подстановки. Закрытое наследование.

### **Тема 17. Виртуальные функции**

Примеры использования виртуальных функций. Статический полиморфизм и динамический полиморфизм. Правила описания и использования виртуальных функций. Переопределение и перегрузка виртуальных функций. Чистые виртуальные функции.

### **Тема 18. Множественное наследование**

Принцип подстановки при открытом множественном наследовании. Виртуальное наследование. Принцип доминирования. Финальный класс. Размеры классов при множественном наследовании.

### **Тема 19. RTTI**

Механизм динамической идентификации типа. Класс `type_info`. Мультиметоды. Двойная диспетчеризация.

### **Тема 20. Шаблоны функций и классов**

Шаблоны функций: примеры. Параметры по умолчанию. Перегрузка шаблонов функций. Специализация шаблона функции.

Определение шаблона класса. Внешнее определение методов. Параметры шаблона класса по умолчанию. Параметры шаблона – не типы. Специализация: частичная и полная. Ограничения. Поле-шаблон. Метод-шаблон. Параметр-шаблон. Шаблоны и наследование. Шаблоны и дружелюбность.

### **Тема 21. Диаграммы классов**

UML. Диаграмма классов. Изображение класса. Описание атрибута. Операции. Виды отношений между классами. Ассоциация. Агрегация. Композиция. Наследование. Зависимость.

### **Тема 22. Обработка исключительных ситуаций**

Принципы обработки исключений. Генерация исключений. Перехват и обработка исключений. Спецификация исключений. Исключения и конструкторы. Исключения и деструкторы. Стандартные исключения.

### **Тема 23. Стандартная библиотека шаблонов STL**

Библиотека STL. Шаблон `vector`. Возможности `vector`. Итераторы. Полезные методы. Последовательные контейнеры. Различные наборы операций для последовательных контейнеров. Инициализация контейнеров. Алгоритмы. Виды итераторов. Ассоциативные контейнеры.

### **Тема 24. Введение в паттерны проектирования**

Основные элементы паттерна проектирования: имя, задача, решение, результаты. Классификация паттернов. Паттерн Singleton. Структура Singleton. Достоинства Singleton. Реализация Singleton.

### **Тема 25. Рефакторинг**

Определение рефакторинга. Цель рефакторинга. Принципы рефакторинга.

## Тема 26. Умные указатели

Умные указатели. Семантика перемещения. `unique_ptr`, `weak_ptr`, `auto_ptr`.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапа их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

#### *Основная литература*

1. Зыков, С. В. Объектно-ориентированное программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16941-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537385>.
2. Тузовский, А. Ф. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 213 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16316-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537332>
3. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для вузов / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина, А. А. Казачкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18949-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555533>.

#### *Дополнительная литература*

1. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537884>

### 6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Консультант Плюс [Электронный ресурс]: Справочно-правовая система / ЗАО «Консультант Плюс». — URL: <http://www.consultant.ru>;
- 2) Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: национальная библиографическая база данных научного цитирования / ООО «Научная электронная библиотека». URL: <https://elibrary.ru/>;

- 3) ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – URL: <https://e.lanbook.com/>;
- 4) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «Директ-Медиа». – URL: <https://biblioclub.ru/>;
- 5) ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – URL: <https://urait.ru/>.

#### **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

- 1) Kaspersky Anti-Virus.

Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

- 2) Windows 7 Professional;
- 3) Windows 10;
- 4) MS Office.

Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

- 5) 7Zip;

Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

- 6) Mozilla Firefox;
- 7) Google Chrome;
- 8) Code::Blocks.

#### **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

– учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренные программой бакалавриата, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения;

– помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

Не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоёмкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 – Распределение трудоёмкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по формам обучения	
	Очная	
	Семестр	Всего часов
2к3с		
Лекции	24	24
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	40	40
Самостоятельная работа	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36
<b>Всего часов по дисциплине</b>	144	144
<b>/ из них в форме практической подготовки</b>	100	100

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+	-
Зачёт/зачёт с оценкой	-	-
Курсовая работа (проект)	-	-
Количество расчётно-графических работ	-	-
Количество контрольных работ	-	-

### Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
-	<b>Очная форма</b>
1	Разработка программы «Построение графика амплитудной характеристики»
2	Задачи: перегрузка операций
3	Разработка классов квадратная и прямоугольная матрица
4	Двойной диспетчер для двух типов
5	Задачи: шаблоны классов
6	Задачи: обработка исключительных ситуаций
7	Задачи: стандартная библиотека шаблонов STL
8	Задачи: умные указатели
9	Задачи: паттерны проектирования