

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
Учебно-методическое объединение по педагогическому образованию

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра  
образования Республики Беларусь  
\_\_\_\_\_ А.Г.Баханович

Регистрационный № \_\_\_\_\_

**ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ИНФОРМАТИКЕ**

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности**

6-05-0113-04 Физико-математическое образование  
(математика и информатика; информатика)

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-методического  
объединения по педагогическому  
образованию

\_\_\_\_\_ А.И.Жук  
\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ С.Н.Пищов  
\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
общего среднего и дошкольного  
образования Министерства  
образования Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ М.С.Киндиренко  
\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической  
работе Государственного учреждения  
образования «Республиканский  
институт высшей школы»

\_\_\_\_\_ И.В.Титович  
\_\_\_\_\_

Эксперт-нормоконтролер  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**СОСТАВИТЕЛИ:**

А.А.Францкевич, декан физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук;

П.А.Хорошевич, старший преподаватель кафедры информатики и методики преподавания информатики физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра информатики и компьютерных систем факультета радиофизики и компьютерных технологий Белорусского государственного университета (протокол № 8 от 20.03.2025);

В.В.Сидорик, доцент кафедры программного обеспечения информационных систем и технологий факультета информационных технологий и робототехники Белорусского национального технического университета, кандидат физико-математических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:**

Кафедрой информатики и методики преподавания информатики физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 11 от 27.05.2025);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 5 от 17.06.2025);

Научно-методическим советом по физико-математическому и технологическому образованию учебно-методического объединения по педагогическому образованию (протокол № 3 от 11.06.2025)

Ответственный за редакцию: А.А. Францкевич

Ответственный за выпуск: А.А. Францкевич

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Практикум по решению задач по информатике» разработана для учреждений высшего образования соответствии с требованиями образовательного стандарта общего высшего образования по специальности 6-05-0113-04 «Физико-математическое образование (математика и информатика; информатика) и примерных учебных планов по указанной специальности.

Систематизация содержания основных направлений информатики как фундаментальной науки, так и интенсивно развивающегося школьного учебного предмета – одна из главных задач учебной дисциплины «Практикум по решению задач по информатике». Возможности и опыт, приобретаемый студентами в процессе изучения данной учебной дисциплины, позволят им осуществлять междисциплинарные практико-ориентированные связи, поддерживать идеи профильного обучения в школе, развивать олимпиадное движение и исследовательскую деятельность по информатике, а также оптимизировать организационно-управленческий потенциал учебного процесса в системе образования. Благодаря ее изучению формируется целостное представление о методах и современных подходах к решению задач по информатике.

**Целью** учебной дисциплины является формирование профессиональной компетентности учителя информатики в области программирования, обобщение знаний методов и современных подходов решения задач по информатике.

**Задачи** учебной дисциплины:

- формирование целостного системного представления о структуре процесса решения задач по информатике;
- обобщение знаний по использованию методов алгоритмизации для решения задач по информатике;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта в решении олимпиадных задач;
- стимулирование творческой деятельности студентов в процессе освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Практикум по решению задач» базируется на знаниях, полученных обучающимися при изучении учебных дисциплин «Методы алгоритмизации и программирование», «Программирование в визуализированных средах».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- типы и структуры данных;
- особенности процесса решения задач с помощью компьютера;
- методы и способы решения задач по информатике;
- структуру деятельности учителя по формированию у учащихся умения решать задачи;

**уметь:**

- выбирать оптимальные методы решения задачи;
- реализовывать все этапы решения задачи на компьютере;
- осуществлять верификацию полученных результатов;

**иметь навыки:**

- поиска, анализа и дидактической адаптации научной информации по решению задач по информатике;
- владения современными технологиями и средствами для решения профессиональных задач.

Изучение учебной дисциплины «Практикум по решению задач по информатике» должно обеспечить формирование у студентов базовой профессиональной компетенции: применять систему знаний и навыков, методы и технологии программирования для реализации учебного процесса (для предметной области «математика и информатика»); применять методы построения алгоритмов и технологии программирования для решения задач по информатике (для предметной области «информатика»).

