

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мурманский арктический государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.16.03 Объектно-ориентированное программирование**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**01.03.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) Управление данными и машинное обучение**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет,  
магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2021**

год набора

**Составитель(и):**

Ляш Олег Иванович,  
доцент, к.п.н., доцент кафедры МФиИТ,

Утверждено на заседании кафедры  
математики, физики и информационных  
технологий факультета  
математических и естественных наук  
(протокол № 07 от 12.04.2021)

Переутверждено на заседании кафедры  
математики, физики и информационных  
технологий факультета  
математических и естественных наук  
(протокол № 09 от 02.07.2021)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Лазарева И.М.  
подпись Ф.И.О.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Знакомство обучающихся с понятийным аппаратом, общей методологией и конкретными реализациями (технологиями) существующих подходов к созданию программного обеспечения для решения фундаментальных и прикладных задач.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

**ОПК-2:** Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

**ОПК-5:** Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
<b>ОПК-2:</b> Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.2 Использует существующие системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– этапы решения задач на ЭВМ и жизненного цикла программного продукта;</li><li>– место парадигмы ООП среди других парадигм программирования;</li><li>– роль ООП при создании приложений с графическим интерфейсом;</li><li>– область применения парадигмы ООП;</li><li>– основные принципы работы в средах разработки ООП;</li><li>– модель выделяемой приложению памяти и управление ею в случае языка, поддерживающего ООП (статический раздел, стек, куча), назначение ссылок и указателей;</li></ul>
<b>ОПК-5:</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Разрабатывает алгоритмы решения практических задач в области профессиональной деятельности. ОПК-5.2. Способен разрабатывать компьютерные программы пригодные для практического применения. ОПК-5.3. Применяет алгоритмы и компьютерные программы для решения практических задач в области профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"><li>– понятия абстрактный тип данных и структура данных;</li><li>– понятия событие и обработчик события (сигнал и слот);</li><li>– теоретико-множественное определение понятия класс, соотношение понятий тип данных, пользовательский тип данных, перечисление, структура, класс;</li><li>– связь понятий сущность, класс, экземпляр;</li><li>– типизацию конструкторов класса;</li><li>– основные принципы объектно-ориентированного программирования;</li><li>– способы реализации этих принципов средствами хотя бы одного языка программирования (С++ в данном курсе);</li><li>– особенности поддержки ООП языком С++ в сравнении с С#, Java, Python (для последних версий стандартов языка);</li><li>– определения и типизацию для понятий: контейнеры, шаблоны, алгоритмы и функциональные объекты библиотеки шаблонов, паттерны проектирования;</li><li>– типовые элементы управления графического интерфейса оконного приложения</li></ul> <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– применять технологии структурного и процедурного программирования;</li><li>– выполнять трассировку программного кода;</li><li>– использовать инструментарий среды разработки для организации работы с классами;</li><li>– создавать собственный класс;</li><li>– формализовать описание сущности (её свойств и</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>поведения) в виде программного кода парадигмы ООП;</li> <li>– создавать иерархии классов;</li> <li>– реализовывать различные виды полиморфизма;</li> <li>– работать с шаблонами STL;</li> <li>– использовать контейнеры;</li> <li>– использовать алгоритмы и функциональные объекты библиотеки STL;</li> <li>– порождать и обрабатывать исключения в программном коде;</li> <li>– применять паттерны проектирования;</li> <li>– создавать стандартные оконные приложения с графическим пользовательским интерфейсом;</li> </ul>
		<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийным аппаратом ООП и методикой моделирования абстракций с описанием свойств, поведения и отношений между абстракциями;</li> <li>– технологией создания простейших приложений средствами инструментальных сред разработки, сборки, отладки, запуска;</li> <li>– навыками программирования в современных средах, поддерживающих ООП;</li> <li>– навыками формализации задачи на естественном языке с использованием понятийного аппарата ООП: сущность, экземпляр сущности, отношение между сущностями (классами/объектами), взаимодействие между сущностями, передача управления между сущностями</li> <li>– навыками написания программного кода с учётом разделения определения, реализации и использования классов;</li> <li>– CASE-средствами создания диаграмм классов;</li> <li>– навыками программирования в средах разработки, имеющих утилиты поддержки ООП;</li> <li>– навыками создания приложений с графическим интерфейсом (десктопных оконных приложений)</li> </ul>

