

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ НА PYTHON**

Направление и направленность (профиль)  
09.03.02 Информационные системы и технологии. Информационные системы и  
технологии

Год набора на ОПОП  
2025

Форма обучения  
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Алгоритмы и структуры данных на Python» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №926) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Васильев Б.К.*

*Селезнев Т.Э.*

Утверждена на заседании кафедры информационных технологий и систем от 28.05.2026 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кийкова Е.В.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ |                  |
|-------------------------------------------|------------------|
| Сертификат                                | 1575633692       |
| Номер транзакции                          | 0000000001003C45 |
| Владелец                                  | Кийкова Е.В.     |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целями освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных на Python» являются:

1. Знакомство обучающихся с основными принципами разработки алгоритмов и их программной реализации на процедурных языках высокого уровня, приобретение навыков в разработке абстрактных типов данных и алгоритмов для выполнения операций над ними. В качестве основного языка выбран язык Python, поскольку на нем хорошо реализуются основные структуры данных.
2. Приобретение знаний и умений в разработке алгоритмов работы с типовыми структурами данных, владения языком программирования Python в такой степени, чтобы решать задачи обработки любых видов информации.
3. Овладение способами оптимизации программного кода, компиляции и компоновки программных модулей, оценки асимптотического поведения алгоритмов и определения времени выполнения отдельных фрагментов программы.
4. Получения сведений о современных направлениях в алгоритмизации, источниках информации, основных стратегиях, применяемых в алгоритмах.

Задачи освоения дисциплины состоят: в формировании компетенций, позволяющих решать стандартные задачи составления и анализа алгоритмов, их реализации и применения в задачах обработки информации.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное                         | Код и формулировка компетенции                                                                                                                                                                                    | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                     | Результаты обучения по дисциплине |                         |                                                                             |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                          | Код результат                     | Формулировка результата |                                                                             |
| 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (Б-ИС) | ОПК-2 : Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности | ОПК-2.1к : Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства | РД1                               | Знание                  | принципов разработки алгоритмов и их программной реализации                 |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                          | РД4                               | Знание                  | области применения различных алгоритмов                                     |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                          | РД5                               | Умение                  | использовать готовые и разрабатывать самостоятельно алгоритмические решения |
|                                                       | ОПК-6 : Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического                                                                                                                                 | ОПК-6.1к : Использует навыки программирования и отладки программ                                                                         | РД6                               | Навык                   | работы с инструментами разработки: компиляторами, средами разработки        |

|  |                                                         |                                                                        |     |       |                                                                                                        |
|--|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | применения в области информационных систем и технологий | ОПК-6.2к :<br>Применяет современные программные среды программирования | РДЗ | Навык | владения способами разработки, компиляции и использования алгоритмов работы с различными типами данных |
|--|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| Воспитательные задачи                                            | Формирование ценностей | Целевые ориентиры                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>            |                        |                                                                                                                                                           |
| Воспитание уважения к Конституции и законам Российской Федерации | Созидательный труд     | Пунктуальность<br>Внимательность к деталям<br>Системное мышление<br>Гибкость мышления<br>Способность находить, анализировать и структурировать информацию |
| <b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>               |                        |                                                                                                                                                           |
| Формирование ответственного отношения к труду                    | Созидательный труд     | Пунктуальность<br>Внимательность к деталям<br>Системное мышление<br>Гибкость мышления<br>Способность находить, анализировать и структурировать информацию |
| <b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>   |                        |                                                                                                                                                           |
| Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям         | Созидательный труд     | Пунктуальность<br>Внимательность к деталям<br>Системное мышление<br>Гибкость мышления<br>Способность находить, анализировать и структурировать информацию |
| <b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>   |                        |                                                                                                                                                           |
| Формирование культуры письменной речи и делового общения         | Созидательный труд     | Дисциплинированность<br>Пунктуальность<br>Внимательность к деталям<br>Самообучение                                                                        |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Отнесение дисциплины к элективным дисциплинам учебного плана определяется спецификой и миссией ВВГУ, а также особенностями взаимодействия ВВГУ с рынком труда и региональными требованиями, выраженными в результатах образования и компетенциях.

