

Компонент ОПОП	<u>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</u>
Направленность (профиль)	<u>Технологии разработки программного обеспечения</u>
	<u>Б1.О.15.05</u>
	шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	<u>Объектно-ориентированное программирование</u>
------------	--

Разработчик (и):
<u>Шиманский С.А.</u>
ФИО
<u>доцент</u>
должность
<u>ученая степень, звание</u>

Утверждено на заседании кафедры	
наименование кафедры	
протокол № <u>6</u> от <u>24.02.2026</u>	
Заведующий кафедрой <u>ИТ</u>	
	<u>Ляш О.И.</u>
подпись	ФИО

Мурманск
2026

Пояснительная записка

Объем дисциплины 6 з. е.

1. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ИД-1 _{ОПК-8} Способен использовать алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения ИД-2 _{ОПК-8} Способен составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули, пригодные для практического применения	Знать: алгоритмические языки программирования, современные среды разработки программного обеспечения, возможности современных средств разработки программного обеспечения; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; 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.
ПК-1 Способен разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	ИД-1 _{ПК-1} Анализирует существующую документацию (техническое задание, спецификации) и требования к программному обеспечению для выделения перечня подлежащих разработке программных компонентов. ИД-2 _{ПК-1} Разрабатывает, согласовывает и утверждает технические спецификации на программные компоненты, описывающие их структуру, функции, логику работы и атрибуты качества. ИД-4 _{ПК-1} Оформляет техническую документацию на компоненты и их взаимодействие в соответствии с требованиями стандартов.	Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы; проводить анализ требований к программному обеспечению и их исполнение, вырабатывать варианты и средства реализации требований к программному обеспечению; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, пользовательских интерфейсов; проводить оценку и обоснование принимаемых проектных решений; формулировать цели и определять пути их достижения в рамках ООП; различать существующие приёмы ООП; применять в профессиональной деятельности ООП; разрабатывать программные средства, используя ООП.
ПК-2 Способен проектировать компьютерное программное обеспечение	ИД-2 _{ПК-2} Применяет объектно-ориентированные или иные методологии для разработки моделей предметной области, структур данных и бизнес-логики будущего ПО. ИД-4 _{ПК-2} Создает проектную документацию на программное обеспечение, позволяющую осуществить кодирование и дальнейшее развертывание продукта	Владеть: терминологическим аппаратом ООП; навыками отладки и тестирования работоспособности программы; навыками формализации задач, выдвижения требований к программному обеспечению; навыками анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению; навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты; навыками проектирования программного обеспечения, структур данных; приёмами ООП; объектно-ориентированным языком программирования C++

2. Содержание дисциплины

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 rvalue.

Тема 6. Указатели и массивы.

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

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. Обработка исключительных ситуаций

Принципы обработки исключений. Генерация исключений. Перехват и обработка исключений. Спецификация исключений. Стандартные исключения.

Тема 11. Потoki

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

Тема 12. Лямбда-выражения

Анонимные функции. Лямбда-захваты. Обобщенные лямбды.

Тема 13. 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.

Исключения и конструкторы. Исключения и деструкторы.

Тема 14. 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 15. Перегрузка операций

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

Тема 16. Дружественные функции и классы

Дружественные функции. Дружественные классы.

Тема 17. 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 18. 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 19. Множественное наследование

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

Тема 20. RTTI

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

Тема 21. 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 22. Диаграммы классов

