

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ М.В. Коломина

«14» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ПМИ

\_\_\_\_\_ М.В. Коломина

«14» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЭВМ**

Составитель

**Смирнов А.П., к.ф.-м.н., доцент, АГУ**

Направление подготовки /  
специальность

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) ОПОП

**Программирование и искусственный интеллект**

Квалификация (степень)

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Год приема

**2023**

Курс

**1, 2**

Семестры

**2, 3, 4**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Целью освоения дисциплины** «Программирование на ЭВМ» является получение студентами опыта программирования на современных вычислительных машинах и системах программирования.

**1.2. Задачи освоения дисциплины:** обучение студентов записи типовых алгоритмов на языке программирования и отладке программ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина «Программирование на ЭВМ»** относится к части, формируемая участниками образовательных отношений и осваивается во 2, 3, 4 семестрах.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:**

- Введение в программирование.
- Язык программирования C++.
- Математический анализ.
- Линейная алгебра.
- Дискретная математика.

Знания: основ алгоритмизации и программирования.

Умения: применить математические знания, математический аппарат и навыки программирования для решения учебных, прикладных и творческих задач.

Навыки: поиска необходимой информации с помощью информационно-коммуникационных технологий.

**2.3. Последующие учебные дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:**

- Проектирование программного обеспечения.
- Технологии программирования.
- Web программирование.
- Базы данных.
- Учебная практика.
- Производственная практика.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки

- УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.
- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

**Таблица 1 Декомпозиция результатов обучения**

| Код компетенции                                                                                                                                                                                     | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                            |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                     | Знать (1)                                                                                                | Уметь (2)                                                                                                                                                                                       | Владеть (3)                                                                                                                                      |
| УК-1<br>УК- 1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.<br>УК- 1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной | ИУК-1.1.1 основные принципы критического анализа; способы поиска вариантов решения поставленной проблем- | ИУК-1.2.1 анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; предлагать варианты решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода. | ИУК-1.3.1 навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и определения стратегии действий для достижения постав- |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| задачи.<br>УК- 1.3 Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия с учетом ценностных ориентиров.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ной ситуации.                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ленной цели.                                                                                                                                                                        |
| ОПК-1<br>ОПК-1.1. Планирует самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач.<br>ОПК-1.2. Обосновывает и использует положения, законы и методы естественных наук и математики при решении задач профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ИОПК-1.1.1 Знать законы и методы естественных наук и математики, содержание процесса целеполагания и постановки задач. | ИОПК-1.2.1 Уметь планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, использовать положения, законы и методы естественных наук и математики при решении задач профессиональной деятельности, обосновывать и применять инновационные идеи и альтернативные подходы к решению задач профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний. | ИОПК-1.3.1 Владеть навыком планирования своей деятельности, обоснования используемых методов и подходов.                                                                            |
| <b>ОПК-4</b><br>ОПК-4.1. Знает современные информационные-коммуникационные технологии необходимые для решения задач профессиональной деятельности, основные требования информационной безопасности.<br>ОПК-4.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.<br>ОПК-4.3. Владеет навыками применения существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. | ИОПК-4.1.1 методы принятия решений, методы оценки эффективности результатов, методы и технологии работы с информацией. | ИОПК-2.2.1 обосновывать принятие решения, выбирать средства и технологии с учетом последствий их применения, принимать участие в планировании, разработке текущих и перспективных планов развития проектов, оценивать эффективность результатов в профессиональной деятельности, определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования.                                   | ИОПК-2.3.3 обоснования принятых решений, планирования и разработки текущих и перспективных планов развития проектов, оценки эффективности результатов профессиональной деятельности |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 (1, 2, 2) зачетных единицы, в том числе 108 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (108 часов — лабораторные работы) и 72 часа — на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2. Структура и содержание дисциплины**

| № п/п        | Раздел, тема дисциплины                                    | Семестр | Контактная работа (в часах) |    |            | Самост. работа |           | Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|--------------|------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------|----|------------|----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                            |         | Л                           | ПЗ | ЛР         | КР             | СР        |                                                                                     |
| 1            | <b>Раздел 1.</b> Принципы структурного программирования    | 2       |                             |    | 18         |                | 16        | Входная контрольная работа. Контрольная работа №1. Деловая игра - отчет             |
| 2            | <b>Раздел 2.</b> Работа с бинарными и текстовыми файлами   | 2       |                             |    | 18         |                | 16        | Контрольная работа №2. Деловая игра - отчет                                         |
| 3            | <b>Раздел 3.</b> Алгоритмы и динамические структуры данных | 3       |                             |    | 36         |                | 20        | Контрольная работа №3. Деловая игра - отчет                                         |
| 4            | <b>Раздел 4.</b> Решение прикладных задач                  | 4       |                             |    | 36         |                | 20        | Контрольная работа №4. Деловая игра - отчет                                         |
| <b>ИТОГО</b> |                                                            |         |                             |    | <b>108</b> |                | <b>72</b> | <b>ЗАЧЕТ</b>                                                                        |