Входными требованиями необходимыми к освоению дисциплины «Алгоритмы и структуры данных на Python» является наличие у обучающихся компетенций, сформированных на предыдущем уровне образования.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП<br>ВО                                   | Форма<br>обуче-<br>ния | Часть УП   | Семестр<br>(ОФО)<br>или<br>курс<br>(ЗФО,<br>ОЗФО) | Трудо-<br>емкость | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                    |     | СРС | Форма<br>аттес-<br>тации |
|-------------------------------------------------------|------------------------|------------|---------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------|-------|------|--------------------|-----|-----|--------------------------|
|                                                       |                        |            |                                                   | (З.Е.)            | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-<br>торная |     |     |                          |
|                                                       |                        |            |                                                   |                   |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА                 | КСР |     |                          |
| 09.03.02<br>Информационные<br>системы и<br>технологии | ОФО                    | Б.1.Б.ДВ.А | 2                                                 | 4                 | 55                            | 18         | 0     | 36   | 1                  | 0   | 89  | Э                        |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| № | Название темы                                                                                                                          | Код ре-<br>зультата<br>обучения | Кол-во часов, отведенное на |      |     |     | Форма<br>текущего контроля             |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------|-----|-----|----------------------------------------|
|   |                                                                                                                                        |                                 | Лек                         | Прак | Лаб | СРС |                                        |
| 1 | Основные свойства алгоритмов и размещения данных и конструкций программы в памяти                                                      | РД1, РД2, РД3                   | 2                           | 2    | 4   | 11  | отчет о выполнении лабораторной работы |
| 2 | Понятие об эффективности алгоритма и программы, оптимизация размещения объектов в памяти. О-символика. Пример на алгоритмах сортировки | РД1, РД2, РД3                   | 2                           | 2    | 6   | 11  | отчет о выполнении лабораторной работы |
| 3 | Линейные списки                                                                                                                        | РД2, РД3                        | 2                           | 2    | 4   | 12  | отчет о выполнении лабораторной работы |
| 4 | Вычисление выражений                                                                                                                   | РД2, РД3                        | 2                           | 2    | 6   | 8   | отчет о выполнении лабораторной работы |
| 5 | Двоичные деревья                                                                                                                       | РД2, РД3                        | 2                           | 2    | 4   | 7   | отчет о выполнении лабораторной работы |

|                         |                                  |                          |           |           |           |           |                                        |
|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------------|
| 6                       | Алгоритмы на графах              | РД3,<br>РД4,<br>РД5, РД6 | 2         | 2         | 6         | 7         | отчет о выполнении лабораторной работы |
| 7                       | Алгоритмы компьютерной геометрии | РД3,<br>РД4,<br>РД5, РД6 | 3         | 3         | 6         | 7         | отчет о выполнении лабораторной работы |
| 8                       | Алгоритмы обработки данных       | РД3,<br>РД4,<br>РД5, РД6 | 3         | 3         | 0         | 8         | контрольная работа                     |
| <b>Итого по таблице</b> |                                  |                          | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>71</b> |                                        |

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

*Тема 1 Основные свойства алгоритмов и размещения данных и конструкций программы в памяти.*

Содержание темы: Простые переменные и массивы. Объявление, синтаксис и семантика использования простых переменных, указателей и переменных с индексами. Вычисление адреса объекта в памяти. Процесс компиляции, ключи компилятора и компоновщика. Настройка интегрированных сред разработки. Основные свойства алгоритма, отличия алгоритма от программы. Примеры алгоритмов. Основные стратегии, используемые в алгоритмах: жадная, «разделяй и властвуй», «грубой силы», динамическое программирование. Арифметические и логические операции над переменными. Получение доступа к отдельным двоичным разрядам.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к контрольным работам, практическим и лабораторным работам.

*Тема 2 Понятие об эффективности алгоритма и программы, оптимизация размещения объектов в памяти. О-символика. Пример на алгоритмах сортировки.*

Содержание темы: Размещение переменных в оперативной памяти, занимаемый объем, классы памяти. Дополнительные спецификаторы unsigned, const, register, static, auto, extern, volatile, их использование. Структуры и объединения. Обращение к записям в структуре. Алгоритмы сжатия информации на основе битовых карт. О-символика. Алгоритмы сортировки с оценками  $O(N)$ ,  $O(N^2)$ ,  $O(N\log N)$ . Алгоритмы поиска в сортированных и несортированных массивах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к контрольным работам, практическим и лабораторным работам.

