

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Томский государственный педагогический университет»  
(ТГПУ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. декана ФМФ**

**Ю.К. Пенская**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Алгоритмы и структуры данных**

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Информационные технологии в образовании

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры информатики  
«01» сентября 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией  
факультета «01» сентября 2025 г.

**1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОП)**

|                   |                                                                                                |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О.03                                                                                        |
| <b>1.1</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):</b> |
| 1.1.1             | Геоинформационные системы                                                                      |
| 1.1.2             | Математические основы информатики                                                              |
| 1.1.3             | Моделирование систем                                                                           |
| 1.1.4             | Методы искусственного интеллекта                                                               |

**2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ИОПК-1.1 Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования<br>ИОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования<br>ИОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности                                                                                         | <b>Знать:</b><br>основы естествознания и техники;<br>методы математического анализа;<br>методы математического моделирования;<br><b>Уметь:</b><br>применять естественнонаучные, общинженерные и математические знания в профессиональной деятельности;<br>проводить теоретические и экспериментальные исследования<br><b>Владеть:</b><br>навыками применения базовых знаний при разработке информационных систем;<br>исследовательскими навыками |
| ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;                                                              | ИОПК-6.1 Демонстрирует знание методов алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий<br>ИОПК-6.2 Применяет на практике методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий<br>ИОПК-6.3 Выполняет задачи программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов | <b>Знать:</b><br>основные алгоритмы и структуры данных;<br>языки, методы и технологии программирования<br><b>Уметь:</b><br>разрабатывать алгоритмы и программы;<br>применять алгоритмы в процессе построения информационных систем<br><b>Владеть:</b><br>навыками алгоритмизации и программирования;<br>навыками разработки информационных систем                                                                                                |

**3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)**

| № п/п                                                      | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Семестр | Всего часов | ПП |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|----|
| <b>Раздел 1. Методы разработки эффективных алгоритмов.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |             |    |
| 1.1                                                        | Понятие алгоритмов, их основные свойства. Элементарный шаг, временная сложность алгоритма, емкостная сложность, основные классы алгоритмов. Способы представления алгоритма, понятие алгоритмического языка, алгоритмический язык – обобщенный Паскаль. Понятие рекурсии. Задача и алгоритм, сложность задачи. Верификация – аналитическое доказательство истинности алгоритмов, применения метода математической индукции, метод инварианта. /Лек/ | 5       | 6           | –  |
| 1.2                                                        | Основные методы разработки эффективных алгоритмов: использование нужных структур данных, метод балансировки, принцип “разделяй и властвуй”. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5       | 30          | –  |
| <b>Раздел 2. Структуры данных.</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |             |    |
| 2.1                                                        | Понятие о структурах данных. Структурное программирование. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5       | 8           | –  |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |    |   |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|
| 2.2                                   | Простые и составные структуры данных. Динамические структуры. Линейные списки. Деревья. Накопители данных: стеки и очереди. Строки. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 | 6  | – |
| 2.3                                   | Задача поиска подстроки в строке. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 | 29 | – |
| <b>Раздел 3. Сортировка и поиск.</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |    |   |
| 3.1                                   | Внешние и внутренние сортировки. Простые методы сортировки массивов: простое включение, простой выбор, метод пузырька. Улучшенные методы сортировки массивов: сортировка Шелла, пирамидальная сортировка, быстрая сортировка Хоара. Внешние сортировки: сортировка слиянием, естественное слияние Вирта, многофазная сортировка и ее анализ. Цифровая сортировка. Поиск элемента: в упорядоченном массиве, хеширование, деревья. /Лек/                                         | 5 | 22 | – |
| 3.2                                   | Внешние и внутренние сортировки. Простые методы сортировки массивов: простое включение, простой выбор, метод пузырька. Улучшенные методы сортировки массивов: сортировка Шелла, пирамидальная сортировка, быстрая сортировка Хоара. Внешние сортировки: сортировка слиянием, естественное слияние Вирта, многофазная сортировка и ее анализ. Цифровая сортировка. Поиск элемента: в упорядоченном массиве, хеширование, деревья. /Лаб/                                         | 5 | 14 | – |
| 3.3                                   | Алгоритм Бауэра-Мура и метод Кнута-Морриса-Пратта. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5 | 22 | – |
| <b>Раздел 4. Алгоритмы на графах.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |    |   |
| 4.1                                   | Понятие графа, основные задачи теории графов. Представление графов в ЭВМ. Графы и бинарные отношения. Деревья. Обходы графов. Поиск в глубину и поиск в ширину. Эйлеров и гамильтонов пути. Поиск компонент связности и бикомпонентов. Оптимизационные задачи на графах. Минимальный остов (алгоритмы Краскала, Прима), минимальное паросочетание (венгерский алгоритм). Поиск кратчайшего пути (алгоритм Дейкстры). Задача коммивояжера. Точное и приближенное решения. /Лек/ | 5 | 16 | – |
| 4.2                                   | Поиск в глубину и поиск в ширину. Эйлеров и гамильтонов пути. Поиск компонент связности и бикомпонентов. Оптимизационные задачи на графах. Минимальный остов (алгоритмы Краскала, Прима), минимальное паросочетание (венгерский алгоритм). Поиск кратчайшего пути (алгоритм Дейкстры). /Лаб/                                                                                                                                                                                   | 5 | 14 | – |
| 4.3                                   | Задача коммивояжера. Точное и приближенное решения. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 | 22 | – |
| <b>Раздел 5. Экзамен</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |    |   |