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций**

| Разделы, темы дисциплины                                   | Кол-во часов | Компетенции |                              |
|------------------------------------------------------------|--------------|-------------|------------------------------|
|                                                            |              | УК-1        | общее количество компетенций |
| <b>Раздел 1.</b> Принципы структурного программирования    | 34           | +           | 1                            |
| <b>Раздел 2.</b> Работа с бинарными и текстовыми файлами   | 34           | +           | 1                            |
| <b>Раздел 3.</b> Алгоритмы и динамические структуры данных | 56           | +           | 1                            |
| <b>Раздел 4.</b> Решение прикладных задач                  | 56           | +           | 1                            |
| <b>Итого</b>                                               | <b>180</b>   |             |                              |

### Краткое содержание курса

#### **Раздел 1. Принципы структурного программирования**

Вычисления. Ветвления. Циклы. Разбиение программы на подпрограммы. Функции. Рекурсия. Массивы. Матрицы. Множества. Символьные строки (char) и строки-string

#### **Раздел 2. Работа с бинарными и текстовыми файлами**

Бинарные файлы. Текстовые файлы. Работа с файлами через потоки ввода-вывода. Использование файлов при тестировании программ.

#### **Раздел 3. Алгоритмы и динамические структуры данных**

Сортировка. Двоичный поиск. Целочисленные алгоритмы. Динамические массивы. Списки. Стеки, очереди, деки. Деревья. Графы. Динамическое программирование.

#### **Раздел 4. Решение прикладных задач**

Решение задач на графах. Вычислительная геометрия. Решение олимпиадных задач.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине**

#### **Лабораторное занятие**

Лабораторное занятие – целенаправленная форма организации педагогического процесса, направленная на углубление научно- теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи.

Правильно организованные лабораторные занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине (предмету);
- формирование практических умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав заданий для лабораторного занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся;

Занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, поисками правильных и точных решений.

#### **Организация самостоятельной работы**

Бюджет времени студента определяется временем, отведенным на занятия по расписанию и на самостоятельную работу. Задание и материал для самостоятельной работы дается

во время учебных занятий, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой.

## 5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Лабораторное занятие

- Практическое занятие, наиболее активный вид учебных занятий в вузе. Предполагает самостоятельную работу над учебными пособиями.
- К каждому лабораторному занятию нужно готовиться. Подготовку следует начинать с повторения теории (по учебному пособию). После этого нужно решать задачи из предложенного домашнего задания.

### Организация самостоятельной работы

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Самостоятельная работа студентов представлена в следующих формах:

- работа с учебной литературой с целью подготовки к лабораторным занятиям, составление конспектов тем, выносимых на самостоятельную проработку;
- систематическое выполнение домашних работ.

Для выполнения объема самостоятельной работы необходимо заниматься в среднем 4 часа (академических) ежедневно, т.е. по 24 часа в неделю. Начинать самостоятельные занятия следует с первых же дней семестра, установив определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Полезно для этого составить расписание порядка дня.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

| Номер раздела (темы)                                       | Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение | Кол-во часов | Формы работы                                                                         |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b> Принципы структурного программирования    | Алгоритмы обработки массивов                        | 16           | Изучение дополнительной литературы, работа с Интернет-ресурсами. Написание программы |
| <b>Раздел 2.</b> Работа с бинарными и текстовыми файлами   | Текстовые файлы                                     | 16           | Изучение дополнительной литературы, работа с Интернет-ресурсами. Написание программы |
| <b>Раздел 3.</b> Алгоритмы и динамические структуры данных | Динамическое программирование                       | 20           | Изучение дополнительной литературы, работа с Интернет-ресурсами. Написание программы |
| <b>Раздел 4.</b> Решение прикладных задач                  | Методы тестирования программного обеспечения        | 20           | Изучение дополнительной литературы, работа с Интернет-ресурсами. Написание программы |

## 5.1. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

Письменные самостоятельные работы программой не предусмотрены.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Программирование на ЭВМ» могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