*Тема 3 Линейные списки.*

Содержание темы: Структуры со ссылками на себя. Линейные списки. Виды линейных списков, области применения в практике программирования. Основные операции над линейными списками. Поиск в списке и в массиве. Алгоритмы поиска: линейный, методом дихотомии, с использованием хэш-функций.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к контрольным работам, практическим и лабораторным работам.

*Тема 4 Вычисление выражений.*

Содержание темы: Понятие об постфиксной и префиксной польской записи. Использование линейных списков для получения постфиксной польской записи. Использование вычислительного стека для получения значения польской записи.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к контрольным работам, практическим и лабораторным работам.

#### *Тема 5 Двоичные деревья.*

Содержание темы: Определение деревьев. Виды деревьев. Структура, описывающая узел. Применение деревьев в программировании. Алгоритмы работы с деревом: добавление узла, удаление узла, достижение баланса. Алгоритм Хаффмана.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторная и практическая работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к контрольным работам, практическим и лабораторным работам.

#### *Тема 6 Алгоритмы на графах.*

Содержание темы: Понятие графа, основные используемые термины. Представление графа в программе. Матрицы смежности и инцидентности. Алгоритмы прохождения графа в ширину и в глубину. Применение метода динамического программирования для нахождения критического пути на графе.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к контрольным работам, практическим и лабораторным работам.

#### *Тема 7 Алгоритмы компьютерной геометрии.*

Содержание темы: Алгоритмы компьютерной геометрии. Основные структуры данных для описания объектов геометрии на плоскости и в пространстве. Алгоритмы вычисления периметра и площади произвольного многоугольника. Габаритный, лучевой и др. тесты нахождения точки в многоугольнике, пересечения двух отрезков, пересечения многоугольников. Оценка их временной сложности. Преобразования на плоскости и в пространстве: перенос, поворот, масштабирование и проекция. Алгоритмы построения выпуклых оболочек. Триангуляция по Делоне. Основные алгоритмы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к контрольным работам, практическим и лабораторным работам.

#### *Тема 8 Алгоритмы обработки данных.*

Содержание темы: Алгоритмы обработки экспериментальных данных: замечания о природе данных, получаемых путем измерений, применимость операций сглаживания, аппроксимации и интерполяции одномерных и двумерных наборов данных. Операторы типа свертки. Обратная задача и способы регуляризации некорректных задач.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к контрольной работе.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

В ходе изучения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных на Python» студенты могут посещать аудиторные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы, консультации). Особенность изучения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных на Python» состоит в необходимости освоения как теоретических основ, связанных с разработкой и применением алгоритмов в различных предметных областях, так и в приобретении практических навыков реализации алгоритмов при выполнении лабораторных работ. Для выполнения работ рекомендуется использовать компилятор gcc и среду разработки geany в операционной системе Linux (или dev-cpp под Windows). Применение студентами более сложных сред допускается при наличии у них навыков работы, иначе освоение среды будет отвлекать от задач дисциплины. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе со всем предустановленным программным обеспечением, для облегчения работы со справочной системой на компьютерах установлен словарь stardict с набором англо-русских словарей.

Особое место в овладении частью тем данной дисциплины может отводиться самостоятельной работе, при этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а второстепенные и более легкие вопросы, а также вопросы, специфичные для направления подготовки, могут быть изучены студентами самостоятельно. В частности, практическое кодирование и отладка стандартных процедур могут выполняться в виде домашнего задания в том случае, если на практических занятиях обсуждены все сложные и спорные моменты реализации.

В соответствии с учебным планом направления подготовки процесс изучения дисциплины может предусматривать проведение лекций, практических занятий, лабораторных работ, консультаций, а также самостоятельную работу студентов. Обязательным является проведение лабораторных работ в специализированных компьютерных аудиториях, оснащенных подключенными к центральному серверу терминалами или персональными компьютерами.

Ниже перечислены предназначенные для самостоятельного изучения студентами те вопросы из лекционных тем, которые во время проведения аудиторных занятий изучаются недостаточно или изучение которых носит обзорный характер.