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

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`

Тема 27. Параллельное программирование

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

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

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- 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. Дейтел П, Дейтел Х. С++ 20 для программистов. – СПб. : Питер, 2024. – 1056 с. : ил. – (Серия «Библиотека программиста»). – ISBN 978-5-4461-2359-9.
2. Страуструп Б. Язык программирования С++. Перевод с английского Н. Н. Мартынова, А. Н. Мартынова. – 4-е изд. – Москва : Бинوم, 2023. – 1216 с. – ISBN 978-5-6045724-6-7.
3. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Паттерны объектно-ориентированного проектирования. – СПб.: Питер,. 2021. – 448 с.: ил. – (Серия «Библиотека программиста»). – ISBN 978-5-4461-1595-2.
4. Прата, Стивен. Язык программирования С++: лекции и упражнения / Стивен Прата; [пер. с англ. Ю. И. Корниенко, А. А. Моргунова]. – 6-е изд. – М. [и др.]: Вильямс, 2018. – 928 с.: ил. – ISBN 978-5-8459-1950-2.
5. Шилдт, Г. С++: полное руководство, классическое издание : пер. с англ. / Г. Шилдт. – Санкт-Петербург : Диалектика, 2019. – 704 с. – ISBN 978-5-907144-83-5.
6. Джосаттис, Николай М. Стандартная библиотека С++ [Текст] : справочное руководство : [пер. с англ.] / Николай М. Джосаттис. – 2-е изд. – М. : Диалектика, 2019. – 1129 с. : ил.; 25 см.; ISBN 978-5-907114-92-0.
7. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в С++, перевод с английского А. Кузнецова, М. Назарова, В. Шраги. – 4-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 928 с. – (Классика Computer Science). – ISBN 978-5-4237-0038-8.
8. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. Учебник для вузов. – СПб. : Питер, 2021 – ISBN 978-5-4461-3916-3.
9. Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С++. Процедурное и объектно-ориентированное программирование: Практикум. – Спб: Питер, 2015. – 352 с. – ISBN 978-5-459-00613-1.
10. Гримм Р. Параллельное программирование на современном С++ / пер. с англ. В.Ю. Винника. – М. : ДМК-Пресс, 2022, 616 с. : ил. – ISBN 978-5-97060-957-6.
11. Уильямс Э. Параллельное программирование на С++ в действии. Практика разработки многопоточных программ. Пер. с англ. Слинкин А. А. – М. : ДМК-Пресс, 2012. – 672 с. : ил. ISBN 978-5-94074-448-1.
12. О’Двайр А. Осваиваем С++17 STL / Пер. с англ. А.Н. Киселева – М. : ДМК-Пресс, 2019. – 352 с. : ил. ISBN 978-5-94074-448-1.

13. Робертс Д., Фаулер М., Брант Д., Бек К. Рефакторинг. Улучшение проекта существующего кода. – Пер. с англ. – СПб: Диалектика, 2022. – 432 с. (Серия «Объектные технологии»). – ISBN 978-5-9909445-1-0.

Дополнительная литература:

14. Страуструп Б. Дизайн и эволюция языка C++. Перевод с английского А. А. Слинкина. – М. : ДМК-Пресс, 2016. – 448 с. – ISBN 978-5-97060-419-9.
15. Страуструп Б. Программирование: принципы и практика использования C++. Испр. изд. : Перевод с английского Д. А. Ключин. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2011. – 1248 с. – ISBN 978-5-5459-1705-8.
16. Липпман, Стенли Б. Язык программирования C++: базовый курс / Стенли Б. Липпман, Жози Лажойе, Барбара Э. Му; [перевод с английского и редакция В. А. Коваленко]. – 5-е изд., пересмотр. и обновленное. – Москва [и др.]: Вильямс, 2019. – 1120 с. ISBN 9785604139493, 978-5-8459-1839-0.
17. Мейерс С. Эффективное использование STL. – Питер, 2002. – 224 с. : ил. – (Серия «Библиотека программиста»). – ISBN 5-94723-382-7.
18. Васильев А. Н. Объектно-ориентированное программирование на C++. – СПб.: Наука и Техника, 2016. – 544 с. – ISBN 978-5-94387-984-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOK
19. Лаптев, Валерий Викторович. C++: экспресс-курс / В.В. Лаптев. – СПб : БХВ-Петербург, 2004. – 511 с.: ил.
20. Лаптев, В.В. C++.Объектно-ориентированное программирование: Учебное пособие. – СПб: Питер, 2008. – 464 с.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <https://www.osp.ru/os>
2. <http://www.cplusplus.com/>
3. <https://ru.cppreference.com/w/>
4. <https://en.cppreference.com/w/>
5. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/cpp-language-reference>
6. <https://docs.microsoft.com/en-us/cpp/cpp/cpp-language-reference>
7. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://biblioclub.ru/>
8. ЭБС «IPRbooks» – <http://iprbookshop.ru/>
9. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» – <http://www.studentlibrary.ru/>
10. Электронная база данных «EBSCO» – <http://search.ebscohost.com/>
11. Национальная электронная библиотека – <https://rusneb.ru/>
12. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
13. «Словари и энциклопедии на АКАДЕМИКЕ» (открытый доступ) – <http://dic.academic.ru/>

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

1. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN.
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN.
3. Microsoft Visual Studio 2010 (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching.