### 6.1. Образовательные технологии

**Таблица 5 Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)                         | Форма учебного занятия  |                               |                                     |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
|                                                          | Лекция                  | Практическое занятие, семинар | Лабораторная работа                 |
| <b>Раздел 1.</b> Принципы структурного программирования  | <i>Не предусмотрено</i> | <i>Не предусмотрено</i>       | <i>Решение практических заданий</i> |
| <b>Раздел 2.</b> Работа с бинарными и текстовыми файлами | <i>Не предусмотрено</i> | <i>Не предусмотрено</i>       | <i>Решение практических заданий</i> |
| <b>Раздел 3.</b> Алгоритмы и динамические структуры дан- | <i>Не</i>               | <i>Не предусмотре-</i>        | <i>Решение практиче-</i>            |

|                                           |                             |                             |                                     |
|-------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| ных                                       | <i>предусмотрено</i>        | <i>но</i>                   | <i>ских заданий</i>                 |
| <b>Раздел 4. Решение прикладных задач</b> | <i>Не<br/>предусмотрено</i> | <i>Не<br/>предусмотрено</i> | <i>Решение практических заданий</i> |

## 6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

Перечень программного обеспечения (*состав подлежит обновлению при необходимости*)

| Наименование программного обеспечения | Назначение                                            |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Adobe Reader                          | Программа для просмотра электронных документов        |
| LMS Moodle                            | Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»                 |
| Microsoft Office                      | Пакет офисных программ                                |
| OpenOffice                            | Пакет офисных программ                                |
| 7-zip                                 | Архиватор                                             |
| Microsoft Windows                     | Операционная система                                  |
| Kaspersky Endpoint Security           | Средство антивирусной защиты                          |
| Google Chrome                         | Браузер                                               |
| Opera                                 | Браузер                                               |
| Microsoft Visual Studio               | Среда разработки                                      |
| VirtualBox                            | Программный продукт виртуализации операционных систем |
| CodeBlocks                            | Кроссплатформенная среда разработки                   |
| WinDjView                             | Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu   |

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>.
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». <https://www.studentlibrary.ru>.
3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Программирование на ЭВМ» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисципли-

плин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств**

| № п/п | Контролируемый раздел, тема дисциплины                     | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                                        |
|-------|------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Раздел 1.</b> Принципы структурного программирования    | УК-1                           | Входная контрольная работа. Контрольная работа №1. Деловая игра - отчет |
| 2     | <b>Раздел 2.</b> Работа с бинарными и текстовыми файлами   | УК-1                           | Контрольная работа №2. Деловая игра-отчет                               |
| 3     | <b>Раздел 3.</b> Алгоритмы и динамические структуры данных | УК-1                           | Контрольная работа №3. Деловая игра-отчет                               |
| 4     | <b>Раздел 4.</b> Решение прикладных задач                  | УК-1                           | Контрольная работа №4. Деловая игра-отчет                               |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры              |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя                                        |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры                                                     |

**Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы                                                                         |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов                                                                           |
| 2<br>«неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задания                                                                                                                                                                                                                                              |

## 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

### *Раздел 1. Принципы структурного программирования*

#### **Входная контрольная работа**

- Даны целые числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Определить, является ли эта последовательность периодической (т. е. может ли она быть получена повторениями некоторой своей начальной части). Из всех периодов указать наименьший.
- Даны действительные числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Найти самый длинный отрезок  $a_p, a_{p+1}, \dots, a_{p+m}$  данной последовательности, элементы которого удовлетворяют соотношениям  $a_p < a_{p+1} > a_{p+2} < \dots > a_{p+m}$ .

3. Даны целые числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Является ли данная последовательность перестановкой чисел  $1, \dots, n$ ?

### Лабораторная работа №1

1. Составить программу, которая определяет, является ли последовательность элементов побочной диагонали квадратного массива упорядоченной по невозрастанию (при просмотре от правого верхнего угла массива). В случае отрицательного ответа должны быть напечатаны координаты первого элемента, нарушающего указанную упорядоченность.
2. Дан квадратный массив целых чисел. Определить, является ли он симметричным относительно своей главной диагонали.
3. Пусть  $m(A, i)$  означает номер столбца матрицы  $A$ , в котором находится последний в строке минимум  $i$ -ой строки. Проверить, верно ли, что для заданной матрицы  $A$  размером  $20 \times 20$  выполняются неравенства:  
$$m(A, 1) \leq m(A, 2) \leq m(A, 1) \leq m \dots \leq m(A, 20).$$
4. Соседями элемента  $a_{ij}$  назовём элементы  $a_{kl}$   $i-1 \leq k \leq i+1, j-1 \leq l \leq j+1$  ( $k, l \neq i, j$ ). Операция сглаживания матрицы дает новую матрицу того же размера, каждый элемент которой получается как среднее арифметическое имеющихся соседей соответствующего элемента исходной матрицы. Построить результат сглаживания данной вещественной матрицы размером  $20 \times 20$ .
5. Дана матрица  $A$  размером  $20 \times 20$ . Считая её составленной из 100 квадратов размером  $2 \times 2$  и переставляя эти квадраты, преобразовать  $A$  так, чтобы в результирующей матрице для всяких двух квадратов  $B$  и  $C$  выполнялось следующее условие: если сумма элементов  $B$  меньше суммы элементов  $C$ , то  $B$  лежит либо выше, либо левее (когда  $B$  и  $C$  на одной горизонтали) квадрата  $C$ .