Примечание: ПП – практическая подготовка.

#### 4. ТРУДОЁМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОРМАМ КОНТРОЛЯ

Объем в зачетных единицах: 6 з.е., в академических часах: 216 акад. час.

Формы контроля в семестрах:

экзамены 5

| Вид занятий              | Распределение по семестрам (в академических часах) |          |            |          |            |          |            |          |
|--------------------------|----------------------------------------------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
|                          | Итого                                              |          |            |          | 5          |          |            |          |
|                          | РУП                                                |          | РПД        |          | РУП        |          | РПД        |          |
|                          | Всего                                              | ПП       | Всего      | ПП       | Всего      | ПП       | Всего      | ПП       |
| Лекции                   | 52                                                 | –        | 52         | –        | 52         | –        | 52         | –        |
| Лабораторные работы      | 34                                                 | –        | 34         | –        | 34         | –        | 34         | –        |
| Самостоятельная работа   | 103                                                | –        | 103        | –        | 103        | –        | 103        | –        |
| Промежуточная аттестация | 27                                                 | –        | 27         | –        | 27         | –        | 27         | –        |
| <b>Итого часов</b>       | <b>216</b>                                         | <b>–</b> | <b>216</b> | <b>–</b> | <b>216</b> | <b>–</b> | <b>216</b> | <b>–</b> |

#### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

##### 5.1. Учебная литература \*

| № п/п | Автор(ы), составитель(и) | Заглавие | Издательство, год, количество страниц |
|-------|--------------------------|----------|---------------------------------------|
|-------|--------------------------|----------|---------------------------------------|

|   |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                  |
|---|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1 | Ахо А. В., Хопкрофт Д. Э., Ульман Д. Д.      | Структуры данных и алгоритмы                                                                                                                                                                                                                         | Москва: Вильямс, 2007. – 391 с.                  |
| 2 | Вирт Н., пер. Подшивалов Д. Б.               | Алгоритмы и структуры данных : Algorithms and data structures : с примерами на Паскале                                                                                                                                                               | Санкт-Петербург: Невский Диалект, 2007. – 351 с. |
| 3 | Акулов О. А., Медведев Н. В.                 | Информатика : базовый курс : учебник для вузов                                                                                                                                                                                                       | Москва: ОМЕГА-Л, 2009. – 574 с.                  |
| 4 | Долганова Н. Ф., Долганов В. М., Стась А. Н. | Теоретические основы прикладной математики и информатики : элементы теории графов: учебно-методическое пособие : электронный ресурс ( <a href="http://fulltext.tspu.ru/LA/m2017-18.pdf">http://fulltext.tspu.ru/LA/m2017-18.pdf</a> )                | Томск: Изд-во ТПИУ, 2017. – 36 с.                |
| 5 | Долганова Н. Ф., Долганов В. М., Стась А. Н. | Обучение элементам теории информации: учебно-методическое пособие : электронный ресурс ( <a href="http://fulltext.tspu.ru/LA/m2018-07.pdf">http://fulltext.tspu.ru/LA/m2018-07.pdf</a> )                                                             | Томск: Изд-во ТПИУ, 2018. – 24 с.                |
| 6 | Культин Н. Б.                                | Delphi.NET в задачах и примерах: сборник программ и задач                                                                                                                                                                                            | Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2006. – 255 с.   |
| 7 | Новиков Ф. А.                                | Дискретная математика для программистов: учебное пособие для вузов                                                                                                                                                                                   | Санкт-Петербург: Питер, 2009. – 383 с.           |
| 8 | Фаронов В. В.                                | Delphi. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов                                                                                                                                                                                 | Санкт-Петербург: Питер, 2009. – 639 с.           |
| 9 | Лавров И. А., Максимова Л. Л.                | Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов: электронный ресурс ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=75576">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=75576</a> ) | Москва: Физматлит, 2002. – 258 с.                |