*Тема 1. Алгоритмы работы с текстами в различных кодировках, реализация нечеткого поиска (metafont и/или Soundex с использованием русских кодировок).*

*Тема 2. Алгоритмы работы с отдельными двоичными разрядами. Установка бита в нужное значение, проверка значения заданного бита. Реализация при помощи функций и через макросы.*

*Тема 3. Алгоритмы сжатия информации. Алгоритмы на основе битовых карт, методы сжатия RLE и Хаффмана. Алгоритмы, основанные на SIMD-командах.*

Результаты освоения теоретического материала, в том числе и самостоятельно осваиваемого, могут быть проверены при проведении письменной экспресс-проверки, а также в результате обсуждений на практических и лабораторных занятиях.

### **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная

информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Советов, П. Н. Программирование на языке Питон : учебное пособие / П. Н. Советов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 105 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226562> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 214 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15733-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515076> (дата обращения: 01.03.2023).

3. Широбокова, С. Н. Программирование на языке Python : учебное пособие / С. Н. Широбокова, А. А. Кацупеев, А. В. Сулыз. — Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-9997-0725-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180938> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Карякин, М. И. Технологии программирования и компьютерный практикум на языке Python : учебное пособие / М. И. Карякин, К. А. Ватульян, Р. М. Мнухин ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. - 242 с. - ISBN 978-5-9275-4108-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2057604> (дата обращения: 31.05.2026)

2. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие / В. М. Шелудько ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 146 с. - ISBN 978-5-

9275-2649-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021662> (дата обращения: 31.05.2026)

3. Шкаберина, Г. Ш. Программирование. Основы языка Python : учебное пособие / Г. Ш. Шкаберина, Н. Л. Резова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147450> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

- Графическая станция Desten eXtreme 1024Q Монитор Acer P193 WAW
- Мультимедийный комплект №1 (Проектор Sanyo PLC-XD2600 потол. крепл. SMS CL F500, к/м Kramer WX-1N, коннектор VGA, экран Draper Star 178\*178, зап. лампа
- Экран Projecta 160\*160

Программное обеспечение:

- Visual Studio
- VMware Workstation 9 for Linux and Windows

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ НА PYTHON**

Направление и направленность (профиль)  
09.03.02 Информационные системы и технологии. Информационные системы и  
технологии

Год набора на ОПОП  
2025

Форма обучения  
очная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное                         | Код и формулировка компетенции                                                                                                                                                                                    | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                     |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (Б-ИС) | ОПК-2 : Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности | ОПК-2.1к : Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства |
|                                                       | ОПК-6 : Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий                                                                         | ОПК-6.1к : Использует навыки программирования и отладки программ                                                                         |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-6.2к : Применяет современные программные среды программирования                                                                      |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-2** «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                     | Результаты обучения по дисциплине |        |                                                                             | Критерии оценивания результатов обучения                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                          | Код                               | Тип    | Результат                                                                   |                                                                                                       |
| ОПК-2.1к : Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства | РД 1                              | Знание | принципов разработки алгоритмов и их программной реализации                 | Сформировавшееся знание принципов разработки алгоритмов и их программной реализации                   |
|                                                                                                                                          | РД 4                              | Знание | области применения различных алгоритмов                                     | Знание области применения различных алгоритмов в профессиональной деятельности                        |
|                                                                                                                                          | РД 5                              | Умение | использовать готовые и разрабатывать самостоятельно алгоритмические решения | Сформировавшееся умение и использовать готовые и разрабатывать самостоятельно алгоритмические решения |

