

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.15.02 Языки и технологии программирования

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

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

**01.03.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) Системное программирование и компьютерные технологии**

(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

2023

год набора

Составитель(и):

Козинец Егор Анатольевич,
доцент кафедры математики, физики
и информационных технологий

Утверждено на заседании кафедры
математики, физики и информационных
технологий факультета
математических и естественных наук
(протокол № 07 от 02.03.2023)

Зав. кафедрой  Ляш О.И.

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 компетенций | Результаты обучения |
|--|---|---|
| ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | ОПК-2.1 Использует и адаптирует существующие математические методы 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">– парадигмы программирования и реализующие их конкретные технологии;– основные характеристики языка программирования, определения алфавита, синтаксиса и семантики; основные этапы эволюции языков и технологий программирования; понятие и состав среды разработки;– способы человеко-машинного взаимодействия при решении задач на ЭВМ; этапы решения задач на ЭВМ и жизненного цикла программного продукта;– виды модулей в составе проекта (совокупности файлов, обеспечивающих решение задачи на ЭВМ);– процессы, происходящие при сборке проекта, и реализующие их утилиты;– понятия отладки, тестирования, верификации и валидации программ, виды ошибок; критерии оценки качества программы; понятие спецификации программы;– определение алгоритма и его свойства, способы записи алгоритма, виды структур алгоритмов;– назначение и правила оформления основных алгоритмических конструкций процедурного программирования;– основные типы данных, их назначение, ограничения, допустимые операции; способы определения подпрограмм и передачи им параметров, ограничения на типы возвращаемых значений;– способы организации массивов;– приведение и вывод базовых типов данных;– модель работы с выделяемой для программы памятью: статический раздел, стек, куча;– динамическое выделение и освобождение памяти;– механизмы ссылок и указателей;– агрегатные (контейнерные) пользовательские типы данных (перечисления, структуры, массивы, строки, различные виды списков, словари, хэш-таблицы);– стандартные алгоритмы работы с агрегатными типами;– операции для работы с файлами входных и выходных данных (текстовыми и бинарными);– модули стандартных библиотек для выполнения операций структурного программирования;– примеры сторонних (инструментальных) библиотек и задач, которые могут быть решены с их помощью средствами языка программирования. |
| ОПК-5: 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 | |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать условие задачи на целесообразность применения той или иной технологии программирования; – выделять отдельные подзадачи в соответствии с выбранной технологией; – определять, какие действия, на каком этапе разработки программы выполняются; – выделять при решении задачи наиболее важные критерии качества программы; – осуществлять отладку программ различными способами; – выделять и обрабатывать исключительные ситуации (ошибки) вычислительного процесса; – составлять план тестирования, формировать и документировать тестовые наборы; – представлять алгоритмы различными способами; – оценивать вычислительную (временную) и объёмную (пространственную) сложность алгоритмов; – осуществлять программную реализацию алгоритмов на выбранном языке программирования в среде разработки; – выполнять рефакторинг, оптимизацию производительности, реинжиниринг уже существующей программы; – осуществлять работу с базовыми и пользовательскими типами данных; – реализовывать алгоритмы чтения, обработки, записи данных во внешний файл; – создавать многомодульные проекты, подключать модули стандартной библиотеки, подключать сторонние библиотеки. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – терминологией для определения и описания этапов жизненного цикла программ; – навыками выделения и формулирования этапов решения задач на ЭВМ в контексте выбранной технологии программирования; – технологией реализации процедурной (структурной) парадигмы программирования средствами выбранной языка программирования; – навыками сборки, отладки, тестирования и документирования программ; – навыками работы с отдельными типами данных. |
|--|--|--|

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

Дисциплина (модуль) «Языки и технологии программирования» относится к обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) Системное программирование и компьютерные технологии.

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 (модуля) составляет 3 зачетные единицы или 108 часов (из расчета 1 ЗЕ = 36 часов).

| Курс | Семестр | Трудоёмкость в ЗЕ | Общая трудоёмкость (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 | | |
| 1 | 2 | 3 | 108 | 14 | – | 30 | 44 | 8 | 64 | – | – | Зачет |
| Итого | | 3 | 108 | 14 | – | 30 | 44 | 8 | 64 | – | – | Зачет |

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 раздела, темы | Контактная работа | | | Всего контактных часов | Из них в интерактивной форме | Кол-во часов на СРС | Кол-во часов на контроль |
|-------|--|-------------------|----------|-----------|------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------|
| | | ЛК | ПР | ЛБ | | | | |
| 1. | Парадигмы, языки и технологии программирования | 2 | – | – | 2 | – | 14 | – |
| 2. | Разработка программ и реализация основных алгоритмических конструкций средствами выбранного языка программирования и среды разработки. | 6 | – | 12 | 18 | 4 | 20 | – |
| 3. | Обработка отдельных типов данных средствами выбранного языка программирования и среды разработки. | 6 | – | 18 | 24 | 4 | 30 | – |
| | Зачет | | | | | | | – |
| | Итого: | 14 | – | 30 | 44 | 8 | 64 | – |

Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Парадигмы, языки и технологии программирования

1.1. Основные понятия языков программирования и сред разработки.