## Раздел 2. Работа с бинарными и текстовыми файлами

### Лабораторная работа №2

1. Дан бинарный файл  $f$ , компоненты которого – целые числа (файл заполнить случайными числами). Каждое четное число файла увеличить в два раза.
2. Дан бинарный файл  $f$ , компоненты которого – целые чисел. Найти первый наибольший элемент, последний наименьший элемент и поменять в файле эти элементы местами.
3. Дан файл, содержащий сведения о рабочих: фамилия, должность, зарплата за 3 месяца (массив из трёх элементов). Найти суммарную зарплату каждого рабочего за 3 месяца и вывести на экран все сведения о рабочих, отсортировав их в порядке убывания суммарной зарплате каждого. Записать в новый файл тех сотрудников, у кого самая низкая зарплата за последний месяц.
4. Дан текстовый файл  $f$ . Найти самую длинную последовательность цифр в тексте и записать её в новый файл.
5. Даны два текстовых файла  $f$  и  $h$ . Записать в новый файл (поочередно) строки из первого и второго файлов.
6. Даны два текстовых файла  $f$  и  $h$ . Если для строки одного файла есть строка - перевёртыш в другом файле, то обе эти строки записать в новый файл.

## Раздел 3. Алгоритмы и структуры данных

### Лабораторная работа №3

1. Найти все простые натуральные числа, не превосходящие  $n$ , двоичная запись которых представляет собой палиндром, т.е. читается одинаково слева направо и справа налево. Описать функцию, которая возвращает двоичную запись числа и функцию, которая проверяет, является ли число палиндромом.
2. Выполните сложение двух «длинных» положительных чисел.
3. Равносторонний треугольник покрыт сеткой с равномерным шагом (см. рисунок). Узлы сетки, лежащие на основании треугольника, пронумерованы от 1 до  $M$ . Путник, двигаясь с вершины треугольника вниз по боковым сторонам треугольников, приходит в узел с номером  $n$ . Сколькими способами путник может это сделать?

## **Раздел 4. Решение прикладных задач**

### **Лабораторная работа №4**

1. Найти все параллелограммы, которые могут быть построены с тремя вершинами во множестве точек  $A$  и одной вершиной в точке  $C$ .
2. Задано множество прямых на плоскости (коэффициентами своих уравнений). Подсчитать количество точек пересечения этих прямых.
3. Найти кратчайшие пути в орграфе от первой вершины ко всем остальным, используя алгоритм Дейкстры. Постройте дерево кратчайших путей.

#### **Раздел 1. Принципы структурного программирования.**

#### **Раздел 2. Работа с бинарными и текстовыми файлами.**

#### **Раздел 3. Алгоритмы и структуры данных. Раздел 4. Решение прикладных задач**

##### **Деловая игра**

##### **Имитация профессиональной деятельности**

**Цель:** повысить интерес к будущей профессии.

**Задачи студентов:** научиться работать в команде, правильно распределять рабочее время, отстаивать свою точку зрения и принимать верное решение, а также закрепить полученные знания на практике и повысить свой профессиональный уровень.

**Задача преподавателя:** мотивировать студентов, повысить интерес к изучаемой дисциплине и будущей профессии.

**Концепция:** учебная группа делится на две ИТ-компании, которые входят в одну корпорацию (президент корпорации — преподаватель). В каждой ИТ-компании — свой генеральный директор (назначается преподавателем) и сотрудники (студенты), выполняющие роли: программисты, тестировщики, математики-аналитики. Президент корпорации (преподаватель) заключает с данными компаниями договор на выполнение услуг в ИТ-сфере (разработку ПО), выдает техническое задание. Выполнение заданий оценивается баллами (включая бонусы и штрафы) в соответствии с договором. Выполненное задание проверяется, тестируется, анализируется обеими компаниями, выносится экспертное заключение.