### 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» относится к обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) Управление данными и машинное обучение.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц или 216 часов (из расчета 1 ЗЕ = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	Из них – на курсовую работу		
2	3	6	216	26	–	46	72	18	117	–	27	Экзамен

Интерактивная форма реализуется в виде самостоятельных заданий на лабораторных занятиях.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Контактная работа (час)			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Объектно-ориентированный подход как парадигма программирования и проектирования программного обеспечения	6		4	10	4	27	
2	Основные принципы ООП и их реализация	8		18	26	4	30	
3	Контейнеры. Шаблоны. Обработка исключений	8		16	24	5	30	
4	Разработка графического пользовательского интерфейса средствами ООП	4		8	12	5	30	
	Экзамен							27
	<b>Итого:</b>	<b>26</b>		<b>46</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>117</b>	<b>27</b>

### Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Объектно-ориентированный подход как парадигма программирования и проектирования программного обеспечения:** Этапы решения задач на ЭВМ и жизненного цикла программного продукта. Абстракции и данные. Понятия абстрактный тип данных и структура данных. Место парадигмы ООП среди других парадигм программирования. Роль ООП при создании приложений с графическим интерфейсом. Область применения парадигмы ООП.

**Тема 2. Основные принципы ООП и их реализация:** Модель выделяемой приложению памяти и управление ею в случае языка, поддерживающего ООП (статический раздел, стек, куча). Теоретико-множественное определение понятия класс, соотношение понятий тип данных, пользовательский тип данных, перечисление, структура, класс. Связь понятий сущность, класс, экземпляр. Типизация конструкторов класса. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Способы реализации этих принципов средствами хотя бы одного языка программирования (C++ в данном курсе). Особенности поддержки ООП языком C++ в сравнении с C#, Java, Python (для последних версий стандартов языка). Назначение перегрузки унарных, бинарных операторов. Синтаксис объявления класса, создание объекта класса, использование указателя на объект, динамические объекты, использование операции разрешения видимости, неполное объявление класса, спецификаторы доступа. Конструкторы и деструкторы, правила для них, список инициализации элементов. Встраиваемые функции. Функции, дружественные одному классу, функции, дружественные нескольким классам. Понятие и правила перегрузки операторов, перегрузка унарных операторов, перегрузка оператора присваивания, перегрузка бинарных операторов.

**Тема 3. Контейнеры. Шаблоны. Обработка исключений. Паттерны проектирования:** Шаблоны STL; контейнеры; итераторы и функторы; алгоритмы и функциональные объекты библиотеки STL; порождение и обработка исключения в программном коде; использование паттернов проектирования.

**Тема 4. Разработка графического пользовательского интерфейса средствами ООП:** Понятие графического пользовательского интерфейса (ГПИ). Требования к ГПИ. типовые элементы управления графического интерфейса оконного приложения. Инструментальные средства ООП для реализации ГПИ.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература:**

1. Зыков, С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 155 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00850-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/E006A65E-B936-4856-B49E-1BA48CF1A52F](http://www.biblio-online.ru/book/E006A65E-B936-4856-B49E-1BA48CF1A52F).
2. Огнева, М. В. Программирование на языке С++: практический курс : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 335 с. — (Серия : Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-05123-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/7670D7EC-AC37-4675-8EAE-DD671BC6D0E4](http://www.biblio-online.ru/book/7670D7EC-AC37-4675-8EAE-DD671BC6D0E4).
3. Залогова, Л.А. Основы объектно-ориентированного программирования на базе языка С# [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Залогова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с.

### **Дополнительная литература:**

4. Программирование на языке С++ в среде Qt CreaTo / Е.Р. Алексеев, Г.Г. Злобин, Д.А. Костюк и др. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 716 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428929>
5. Sweigart А. Разработка компьютерных игр с помощью Python и Pygame М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 Объем (стр):290 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429001&sr=1>.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и/или его виртуальными аналогами и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ.

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

- 7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: не требуется.
- 7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства: текстовый процессор Microsoft Word.
- 7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства: Интернет-браузер.
- 7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства: просмотрщик pdf-документов (Adobe Acrobat Reader, Foxit Reader или другой по выбору), Интернет-браузер, среда разработки Qt Creator, набор компиляторов и утилит MinGW.

### **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

### **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:**

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

#### **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
- ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре» <http://www.informio.ru/>

#### **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ.**

Не предусмотрено.

#### **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ.**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.