**Компетенция ОПК-6** «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий»

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции                | Результаты обучения по дисциплине |                   |                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | Код<br>результата                 | Тип<br>результата | Результат                                                                                              |                                                                                                                                |
| ОПК-6.1к : Использует навыки и программирования и отладки программ  | РД 6                              | Навык             | работы с инструментами разработки: компиляторами, средами разработки                                   | Сформировавшиеся навыки работы с инструментами разработки: компиляторами, средами разработки                                   |
| ОПК-6.2к : Применяет современные программные среды программирования | РД 3                              | Навык             | владения способами разработки, компиляции и использования алгоритмов работы с различными типами данных | Сформировавшиеся навыки владения способами разработки, компиляции и использования алгоритмов работы с различными типами данных |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения |                                                                                                | Контролируемые темы дисциплины                                                                                                               | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС |                          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                |                                                                                                |                                                                                                                                              | Текущий контроль                                           | Промежуточная аттестация |
| Очная форма обучения                           |                                                                                                |                                                                                                                                              |                                                            |                          |
| РД1                                            | Знание : принципов разработки алгоритмов и их программной реализации                           | 1.1. Основные свойства алгоритмов и размещения данных и конструкции программы в памяти                                                       | Лабораторная работа                                        | Зачет в письменной форме |
|                                                |                                                                                                | 1.2. Понятие об эффективности алгоритма и программы, оптимизация размещения объектов в памяти. О- символика. Пример на алгоритмах сортировки | Лабораторная работа                                        | Зачет в письменной форме |
| РД2                                            | Умение : осуществлять программную реализацию алгоритмов на процедурных языках программирования | 1.1. Основные свойства алгоритмов и размещения данных и конструкции программы в памяти                                                       | Лабораторная работа                                        | Зачет в письменной форме |
|                                                |                                                                                                | 1.2. Понятие об эффективности алгоритма и программы, оптимизация размещения объектов в памяти. О- символика. Пример на алгоритмах сортировки | Лабораторная работа                                        | Зачет в письменной форме |
|                                                |                                                                                                | 1.3. Линейные списки                                                                                                                         | Лабораторная работа                                        | Зачет в письменной форме |
|                                                |                                                                                                | 1.4. Вычисление выражений                                                                                                                    | Лабораторная работа                                        | Зачет в письменной форме |

|     |                                                                                                                |                                                                                                                                              |                     |                          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|
|     |                                                                                                                | 1.5. Двоичные деревья                                                                                                                        | Лабораторная работа | Зачет в письменной форме |
| РД3 | Навык : владения способами разработки, компиляции и использования алгоритмов работы с различными типами данных | 1.1. Основные свойства алгоритмов и размещения данных и конструкции программы в памяти                                                       | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
|     |                                                                                                                | 1.2. Понятие об эффективности алгоритма и программы, оптимизация размещения объектов в памяти. О- символика. Пример на алгоритмах сортировки | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
|     |                                                                                                                | 1.3. Линейные списки                                                                                                                         | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
|     |                                                                                                                | 1.4. Вычисление выражений                                                                                                                    | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
|     |                                                                                                                | 1.5. Двоичные деревья                                                                                                                        | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
|     |                                                                                                                | 1.6. Алгоритмы на графах                                                                                                                     | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
|     |                                                                                                                | 1.7. Алгоритмы компьютерной геометрии                                                                                                        | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
|     |                                                                                                                | 1.8. Алгоритмы обработки данных                                                                                                              | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
| РД4 | Знание : области применения различных алгоритмов                                                               | 1.6. Алгоритмы на графах                                                                                                                     | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
|     |                                                                                                                | 1.7. Алгоритмы компьютерной геометрии                                                                                                        | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
|     |                                                                                                                | 1.8. Алгоритмы обработки данных                                                                                                              | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
| РД5 | Умение : использовать готовые и разрабатывать самостоятельно алгоритмические решения                           | 1.6. Алгоритмы на графах                                                                                                                     | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
|     |                                                                                                                | 1.7. Алгоритмы компьютерной геометрии                                                                                                        | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
|     |                                                                                                                | 1.8. Алгоритмы обработки данных                                                                                                              | Лабораторная работа | Контрольная работа       |
| РД6 | Навык : работы с инструментами разработки: компиляторами, средами разработки                                   | 1.6. Алгоритмы на графах                                                                                                                     | не предусмотрен     | Контрольная работа       |
|     |                                                                                                                | 1.7. Алгоритмы компьютерной геометрии                                                                                                        | не предусмотрен     | Контрольная работа       |
|     |                                                                                                                | 1.8. Алгоритмы обработки данных                                                                                                              | не предусмотрен     | Контрольная работа       |

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности     | Оценочное средство            |                    |                     |       |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------|-------|
|                              | Отчет по лабораторным работам | Контрольная работа | Зачет промежуточный | Итого |
| Лекции, практические занятия | 10                            |                    | 15                  | 25    |
| Лабораторные работы          | 35                            |                    |                     | 35    |
| Промежуточная аттестация     |                               | 30                 |                     | 30    |
| Самостоятельная работа       | 10                            |                    |                     | 10    |
| Итого                        | 55                            | 30                 | 15                  | 100   |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации   | Характеристика качества сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| от 91 до 100               | «зачтено» / «отлично»                | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90                | «зачтено» / «хорошо»                 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                                                     |
| от 61 до 75                | «зачтено» / «удовлетворительно»      | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.                                                                     |
| от 41 до 60                | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| от 0 до 40                 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