**Время проведения:** в течении всего семестра.

##### **Примерные задания**

1. Робот-минер новейшей конструкции способен провести разминирование местности, план которой должен быть представлен в виде прямоугольника с целыми длинами сторон ( $n$  — высота прямоугольника,  $m$  — длина прямоугольника). Перед началом работы робот размещается перед верхней левой клеткой прямоугольника в направлении «слева-направо», после чего робот начинает обход и разминирование по спирали по часовой стрелке. При этом спираль постепенно «закручивается» вовнутрь, захватывая постепенно все клетки прямоугольника. Разминирование заканчивается, когда проверены все клетки.

**Требуется** написать программу, которая для заданных исходных данных определяет количество поворотов, которые должен выполнить робот в процессе разминирования.

##### **Технические требования:**

Входной файл: INPUT.TXT

Выходной файл: OUTPUT.TXT

Ограничение по времени тестирования: 1 сек.

**Формат входных данных:**

Входной файл INPUT.TXT содержит два целых числа, расположенных в одной строке в следующем порядке:  $n, m$  ( $1 \leq n, m \leq 32767$ ). Числа в строке разделены пробелами.

**Формат выходных данных:**

Выходной файл OUTPUT.TXT должен содержать одно целое значение — количество поворотов.

2. Некий лабиринт представляет собой матрицу  $M \times N$ , некоторые ячейки которой пустые, а остальные заполнены камнями. В одной из пустых ячеек находится клад, а в другой — кладоискатель. Кладоискатель и клад не могут находиться в ячейках, заполненных камнями, за пределами лабиринта, а также одновременно в одной и той же ячейке. Кладоискатель мо-

жет передвигаться в соседнюю ячейку (соседними считаются ячейки, граничащие по стороне), а также передвигать клад следующим образом: нужно встать в соседнюю с кладом ячейку и толкнуть его. При этом клад передвинется на соседнюю ячейку в направлении, заданном толчком, а кладоискатель переместится в ячейку, где только что находился клад.

**Требуется** написать программу, которая определяет последовательность толчков и передвижений кладоискателя, с помощью которой можно клад передвинуть к выходу (выход находится в пустой ячейке). Так как клад очень тяжелый, количество толчков должно быть минимальным.

3. При наличии нескольких решений программа должна выводить то из них, которое требует наименьшее количество перемещений.

**Технические требования:**

Входной файл: INPUT.TXT

Выходной файл: OUTPUT.TXT

Ограничение по времени тестирования: 5 сек.

*Формат входных данных:*

Первая строка входного файла содержит числа  $M$  и  $N$  ( $1 \leq M, N \leq 30$ ). Последующие  $M$  строк содержат описание лабиринта. Каждая строка состоит из  $N$  символов, описывающих ячейки лабиринта: заполненная камнями ячейка обозначается латинской буквой 'X', пустая обозначается '.', начальная позиция кладоискателя - буквой 'Y', начальная позиция клада – латинской буквой 'B', выход буквой 'T'.

*Формат выходных данных:*

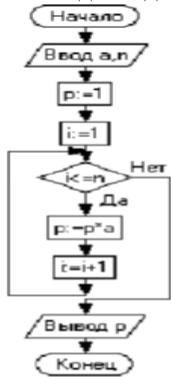
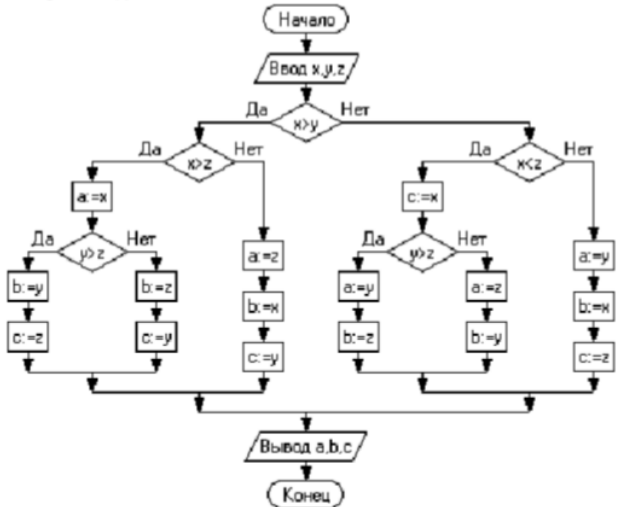
Если решение не существует, то файл должен содержать 'NO'. Иначе, в первой строке выходного файла должно содержаться слово 'YES?', а во второй строке – последовательность символов, определяющая действия кладоискателя, в частности символы 'w', 'e', 'n', 's' обозначают передвижения кладоискателя на запад, восток, север и юг соответственно, а символы 'W', 'E', 'N', 'S' обозначают толчки кладоискателя в соответствующих направлениях.

