

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»  
в г. Апатиты

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ОД.11 Технологии программирования**

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

**основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**09.03.02 Информационные системы и технологии  
направленность (профиль): «Программно-аппаратные комплексы»**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (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

**2018**

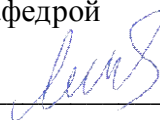
год набора

**Составитель:**

Тоичкин Н.А., канд. техн. наук,  
доцент кафедры информатики и  
вычислительной техники

Утверждено на заседании кафедры  
информатики и вычислительной техники  
(протокол № 9 от «30»мая 2018 г.)

Зав. кафедрой



Яковлев С.Ю.

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** - освоение обучающимися методов, алгоритмов и технологий в области программирования на языках высокого уровня.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

- методы формализации, алгоритмизации и реализации задач на ЭВМ;
- способы записи алгоритмов и конструирования программ с использованием различных алгоритмических языков;
- основные структуры представления данных как статические (запись, объект, массив), так и динамические (список, дерево и т.п.), и основные приемы и алгоритмы работы с ними;
- модели решения некоторых функциональных задач;
- методы оценки эффективности алгоритмов;
- основные принципы структурной и объектно-ориентированной методологии программирования;
- основы доказательства правильности программ;
- основные принципы модульного программирования.

*уметь:*

- использовать методы и средства разработки алгоритмов и программ, современные технологии программирования;
- формализовать и формулировать задачу для решения конкретной проблемы;
- правильно и обоснованно выбирать алгоритм решения задачи;
- использовать рекурсивные и итерационные алгоритмы;
- программировать древовидные и графовые структуры данных.

*владеть:*

- методикой определения сложности алгоритмов;
- выбором технологии программирования и инструментальных программных средств высокого уровня;
- организацией данных в виде динамических структур (списков, кольцевых списков, бинарных деревьев) и методов работы с ними;
- декомпозицией разбиения задачи на отдельные модули;
- навыками отладки программных модулей средствами среды программирования.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения содержания дисциплины «Технологии программирования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- владеть широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий (ОПК-1);
- способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные) (ПК-12.)

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

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1. в структуре образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Программно-аппаратные комплексы.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения

дисциплин: «Информатика», «Программирование».

В свою очередь, «Технологии программирования» представляет собой методологическую базу для дисциплин: «Технологии обработки информации», «Интеллектуальные системы и технологии», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Защита информации».

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы или 144 часа.  
(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

| Курс          | Семестр | Трудоемкость в ЗЕТ | Общая трудоемкость (час.) | Контактная работа |          |           | Всего контактных часов | Из них в интерактивной форме | Кол-во часов на СРС | Курсовые работы | Кол-во часов на контроль | Форма контроля |
|---------------|---------|--------------------|---------------------------|-------------------|----------|-----------|------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|----------------|
|               |         |                    |                           | ЛК                | ПР       | ЛБ        |                        |                              |                     |                 |                          |                |
| 3             | 5       | 4                  | 144                       | 32                | -        | 32        | 64                     | 12                           | 44                  | -               | 36                       | экзамен        |
| <b>Итого:</b> |         | <b>4</b>           | <b>144</b>                | <b>32</b>         | <b>-</b> | <b>32</b> | <b>64</b>              | <b>12</b>                    | <b>44</b>           | <b>-</b>        | <b>36</b>                | <b>экзамен</b> |

В интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ 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.    | Введение в технологию программирования                | 2                 | -        | -         | 2                      | -                            | 4                   | -                        |
| 2.    | Введение в анализ алгоритмов                          | 2                 | -        | -         | 2                      | -                            | 4                   | -                        |
| 3.    | Рекурсивные алгоритмы и динамическое программирование | 4                 | -        | -         | 4                      | -                            | 6                   | -                        |
| 4.    | Алгоритмы сортировки                                  | 6                 | -        | 12        | 18                     | 4                            | 6                   | -                        |
| 5.    | Динамические структуры данных                         | 4                 | -        | -         | 4                      | -                            | 6                   | -                        |
| 6.    | Алгоритмы поиска                                      | 2                 | -        | -         | 2                      | -                            | 6                   | -                        |
| 7.    | Алгоритмы на деревьях                                 | 6                 | -        | 10        | 16                     | 4                            | 6                   | -                        |
| 8.    | Алгоритмы на графах                                   | 6                 | -        | 10        | 16                     | 4                            | 6                   | -                        |
|       | <b>Экзамен</b>                                        | -                 | -        | -         | -                      | -                            | -                   | <b>36</b>                |
|       | <b>Итого:</b>                                         | <b>32</b>         | <b>-</b> | <b>32</b> | <b>64</b>              | <b>12</b>                    | <b>44</b>           | <b>36</b>                |

**Содержание дисциплины:**

#### Тема 1. Введение в технологию программирования

Этапы развития технологий программирования. Стихийное программирование. Структурное, модульное программирование. Объектный подход. Компонентный подход.