| Билет | №                                                                                                                                                                               | 01 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Асимптотическая временная оценка $O()$ . Привести примеры алгоритмов с $O(1)$ , $O(N)$ , $O(N^2)$ , $O(N \lg N)$ .                                                              |    |
| 2     | Алгоритм для обхода двоичного дерева: постановка задачи, структура, описывающая узел дерева, входные данные, алгоритм, временная асимптотическая оценка.                        |    |
| Билет | №                                                                                                                                                                               | 02 |
| 1     | Сравнить алгоритмы поиска в отсортированном массиве и двоичном дереве. Привести асимптотические временные оценки.                                                               |    |
| 2     | Алгоритм QuickHull для построения выпуклой оболочки. (Постановка задачи, входные данные, алгоритм, временные асимптотические оценки).                                           |    |
| Билет | №                                                                                                                                                                               | 03 |
| 1     | Массивы и указатели. Связь между ними, Алгоритмы для поиска в массивах (сортированных и не сортированных): постановка задачи, входные данные, временные асимптотические оценки. |    |
| 2     | Линейные списки, структура описывающая элемент списка, виды линейных списков,                                                                                                   |    |

основные алгоритмы работы со списками.

Билет № 04

- 1 Определения понятия алгоритма, свойства алгоритма. Отличие алгоритма от программы. Способы записи алгоритма.
- 2 Алгоритм для обхода графа "сначала в глубину" (DFS). (Постановка задачи, структура, описывающая вершину графа, входные данные, алгоритм, временная асимптотическая оценка).

Билет № 05

- 1 Метод динамического программирования, привести примеры использования с алгоритмами.
- 2 Алгоритм для обхода графа "сначала в ширину" (BFS). (Постановка задачи, структура, описывающая вершину графа, входные данные, алгоритм, временная асимптотическая оценка).

Билет № 06

- 1 Определения понятия алгоритма, свойства алгоритма. Отличие алгоритма от программы. Способы записи алгоритма.
- 2 Алгоритмы обменных сортировок, их сравнение и асимптотические временные оценки. (Постановка задачи, входные данные, алгоритм, временная асимптотическая оценка).

Билет № 07

- 1 Способы работы с отдельными двоичными разрядами. Выполняемые логические операции, реализация в виде функций и макросов.
- 2 Алгоритмы триангуляции Делоне на плоскости. (Постановка задачи, входные данные, алгоритм, временная асимптотическая оценка).

Билет № 08

- 1 Работа с матрицами (сложение, умножение, транспонирование). (Постановка задачи, входные данные, алгоритм, временные асимптотические оценки).
- 2 Алгоритмы поиска кратчайшего пути в лабиринте. (Постановка задачи, входные данные, алгоритмы, временные асимптотические оценки).

Билет № 09

- 1 Использование хэш-таблиц для быстрого поиска.
- 2 Структуры данных, описывающие точки на плоскости и в пространстве, вычисление расстояния между точками, периметра и площади многоугольника.

Билет №10

- 1 Сравнить алгоритмы поиска в отсортированном массиве и двоичном дереве. Привести асимптотические временные оценки.
- 2 Алгоритм проверки нахождения точки внутри многоугольника. (Постановка задачи, входные данные, алгоритм, временная асимптотическая оценка).

Билет №11

- 1 Алгоритмы нечеткого сравнения слов (soundex, metaphone). (Постановка задачи, входные данные, алгоритм, временная асимптотическая оценка).
- 2 Алгоритм проверки пересечения двух отрезков. (Постановка задачи, входные данные, алгоритмы, временная асимптотическая оценка).

Билет №12

1 Алгоритм проверки пересечения двух отрезков. (Постановка задачи, входные данные, алгоритмы, временная асимптотическая оценка).

2 Алгоритм Gift-wrapping для построения выпуклой оболочки. Постановка задачи, входные данные, алгоритм, временные асимптотические оценки.

Билет №13

1 Алгоритмы арифметической (карманной) сортировки.

2 Нахождение критического пути на графе. (Постановка задачи, входные данные, алгоритм, временная асимптотическая оценка).

Билет №14

1 Алгоритмы, основанные на методе «разделяй и властвуй». Привести примеры использования алгоритмов D & C.