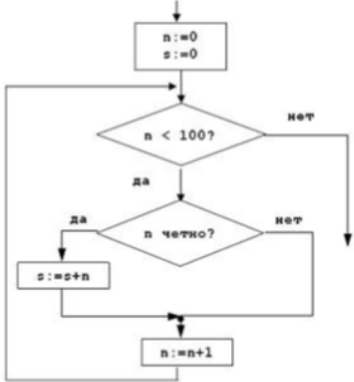
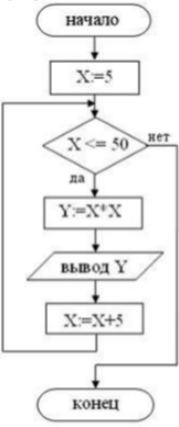
**Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет**

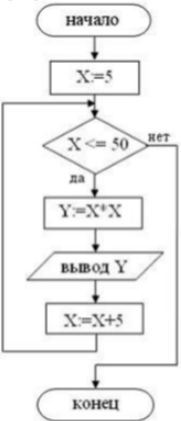
1. Понятие алгоритма. Схемы алгоритма программы.
2. Основные этапы решения задач на ЭВМ
3. Операторы цикла
4. Определение массива. Одномерные и двумерные массивы
5. Размещение массива в памяти. Многомерные массивы.
6. Глобальные и локальные переменные
7. Строковый и символьный тип. Операции над символьными данными
8. Процедуры и функции обработки символьной информации
9. Текстовые файлы. Процедуры и функции с текстовыми файлами
10. Процедуры и функции работы с типизированными файлами
11. Статическое и динамическое размещение данных
12. Принципы работы с указателями. Выделение и освобождение динамической памяти
13. Динамические структуры данных
14. Динамические массивы: определение, особенности, правила работы с ними
15. Указатели: типизированные указатели, нетипизированный указатель, допуск к переменной по указателю
16. Использование указателей для организации связанных списков
17. Стеки, очереди, деки
18. Двусвязные списки
19. Бинарные деревья
20. Постановка задач и спецификация программы
21. Жизненный цикл программы
22. Критерии качества программы
23. Процедуры для решения стандартных геометрических задач
24. Решение задач методом динамического программирования

25. Структура данных «стек». Примеры реализации структуры
26. Структура данных «очередь». Примеры реализации структуры
27. Решение прикладной задачи

**Таблица 8. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

| № п/п                                                            | Тип задания            | Формулировка задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Правильный ответ | Время выполнения (в минутах) |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|
| <b>Код и наименование проверяемой компетенции</b><br><b>УК-1</b> |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                              |
| 1.                                                               | Задание закрытого типа | После этапа «Программирование» решения задачи на компьютере наступает этап...<br>а. «Тестирование и отладка»<br>б. «Анализ задачи и моделирование»<br>в. «Разработка алгоритма»<br>г. «Сопровождение программы»                                                                                                                                                                                    | а.               | 1-3                          |
| 2.                                                               |                        | В технологической цепочке решения задач на ЭВМ постановка задачи → ... → построение алгоритма → перевод алгоритма на язык программирования → отладка и тестирование программы → анализ полученных результатов<br>отсутствует пункт ...<br>а. Математическая формализация<br>б. Определение данных и требуемых результатов<br>в. Графическое описание процесса<br>г. Вводи редактирование программы | а.               | 3-5                          |
| 3.                                                               |                        | В результате выполнения алгоритма при исходных данных $a=2, n=8$<br><br>значений переменной $p$ будет равно...<br>а. 256<br>б. 128<br>в. 64<br>г. 512                                                                                                                                                            | а.               | 3-5                          |
| 4.                                                               |                        | Алгоритм задан схемой:<br><br>В результате выполнения алгоритма при исходных данных $x=8, y=23, z=15$ значение переменной $b$ будет равно ... Опишите алгоритм действий                                                                                                                                         |                  | 1-3                          |