#### Тема 2. Введение в анализ алгоритмов

Анализ алгоритмов. Скорости роста, классификация скоростей роста. Примеры анализа сложности алгоритмов.

#### Тема 3. Рекурсивные алгоритмы и динамическое программирование.

Рекурсия. Рекурсивные выражения. Рекурсивный алгоритм. Примеры рекурсивных алгоритмов. Построение дерева рекурсивных вызовов. Анализ рекурсивных алгоритмов. Рекурсия и итерация, анализ сложности. Постановка задачи. Идея динамического программирования. Сравнение рекурсии и динамического программирования. Задачи, решаемые методом динамического программирования: задача о полоске, задача о короле, задача о разложении числа. Задача о ранце. Анализ сложности алгоритмов динамического программирования.

#### Тема 4. Алгоритмы сортировки

Алгоритм сортировки вставками. Анализ сложности алгоритма. Бинарная сортировка. Анализ сложности алгоритма. Сортировка выбором. Анализ сложности алгоритма. Обменная сортировка. Анализ сложности алгоритма. Шейкерная сортировка. Анализ сложности алгоритма. Сортировка Шелла. Анализ сложности алгоритма. Сортировка элементов массива методом слияния. Анализ сложности алгоритма. Алгоритм быстрой сортировки. Анализ сложности алгоритма. Внешние сортировки. Классификация методов внешней сортировки. Сортировки слиянием. Многофазная сортировка. Каскадная сортировка. Оценка сложности алгоритмов.

#### Тема 5. Динамические структуры данных

Линейные структуры данных. Стек, очередь, дек и их реализация при помощи массивов. Основные операции. Примеры. Линейные списки, циклические списки. Основные операции со списками. Реализация списков с помощью массивов.

#### Тема 6. Алгоритмы поиска

Задачи поиска в структурах данных. Линейный поиск. Оценка сложности алгоритма. Обобщенный алгоритм целочисленного бинарного поиска. Оценка сложности алгоритма. Вещественный бинарный поиск. Оценка сложности алгоритма. Совпадение строк. Постановка задачи. Наивный алгоритм поиска. Оценка сложности. Префикс – функция. Алгоритм поиска префикс – функции. Оценка сложности. Алгоритм Кнута - Морриса – Пратта (КМП). Оценка сложности. Алгоритм Боуэра Мура (БМ). Хеширование. Постановка задачи. Хеш-функции. Методы разрешения коллизий.

#### Тема 7. Алгоритмы на деревьях

Деревья, бинарные деревья. Представление бинарных деревьев. Прохождение бинарных деревьев. Сортировка с прохождением бинарного дерева в симметричном порядке. Сортировка методом турнира с выбыванием. Применение бинарных деревьев для сжатия информации. Представление сильноветвящихся деревьев. Множественная задача точного поиска образцов в тексте: наивный алгоритм, обобщенный КМП.

#### Тема 8. Алгоритмы на графах

Графы. Лемма о рукопожатии. Представление графа в памяти компьютера. Поиск в глубину. Оценка сложности алгоритма. Топологическая сортировка. Оценка сложности алгоритма. Определение наличия циклов в графе. Оценка сложности алгоритма. Раскраска графа. Остовные деревья. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала. Обход в ширину. Оценка сложности алгоритма. Алгоритм Дейкстры.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Основная литература:**

1. Костюкова Н. И. Комбинаторные алгоритмы для программистов. М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016, 217 с. Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429067&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429067&sr=1)
2. Седжвик Р. Алгоритмы на C++. М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429164&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429164&sr=1)

#### **Дополнительная литература:**

1. Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Беляев М. П., Минин Ю. В. Технология программирования. Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. 173 с. Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277802&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277802&sr=1)
2. Терехов А. Н. Технология программирования. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007, 2-е изд. 149 с. Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=233491&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233491&sr=1)

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

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);
- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);
- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

#### **7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Microsoft Windows
2. MicrosoftOffice / LibreOffice.
3. Microsoft Visual Studio – средство разработки программных приложений.

#### **7.2. ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
3. 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**

1. Электронная база данных SCOPUS.
2. Электронная база данных РИНЦ.

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

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс  
<http://www.consultant.ru/>
2. Электронный справочник "Информιο" для высших учебных заведений  
<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.