## 5.2. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) \*

|   |                                                                                                                                                                                  |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лекции по алгоритмам и структурам данных ( <a href="https://yandexdataschool.ru/edu-process/courses/algorithms">https://yandexdataschool.ru/edu-process/courses/algorithms</a> ) |
| 2 | Алгоритмы и структуры данных ( <a href="https://www.intuit.ru/studies/courses/3496/738/info">https://www.intuit.ru/studies/courses/3496/738/info</a> )                           |

## 5.3. Перечень программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства), используемого при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)

|   |                                                                                                                                                                                                           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Стандартный офисный пакет<br>Свободно распространяемое и/или проприетарное (коммерческое) программное обеспечение, включающее текстовый процессор, табличный процессор, программу подготовки презентаций. |
| 2 | Программное обеспечение для программирования на языке C/C++<br>Интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языке программирования C/C++.                                                         |
| 3 | Программное обеспечение для программирования на языке C#<br>Интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языке программирования C#.                                                               |
| 4 | Программное обеспечение для программирования на языке Java<br>Интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языке программирования Java.                                                           |
| 5 | Программное обеспечение для программирования на языке Pascal/Object Pascal<br>Интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языке программирования Pascal/Object Pascal.                           |
| 6 | Система автоматической проверки программ<br>Программное обеспечение для автоматической проверки программ и организации олимпиад по программированию.                                                      |

\* Примечание к разделу.

Дата обращения к электронным учебным изданиям (включая электронные издания из электронных библиотечных систем), электронным образовательным ресурсам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы учебной дисциплины (модуля).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 6.1. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, для проведения занятий лекционного типа, практических занятий (семинарского типа), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения занятий лекционного типа обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

- 6.2. Учебная аудитория для проведения:  
– занятий семинарского (лабораторного) типа.

**ОСНАЩЕНИЕ:**

Учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью и презентационным оборудованием. Рабочие места обучающихся и преподавателя оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть.

- 6.3. Учебный сервер ТПУ.

**ОСНАЩЕНИЕ:**

Система автоматической проверки программ располагается в IT-инфраструктуре ВУЗа, которая базируется на специализированном программно-аппаратном комплексе, включающем в себя в том числе

- серверное оборудование,
- сетевое оборудование,
- файловое хранилище,

и решающем следующие основные задачи:

- организации и поддержка работоспособности локальной сети ВУЗа,
- организации файлового хранилища,
- организации функции хостинга для учебных серверов.

- 6.4. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

**ОСНАЩЕНИЕ:**

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Комплект свободно распространяемого программного обеспечения или проприетарного (коммерческого) программного обеспечения, включая

- браузер,
- просмотрщики pdf- и djvu-файлов,
- офисный пакет (в т.ч. текстовый процессор, табличный процессор, программа подготовки презентаций).

- 6.5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **7.1. Методические рекомендации для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)**

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, в этом случае студенту выдается список литературы или материалы, включенные в учебно-методический комплекс дисциплины. Необходимо ответственно относиться к выполнению самостоятельной работы.

В случае затруднений, необходимо повторить материал дисциплин «информатика», «технологии программирования».

На экзамене необходимо показать не только формулировки основных определений, но и способность к применению полученных знаний при решении практических задач.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Представлены в Приложении.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины (модуля):

*Долганов Виталий Михайлович, ст. преподаватель*

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Алгоритмы и структуры данных**

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Информационные технологии в образовании

Форма обучения: очная