| № п/п | Тип задания            | Формулировка задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Правильный ответ | Время выполнения (в минутах) |
|-------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|
|       |                        | а. 15<br>б. 8<br>в. 23<br>г. 46                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |                              |
| 5.    |                        | Условие <b>n четно ?</b> задает алгоритмическую конструкцию ...<br> а. Ветвление с обходом вида «если – то»<br>б. Цикла с предусловием<br>в. Цикла с постусловием<br>г. Ветвления вида «если – то – иначе»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | а.               | 1-3                          |
| 6.    | Задание открытого типа | Имеются операторы<br><b><math>A:=1</math>; if <math>A \leq A * A</math> then <math>A:=A+1</math> else <math>A:=A+3</math>; <math>A:=A+10</math>;</b><br>После их выполнения, каким будет значение переменной А?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 12               | 2-5                          |
| 7.    |                        | В результате выполнения алгоритма, сколько раз будет выведено значение Y?<br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10               | 2-5                          |
| 8.    |                        | Целочисленный двумерный массив А, состоящий из 3 строк и 3 столбцов, заполнен значениями:<br>$A[1,1] := 2$ ; $A[1,2] := 5$ ; $A[1,3] := 7$ ;<br>$A[2,1] := 1$ ; $A[2,2] := 8$ ; $A[2,3] := 3$ ;<br>$A[3,1] := 4$ ; $A[3,2] := 9$ ; $A[3,3] := 6$ ;<br>Имеется фрагмент программы:<br>$B := 0$ ;<br><b>for</b> y := 1 to 3 <b>do</b><br><b>for</b> x := 1 to 3 <b>do</b><br><b>if</b> y = x <b>then</b> B := B + A[y,x];<br>Здесь: «:=» – присваивание, «;» – конец оператора, «DO» – «выполнить», «IF» – «если», «THEN» – «то, тогда». Порядковые номера строки и столбца двумерного массива указаны через запятую в квадратных скобках.<br>Тело цикла FOR (один следующий оператор или операторы между словами «BEGIN» и «END») повторяется для каждого значения счетчика цикла (переменной, указанной после слова «FOR»), которое изменяется от начального значения (указанного слева от слова «TO») по конечное (указанное между словами «TO» и «DO») включительно, увеличиваясь на 1 после каждого выполнения тела цикла. Значение переменной B равно ... | 16               | 1-3                          |
| 9.    |                        | Что будет выполнено при выполнении программного кода?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 4<br>2.2 4.84  | 5                            |

| № п/п | Тип задания                   | Формулировка задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Правильный ответ                                                                                      | Время выполнения (в минутах) |
|-------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|       |                               | <pre> #include "stdafx.h" #include &lt;iostream&gt; using namespace std;  template&lt;typename T&gt; inline T square(T x){     T result;     result = x * x;     return result; };  int main(){     int i, ii;     float x, xx;     double y, yy;     i = 2;     x = 2.2;     y = 2.2;     ii = square(i);     cout &lt;&lt; i &lt;&lt; " " &lt;&lt; ii &lt;&lt; endl;     yy = square(y);     cout &lt;&lt; y &lt;&lt; " " &lt;&lt; yy &lt;&lt; endl; } </pre> |                                                                                                       |                              |
| 10.   |                               | <p>Дан программный код с реализацией наследования.</p> <pre> class Mix { public:     int present; protected:     int enjoy; };  struct A : Mix {}; class B : Mix {}; class C : public Mix {}; struct D : protected Mix {}; </pre> <p>В результате наследования члены класса <b>Mix</b> <b>present</b> и <b>enjoy</b> имеют атрибут доступа <b>private</b> в производном классе ...</p>                                                                          | В                                                                                                     | 2-5                          |
| 11.   | Задание комбинированного типа | <p>В результате выполнения алгоритма, сколько раз будет выведено значение Y? Почему?</p>  <pre> graph TD     Start([начало]) --&gt; X5[X:=5]     X5 --&gt; Cond{X &lt;= 50}     Cond -- да --&gt; Ycalc[Y:=X*X]     Ycalc --&gt; Yout[/вывод Y/]     Yout --&gt; Xinc[X:=X+5]     Xinc --&gt; Cond     Cond -- нет --&gt; End([конец]) </pre>                                | 10, т.к. на 10 проходе по циклу X будет иметь значение 55, и по блок схеме попадаем в конец алгоритма | 2-5                          |

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине**

| № п/п                | Контролируемые мероприятия    | Количество мероприятий / баллы | Максимальное количество баллов | Срок представления |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| <b>Основной блок</b> |                               |                                |                                |                    |
| 1.                   | Выполнение лабораторных работ | 4/10                           | 40                             |                    |
| 2.                   | Входная контрольная работа    | 1/15                           | 15                             |                    |
| 3.                   | Участие в деловой игре        | 1/15                           | 15                             |                    |
| 4.                   | Зачетный опрос                | 1/20                           | 20                             |                    |

| №<br>п/п            | Контролируемые мероприятия            | Количество мероприятий / баллы | Максимальное количество баллов | Срок представления |
|---------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| <b>Всего</b>        |                                       |                                | <b>90</b>                      | -                  |
| <b>Блок бонусов</b> |                                       |                                |                                |                    |
| 5.                  | Посещение занятий                     |                                | 5                              |                    |
| 6.                  | Своевременное выполнение всех заданий |                                | 5                              |                    |
| <b>Всего</b>        |                                       |                                | <b>10</b>                      | -                  |
| <b>ИТОГО</b>        |                                       |                                | <b>100</b>                     | -                  |