На изучение учебной дисциплины «Практикум по решению задач по информатике» отводится всего 108 часов, из которых 48 часов составляют аудиторные. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: 16 часов – лекции, 32 часа – лабораторные.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| №         | Наименование раздела, темы   | Всего аудиторных часов | из них    |              |
|-----------|--|------------------------|-----------|--------------|
|           |  |                        | лекции    | лабораторные |
| <b>1.</b> | <b>ПРОЦЕСС РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРА</b>                    | <b>2</b>               | <b>2</b>  |              |
| 1.1.      | Этапы решения задач с помощью компьютера                             | 2                      | 2         |              |
| <b>2.</b> | <b>МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ИНФОРМАТИКЕ</b>                 | <b>38</b>              | <b>14</b> | <b>24</b>    |
| 2.1       | Общая характеристика методов и способов решения задач по информатике | 10                     | 4         | 6            |
| 2.2       | Поиск и сортировка   | 6                      | 2         | 4            |
| 2.3       | Рекурсия и рекуррентные соотношения                                  | 8                      | 2         | 6            |
| 2.4       | Задачи комбинаторики. Графы  | 14                     | 6         | 8            |
| <b>3.</b> | <b>РЕШЕНИЕ ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ</b>                         | <b>8</b>               |           | <b>8</b>     |
| 3.1       | Творческий проект: постановка практико-ориентированной задачи        | 6                      |           | 6            |
| 3.2       | Творческий проект: верификация результатов, защита                   | 2                      |           | 2            |
|           | <b>Всего:</b>  | <b>48</b>              | <b>16</b> | <b>32</b>    |

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### РАЗДЕЛ 1. ПРОЦЕСС РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРА

#### Тема 1.1. Этапы решения задач с помощью компьютера

Олимпиадные задачи по программированию. Обзор задач, предлагаемых в школьном курсе информатики. Особенности становления обобщенного умения по решению задач из курса информатики. Олимпиадные задачи по информатике. Способы решения олимпиадных задач по информатике. Понятие задачи и подзадачи. Этапы решения задач с помощью компьютера.

Метод «Грубой силы» (bruteforce). Метод «Разделяй и властвуй». «Жадные» алгоритмы. Классификация задач по информатике. Анализ проблем решения задач в теории и практике обучения информатике. Процесс решения задач по информатике. Моделирование и формализация. Постановка задачи. Построение модели. Разработка алгоритма. Реализация алгоритма. Тестирование и отладка. Анализ результатов.

### РАЗДЕЛ 2. МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ИНФОРМАТИКЕ

#### Тема 2.1. Общая характеристика методов и способов решения задач по информатике

Сведение задачи к подзадачам. Итерационные методы: решето Эратосфена, схема Горнера, числа Фибоначчи, числовые ряды и т. д. Позиционные и непозиционные системы счисления. Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую. Кодирование различных видов информации. Задачи целочисленной арифметики.

Структуры данных. Массив. Связный список. Стек. Очередь. Множество. Словарь. Алгоритмы обработки строковых величин.

#### Тема 2.2. Поиск и сортировка

Произвольный поиск в произвольно организованных структурах. Поиск в упорядоченно организованных структурах. Сокращение областей поиска. Методы сортировки: простой вставкой, бинарной вставкой, слияниями (алгоритм фон Неймана) и др. Алгоритмы поиска и сортировки.

#### Тема 2.3. Рекурсия и рекуррентные соотношения

Рекурсия и рекуррентные соотношения. Динамическое программирование. Методы динамического программирования при решении олимпиадных задач по информатике.

### **Тема 2.4. Задачи комбинаторики. Графы**

Деревья и графы. Алгоритмы решения задач на графах. Обход графа в глубину и ширину. Поиск кратчайшего пути.

Комбинаторика, понятие об упорядочении и группировании объектов. Виды соединений (комбинаций): перестановки, сочетания, размещения. Соединения с повторениями. Реализация перебора вариантов. Использование видов соединений при решении задач повышенной сложности по информатике.

Геометрические задачи. Представление геометрических объектов на плоскости: точка, отрезок, прямая. Взаимное расположение геометрических объектов. Треугольники. Многоугольники. Площади фигур. Взаимное размещение фигур на плоскости. Визуализация объектов в современных средах программирования при решении задач из разных предметных областей.

## **РАЗДЕЛ 3. РЕШЕНИЕ ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ**

### **Тема 3.1. Творческий проект: постановка практико-ориентированной задачи**

Постановка задачи, представленной на естественном языке, с учетом конкретной предметной области. Системный анализ задачи. Подбор задач разной сложности. Подбор олимпиадных задач.