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 представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 – Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения				
	Очная			Заочная	
	Семестр		Всего часов	Курс	Всего часов
	3	4		3	
Лекции	30	30	60	6+6	12
Лабораторные работы	40	40	80	8+8	16
Самостоятельная работа	38	38	76	90+90	180
Контроль				4+4	8
Всего часов по дисциплине	108	108	216	216	216
/из них в форме практической подготовки					
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля					
Зачет/зачет с оценкой	–/+	+/-	1/1	+/+	1/1
Курсовая работа		+	1	1	1
Количество РГР	1		1		

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1	Ветвление, циклы
2	Массивы и строки
3	Указатели и ссылки
4	Динамические массивы
5	Функции с переменным числом аргументов, рекурсивные функции, бестиповый указатель
6	Рекурсия, указатель на функцию
7	Структуры, объединения
8	Перечисления
9	Обработка исключительных ситуаций
10	Потоки. Работа с бинарными файлами
11	Разработка класса для работы со структурой данных стек
12	Создание классов MyString, MyArray, static
13	Перегрузка операций
14	Разработка классов для работы с квадратной и прямоугольной матрицами
15	Дружественные функции
16	Множественное наследование

17	Виртуальные функции и классы
18	Шаблоны функций
19	Шаблоны классов
20	Диаграммы классов
21	Двойной диспетчер для двух типов
22	Контейнер вектор
23	Стандартная библиотека шаблонов STL
24	Асинхронное исполнение кода
25	Паттерны проектирования
26	Умные указатели
27	Параллельное программирование
	Заочная форма
1	Указатели и ссылки
2	Динамические массивы
3	Рекурсия, указатель на функцию
4	Обработка исключительных ситуаций
5	Разработка класса для работы со структурой данных стек
6	Перегрузка операций
7	Множественное наследование
8	Шаблоны классов

Перечень примерных тем курсовой работы

Разработка программного приложения «Название предметной области» с использованием технологии объектно-ориентированного программирования

Рекомендуемые предметные области:

1. Разработка программного средства для решения систем линейных уравнений различными методами.
2. Разработка программного средства численного интегрирования функций.
3. Разработка программного средства «Конструктор тестов».
4. Разработка клиент-серверного приложения «Игра Сапёр».
5. Разработка программного средства «Графический редактор».
6. Разработка программного средства управления лицензиями на программное обеспечение
7. Разработка программного средства «Создание визитных карточек».
8. Разработка бесконечной игры «Платформер».
9. Разработка клиент-серверного приложения «Игра крестики-нолики».
10. Разработка клиент-серверного приложения «Чат».
11. Разработка программного средства «Балльно-рейтинговый контроль успеваемости студентов».
12. Разработка клиент-серверного приложения «Игра Шашки».
13. Разработка изометрической ролевой игры.
14. Разработка программного средства учёта литературы в библиотеке университета.
15. Разработка программного приложения «Морской бой».
16. Разработка игры в жанре стратегия с элементами строительства.
17. Разработка программного средства для визуального управления проектами и командами.
18. Разработка программного средства для создания моделей бизнес-процессов.
19. Разработка программного средства численного дифференцирования функций.
20. Разработка программного средства для шифрования текста различными

алгоритмами

21. Разработка клиент-серверного приложения «Игра Домино».
22. Разработка программного средства для управления расписанием междугородного транспорта.
23. Разработка программного средства «Записная книжка».
24. Разработка программного средства «Игра Змейка».
25. Разработка программного средства для построения графиков функций, заданных пользователем
26. Разработка клиент-серверного приложения «Игра в шахматы».