Язык программирования: семантика, синтаксис, алфавит, идентификатор, объект, представление, переменная, константа, литерал. Жизненный цикл программы. Компоненты среды разработки.

1.2. Эволюция парадигм, языков и технологий программирования.

Императивное программирование: структурное, процедурное, объектно-ориентированное, агентно-ориентированное, обобщённое. Декларативное программирование: функциональное, логическое. Прикладные математические пакеты (среды математического программирования). Краткая история развития языков программирования. Среды исполнения JRE и .NET CLR.

Раздел 2. Разработка программ и реализация основных алгоритмических конструкций средствами выбранного языка программирования и среды разработки.

2.1. Сборка проектов на языке C++ в среде Qt Creator. Модули в составе проекта: исходного текста, заголовочные, объектные, исполняемые. Утилиты сборки: make, qmake, препроцессор компилятора, утилиты для компиляции файлов графического интерфейса, классов, ресурсов. Директивы препроцессора. Работа с отладчиком.

2.2. Введение в синтаксис C++. Стандартная библиотека языка C++ и её заголовочные файлы. Операторы ввода/вывода. Функция main. Встраиваемые функции. Макроопределения для функций. Идентификаторы для переменных и функций: рекомендации по названиям,

объявления, определения, инициализация. Синтаксис С как основа синтаксиса языков С++, Java, С# (сходства и различия).

2.3. Базовые (фундаментальные) типы данных. Логический, символьный, целочисленные, вещественные типы: множества значений и допустимые операции. Типы с фиксированным размером. Примеры литералов для различных типов. Указатели и ссылки. Константность.

2.4. Инструкции и операторы. Инструкции выбора (ветвления) и цикла. Инструкции break и continue. Понятие оператора. Приоритет операторов.

2.5. Функции. Объявление и определение функции. Способы передачи аргументов в функцию. Объявление статических переменных в теле функции. Рекурсия.

Раздел 3. Обработка отдельных типов данных средствами выбранного языка программирования и среды разработки.

3.1. Приведение типов. Использование указателей и ссылок.

Явное и неявное приведение базовых типов. Вывод типов. Пользовательские типы данных: структуры, перечисления. Указатели и ссылки. Указатели при работе с массивами. Тип данных вектор.

3.2. Работа с файлами и строками.

Инструкции чтения и записи данных для текстовых и бинарных файлов. Действия со строками. Обработка массивов строк.

3.3. Библиотека STL и сторонние инструментальные библиотеки. Агрегатные типы данных (контейнеры). Шаблоны. Стандартные алгоритмы обработки данных для типов из библиотеки STL. Создание многомодульных проектов. Подключение и использование API сторонних библиотек (на примере OpenGL и т.д.).

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

Основная литература:

1. Белоцерковская, И.Е. Алгоритмизация. Введение в язык программирования С++: учеб. пособие / И.Е. Белоцерковская, Н.В. Галина, Л.Ю. Катаева. – 2-е изд., испр. – М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 197 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428935>
2. Головин, И.Г. Языки и методы программирования : учебник для студ. вузов, обуч. по направл. «Прикладная математика и информатика» / И.Г. Головин, И.А. Волкова. – М. :Академия, 2012.–303 с.
3. Кирнос, В.Н. Информатика II. Основы алгоритмизации и программирования на языке С++ : учебно-методическое пособие / В.Н. Кирнос ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2013. – 160 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208651>.

Дополнительная литература:

4. Программирование на языке С++ в среде Qt Creator: учебно-методическое пособие / Г.Г. Злобин, Д.А. Костюк, А.С. Чмыхало и др. – 2-е изд., испр. – М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 716 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428929>.
5. Орлов, С.А. Теория и практика языков программирования : [для бакалавров и магистров] : учебник по направл. «Информатика и вычислительная техника» / С.А. Орлов – СПб. : Питер, 2013. - 688 с.
6. Страуструп, Б. Программирование: принципы и практика с использованием С++ / Б. Страуструп; Пер. с англ. – 2-е изд. – М. : Вильямс, 2016. – 1328 с.

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.