### **Тема 3.2. Творческий проект: верификация результатов, защита**

Тестирование проекта. Оценка эффективности и результативности работы программного средства. Защита проекта.

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ****ЛИТЕРАТУРА****Основная литература**

1. Информатика : учеб. пособие для 11 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : (с электрон. прил.) / В. М. Котов, А. И. Лапо, Ю. А. Быкадоров, Е. Н. Войтехович. – Минск : Нар. асвета, 2021. – 112 с.
2. Францкевич, А. А. Основы алгоритмизации и программирования на визуальном языке SCRATCH : пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальности 6-05-0113-04 Физико-математическое образование / А. А. Францкевич, П. А. Хорошевич. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2025. – 104 с.
3. Францкевич, А. А. От алгоритма к программе: методы и способы решения задач по информатике : пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальности 1-020501 Математика и информатика / А. А. Францкевич. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2022. – 148 с.

**Дополнительная литература**

1. Вабищевич, С. В. Рабочая тетрадь по программированию на языке Паскаль / С. В. Вабищевич. – 2-е изд. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2021. – 40 с.
2. Информатика : учеб. пособие для 10 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : (с электрон. прил.) / В. М. Котов, А. И. Лапо, Ю. А. Быкадоров, Е. Н. Войтехович. – Минск : Нар. асвета, 2020. – 120 с.
3. Информатика в 10–11 классах : учеб.-метод. пособие для учителей учреждений общ. сред. образования с белорус. и рус. яз. обучения / В. М. Котов, А. И. Лапо, Ю. А. Быкадоров, Е. Н. Войтехович. – Минск : Нар. асвета, 2023. – 320 с.
4. Информатика. 10–11 классы : дидакт. и диагност. материалы : пособие для учителей учреждений общ. сред. образования с белорус. и рус. яз. обучения / под ред. С. И. Зенько. – Мозырь : Выснова, 2021. – 231 с.
5. Информатика. 6–7 классы : дидакт. и диагност. материалы : пособие для учителей учреждений общ. сред. образования с белорус. и рус. яз. обучения / под ред. С. И. Зенько. – Мозырь : Выснова, 2021. – 171 с.
6. Информатика. 8–9 классы : дидакт. и диагност. материалы : пособие для учителей учреждений общ. сред. образования с белорус. и рус. яз. обучения / под ред. С. И. Зенько. – Мозырь : Выснова, 2021. – 191 с.
7. Практикум по решению задач по информатике : учеб.-метод. комплекс для специальности 1-02 05 02 Физика и информатика / сост. С. В. Вабищевич // Репозиторий БГПУ. – URL: <https://elib.bspu.by/handle/doc/44428> (дата обращения: 24.04.2025).

## **РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

Для освоения данной учебной дисциплины предусмотрены следующие формы учебных занятий: лекции, в ходе которых излагается теоретический материал; лабораторные занятия – их целью является формирование практических умений и навыков применения теоретических знаний; самостоятельная работа, подразумевающая изучение студентами основной и дополнительной литературы по предмету.

Рекомендуемые методы обучения: методы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы), интерактивные методы и метод проектов, которые способствуют поддержанию оптимального уровня активности, а также эвристическая беседа, исследовательский метод, консультирование, самостоятельная работа студентов.

На лекциях особое внимание уделяется использованию цифровых и мультимедийных технологий для демонстрации особенностей и возможностей изучаемых способов и методов решения задач информатики, а также для оперативного получения обратной связи.

Лабораторные занятия направлены на закрепление лекционного теоретического материала и на формирование универсальных умений и навыков практического использования полученных знаний при выполнении конкретных учебных и практико-ориентированных заданий. Организация лабораторных работ предполагает использование лично-ориентированных методов обучения, что способствует развитию индивидуально-творческих способностей каждого студента и приобретению навыков самостоятельной работы.

Для самостоятельной работы рекомендуется использовать интерактивные учебные пособия, тренажеры, тестирующие программы и др. Содержание самостоятельной работы студентов разрабатывается в соответствии с задачами изучения учебной дисциплины.

Важную роль для достижения целей обучения в рамках учебной дисциплины играет исследовательская работа студентов. Эта работа должна органично включаться в образовательный процесс со всеми видами занятий.