2 Алгоритм сканирования Грехема для построения выпуклой оболочки. Постановка задачи, входные данные, алгоритм, временные асимптотические оценки.

Билет №15

1 Алгоритмы, основанные на рекурсии. Привести удачные и неудачные способы использования рекурсии.

2 Алгоритмы преобразования двумерных и трехмерных фигур (перенос, поворот и другие). Матрицы преобразований.

Билет №16

1 Стратегия «грубой силы» (Brute Force) Алгоритмы подобного типа. Привести примеры использования брутфорсных алгоритмов.

2 Способы организации ветвей выполнения кода на языке программирования Си. Конструкции языка для осуществления ветвящихся алгоритмов.

### *Краткие методические указания*

На выполнение итоговой контрольной работы отводится 90 минут.

### *Шкала оценки*

| № | Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 26–30 | Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практически все задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.                                                                                     |
| 4 | 18–25 | Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                          |
| 3 | 13–17 | Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 9–12  | Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.                                                                                                                                                                                                  |
| 1 | 0–8   | Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.                                                                                                                                                                                                                              |

## **5.2 Вопросы к зачету (письменная форма)**

1. Асимптотическая временная оценка  $O()$ . Привести примеры алгоритмов с  $O(1)$ ,  $O(N)$ ,  $O(N^2)$ ,  $O(N \lg N)$ .
2. Написать (на языке Си) фрагмент кода, реализующий проверку принадлежности символа в кодировке cp1251 к классу скобок // Символы  $()\{\}\langle\rangle$ .

3. Алгоритм QuickHull для построения выпуклой оболочки. (Постановка задачи, входные данные, алгоритм, временные асимптотические оценки).
4. Написать (на языке Си) фрагмент кода, реализующий алгоритм бинарного поиска в отсортированном массиве целых чисел типа long long int.
5. Алгоритмы для обхода двоичного дерева: структура, описывающая узел дерева, входные данные, алгоритмы, временные асимптотические оценки.
6. Написать (на языке Си) фрагмент кода, реализующий проверку принадлежности символа в кодировке cp1251 к классу двухместных арифм. операций языка Си.
7. Массивы и указатели. Связь между ними, синтаксис объявления и использования (на языке Си), Алгоритм для поиска в массиве: постановка задачи, входные данные, алгоритм, временная асимптотическая оценка.
8. Написать (на языке Си) фрагмент кода, реализующий алгоритм поиска в несортированном двоичном дереве.
9. Алгоритм для обхода графа "сначала в глубину" (DFS). (Постановка задачи, структура, описывающая вершину графа, входные данные, алгоритм, временная асимптотическая оценка).
10. Написать (на языке Си) фрагмент кода, реализующий проверку принадлежности символа в кодировке cp1251 к классу кавычек // Символы «»“” и другие.

#### *Краткие методические указания*

Зачет проводится в письменной форме, на выполнение отводится 90 минут.

#### *Шкала оценки*

| № | Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 13–15 | Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практически все задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.                                                                                     |
| 4 | 9–12  | Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                          |
| 3 | 6–8   | Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 3–5   | Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.                                                                                                                                                                                                  |
| 1 | 0–2   | Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.                                                                                                                                                                                                                              |

### **5.3 Пример заданий на лабораторную работу**

Лабораторная работа №1 «Алгоритмы работы с символами в различных кодировках»

Лабораторная работа №2 «Составление частотного словаря текстового файла с использованием массива структур»

Лабораторная работа №3 «Составление частотного словаря набора текстовых файлов с использованием двоичных отсортированных деревьев»

Лабораторная работа №4 «Алгоритмы прохождения графа. Поиск пути в лабиринте»

#### *Краткие методические указания*

На выполнение одной лабораторной работы отводится не менее одного двухчасового занятия (включая затраты времени на проведение промежуточного теста на последнем в учебном периоде лабораторном занятии). После выполнения каждой лабораторной работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные практические задания по теме лабораторной работы.

#### *Шкала оценки*

| № | Баллы | Описание |
|---|-------|----------|
|---|-------|----------|

|   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 48-55 | Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.                                                                                        |
| 4 | 35-47 | Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                          |
| 3 | 25-34 | Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 15-24 | Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.                                                                                                                                                                                                  |
| 1 | 0–14  | Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.                                                                                                                                                                                                                              |