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

| Сумма баллов | Оценка по 4-балльной шкале |
|--------------|----------------------------|
| 90–100       | 5 (отлично)                |
| 85–89        | 4 (хорошо)                 |
| 75–84        |                            |
| 70–74        |                            |
| 65–69        |                            |
| 60–64        | 3 (удовлетворительно)      |
| Ниже 60      | 2 (неудовлетворительно)    |

Подготовка к каждой контрольной работе позволит успешно подготовиться к зачету и овладеть профессиональными знаниями и умениями. Она осуществляется на основе материала самостоятельных заданий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

#### **Критерии оценки:**

- знание учебного программного материала;
- самостоятельное выполнение заданий, рекомендованных преподавателем;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой;
- ориентированность в основных научных концепциях по изучаемой дисциплине;
- проявление творческих способностей и научного подхода в понимании и изложении учебного программного материала;
- при выполнении контрольных работ соответствие ответов вопросам, глубина и полнота раскрытия вопроса, а также точность определений понятий, логичность, связанность, доказательность, последовательность;
- умение использовать современные методики и технологии;
- посещение занятий.

Итоговая оценка успеваемости студентов по дисциплине производится согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов, утверждено приказом ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08.

Преподаватель, реализующий дисциплину, в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1 Основная литература:**

1. Долгов А.И. Алгоритмизация прикладных задач [Электронный ресурс] / А.И. Долгов - М.: ФЛИНТА, 2016. - 136 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976500860.html> (ЭБС «Консультант студента»)
2. Информационные технологии. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Бизяев А.А. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229365.html> (ЭБС «Консультант студента»)

3. Информатика [Электронный ресурс] / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева - М. : ФЛИНТА, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511941.html>
4. Информационные технологии. Алгоритмизация и программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Родыгин А.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778233003.html>
5. Златопольский Д., 1400 задач по программированию / Златопольский Д. - М. : ДМК Пресс, 2020. - 192 с. - ISBN 978-5-97060-827-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970608272.html>
6. Павловская Т.А. C/C++. Структурное программирование: практикум. - СПб: Питер, 2005. - 239 с. (5 экз.)
7. Программирование. Структурное программирование, подпрограммы, строки [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Зайцев М.Г. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229389.html> (ЭБС «Консультант студента»)
8. Родыгин А.В. Информационные технологии. Алгоритмизация и программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Родыгин А.В. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778233003.html> (ЭБС «Консультант студента»)
9. Теоретическая информатика. Доказательство правильности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Веретельникова Е.Л. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228757.html>
10. Язык С++ и объектно-ориентированное программирование в С++. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. / Ж.Ф. Крупская; И.В. Ашарина - М.: Горячая линия - Телеком, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204644.html> (ЭБС «Консультант студента»)

## **8.2 Дополнительная литература:**

1. Зайцев М.Г. Программирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Зайцев М.Г. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226265.html> (ЭБС «Консультант студента»)
2. Хорев П.Б. Технологии объектно-ориентированного программирования: рек. УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учеб. пособ. для студентов «Информатика и вычислительная техника». - 2-е изд.; стереотип. - М.: Академия, 2008. - 448 с. (11 экз.)

## **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения **лабораторных занятий**:

1. Лабораторные занятия проводятся с группами или подгруппами не более 15 человек.
2. Аудитория должна быть оснащена необходимым количеством столов, стульев, доской маркерной и электронной.
  1. Аудитория должна иметь следующие нормы освещенности
    - СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» норма освещенности аудиторий ВУЗов 400 Лк.
    - СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» пункт 3.3.3. «Общее освещение в помещениях общественных зданий должно быть равномерным».
  2. В аудитории должно быть не менее 15 компьютеров, находящихся в исправном состоянии.

3. Расположение компьютеров в аудитории должно позволять преподавателю подойти к рабочему месту студента.
4. Компьютеры должны быть соединены локальной сетью со скоростью не менее 1 Гбит/с и подключены к сети Интернет.
5. Компьютеры должны обладать минимальными характеристиками:
  - Объем оперативной памяти 16 Гб
  - Накопитель SDD 500 Гб
  - Процессор 12<sup>th</sup> Gen Intel(R) Core(TM) i3-12100
  - Видеоадаптер Intel(R) UHD Graphics 730

Рабочая программа дисциплины при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).