Текущий контроль осуществляется в ходе выполнения и защиты лабораторных работ.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Содержание и формы самостоятельной работы студентов разрабатываются в соответствии с целями и задачами подготовки специалиста.

Для управления самостоятельной работой рекомендуется использовать:  
– электронные средства обучения (мультимедийные презентации, электронные пособия);

– тестирующие программы.

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы студентов:

- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий в виде решения задач по отдельным темам содержания учебной дисциплины;
- подготовка практических разработок;
- написание рефератов на основе на основе литературных источников и цифровых образовательных ресурсов;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- презентация результатов лабораторных работ;
- выполнение учебно-исследовательской работы.

Текущий контроль осуществляется в ходе выполнения и защиты лабораторных работ, проектов. Самостоятельная работа студента методически организуется путем выполнения домашних заданий по материалу, пройденному на лабораторных занятиях.

Особое внимание необходимо обращать на организацию индивидуальной работы студента под руководством преподавателя. Эта работа должна проводиться с учетом индивидуальных особенностей каждого студента с помощью системы индивидуальных заданий, которые студент может выполнять на основе образцов, рассмотренных на лекциях.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**

Основными средствами диагностики усвоения знаний, умений и овладения необходимыми навыками по учебной дисциплине являются:

– интерактивный опрос на лекционных занятиях, направлен на систематизацию знаний студентов, определение уровня готовности аудитории к восприятию нового материала, а также на формирование у преподавателя представление об усвоении студентами основополагающих понятий и фактов изучаемой учебной дисциплины;

– проверка практических заданий (репродуктивные, продуктивные, творческие задания), выполняемых на лабораторных занятиях, представляет собой диагностику систематичности подготовки студентов к занятиям и уровня усвоения ими практико-ориентированного содержания программного материала учебной дисциплины;

– групповые и индивидуальные консультации студентов, которые предназначены для диагностики уровня овладения знаниями, умениями и навыками, устранения возможных ошибок, пробелов в знаниях студентов;

– самостоятельные работы используются для определения индивидуальных особенностей, темпа продвижения студентов и усвоения ими необходимых знаний;

– компьютерное тестирование позволяет быстро провести диагностику усвоения студентами учебного материала как по отдельным темам и разделам учебной дисциплины, так и по учебной дисциплине в целом;

– зачет используются для осуществления итоговой диагностики усвоения учащимися содержания учебной дисциплины за учебный семестр с оценкой в соответствии с критериями оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования.

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Моделирование и формализация в процессе решения задач.
2. Построение алгоритмов: основные этапы и их описание.
3. Тестирование и отладка программ: методы и инструменты.
4. Анализ результатов решения задач: критерии и подходы.
5. Метод «Грубой силы» (bruteforce) и его применение при решении задач.
6. Метод «Разделяй и властвуй»: принципы и примеры использования.
7. «Жадные» алгоритмы: особенности и области применения.
8. Решето Эратосфена: алгоритм и его реализация.
9. Числа Фибоначчи: алгоритмы вычисления и их оптимизация.
10. Позиционные и непозиционные системы счисления: сравнение и примеры.
11. Перевод чисел между различными системами счисления.
12. Задачи целочисленной арифметики: примеры и решения.
13. Структуры данных: массив, связный список, стек, очередь, словарь.
14. Структуры данных: стек и очередь.
15. Структуры данных: множество и словарь.
16. Алгоритмы обработки строковых величин.
17. Произвольный поиск в неупорядоченных структурах данных.
18. Поиск в упорядоченных структурах данных: методы и эффективность.
19. Методы сортировки: простой вставкой, бинарной вставкой, слияниями.
20. Динамическое программирование: принципы и примеры задач.
21. Рекурсия: преимущества и недостатки, примеры использования.
22. Рекуррентные соотношения: методы решения и применение.
23. Деревья и графы: основные понятия и алгоритмы обработки.
24. Обход графа в глубину и ширину: алгоритмы и их реализация.
25. Комбинаторика: перестановки, сочетания, размещения.
26. Генерация комбинаторных объектов: алгоритмы и их реализация.
27. Геометрические задачи: представление объектов на плоскости.
28. Взаимное расположение геометрических объектов: алгоритмы проверки.
29. Площади фигур: методы вычисления и оптимизация.