

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по педагогическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь
_____ И.А.Старовойтова

Регистрационный № ТД _____ /тип.

МЕТОДЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности 1-02 05 02 Физика и информатика**

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методического
объединения по педагогическому
образованию

_____ А.И.Жук

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.А.Касперович

СОГЛАСОВАНО

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

_____ И.В.Титович

Эксперт-нормоконтролер

СОСТАВИТЕЛИ:

С.В.Вабищевич, заведующий кафедрой информатики и методики преподавания информатики физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент;

Г.А.Заборовский, доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра дискретной математики и алгоритмики учреждения образования «Белорусский государственный университет» (протокол № 2 от 16.09.2021);

Кафедра прикладной математики и информатики учреждения образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина» (протокол № 8 от 19.01.2022);

Н.Г.Токаревская, доцент кафедры информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой информатики и методики преподавания информатики физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 2 от 29.09.2021);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 2 от 19.10.2021);

Научно-методическим советом по физико-математическому образованию и технологии учебно-методического объединения по педагогическому образованию (протокол № 3 от 29.10.2021)

Ответственный за редакцию: С.В. Вабищевич

Ответственный за выпуск: С.В. Вабищевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Методы алгоритмизации» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования I ступени по специальности 1-02 05 02 Физика и информатика.

Изучение основных понятий и методов алгоритмизации является важным компонентом профессиональной подготовки преподавателя физики и информатики, способствует формированию профессиональной культуры будущего специалиста, развитию у студентов алгоритмического мышления и способности применять теоретические знания и практические навыки для решения профессиональных задач по использованию современных информационных технологий в образовании.

В подготовке будущего учителя информатики важную роль играет освоение алгоритмов работы с различными типами и структурами данных, умение производить расчеты, связанные с решением практических задач из различных предметных областей.

Целью учебной дисциплины является: формирование у студентов алгоритмического подхода к решению задач, освоение приемов программирования на языке высокого уровня в процессе решения задач на компьютере.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомить студентов с ролью алгоритмов в процессе решения задач, возможностями и ограничениями, связанными с алгоритмическим решением задач;
- научить студентов выбирать типы данных и алгоритмические конструкции языка программирования для решения конкретной задачи;
- научить студентов разрабатывать, отлаживать, модифицировать программы, которые используют последовательное исполнение, ввод/вывод, условные конструкции, различные виды циклов, процедуры и функции;
- продемонстрировать студентам возможности выбора метода алгоритмизации для решения данной задачи, реализации алгоритма на языке программирования, анализа полученного решения.

Учебная дисциплина «Методы алгоритмизации» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплины «Программирование в визуализированных средах». Результаты изучения учебной дисциплины способствуют успешному овладению учебных дисциплин «Системы и технологии программирования», «Методика преподавания информатики», «Вычислительные методы и компьютерное моделирование».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- классификацию данных и их описания в языках программирования высокого уровня;
- принципы структурного программирования, базовые алгоритмические конструкции и их реализацию в языке программирования высокого уровня;
- возможности применения различных методов алгоритмизации для решения практических задач;

уметь:

- записывать алгоритмы на алгоритмическом языке программирования высокого уровня,
- редактировать и отлаживать тексты программ в инструментальной среде программирования;
- использовать основные вычислительные алгоритмы, алгоритмы поиска и сортировки;

владеть:

- навыками анализа исходных и выходных данных решаемых задач и формами их представления;
- методами структурного программирования;
- методами алгоритмизации для решения практических задач, разработки компьютерных программ учебного назначения.

Освоение учебной дисциплины «Методы алгоритмизации» должно обеспечить формирование базовой профессиональной компетенции: применять методы и технологии алгоритмизации и программирования для реализации учебного процесса.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине «Методы алгоритмизации» студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Методы алгоритмизации» рассчитана на 98 часов, из них 44 часа – аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 16 часов, лабораторные занятия – 28 часов.

Рекомендуемая форма контроля – зачет.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование раздела, темы	Всего ауди- торных часов	в том числе	
			лекции	лабора- торные
Тема 1.	Алгоритмы, способы их описания, разработки и реализации	4	2	2
Тема 2.	Программирование на языке высокого уровня	6	2	4
Тема 3.	Базовые алгоритмические конструкции	6	2	4
Тема 4.	Алгоритмы решения задач целочисленной арифметики	4	2	2
Тема 5.	Алгоритмы работы с составными типами данных	8	2	6
Тема 6.	Реализация алгоритмов поиска и сортировки	6	2	4
Тема 7.	Механизмы структурирования программ	6	2	4
Тема 8.	Алгоритмы работы с внешней и внутренней памятью компьютера	4	2	2
	Всего	44	16	28

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Алгоритмы, способы их описания, разработки и реализации.

Интуитивное понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Способы представления алгоритмов. Стандартизация графического представления алгоритмов. Правила оформления блок-схем. Методы разработки и анализа алгоритмов. Реализация алгоритма в виде программы.

Методология и этапы решения задач с помощью компьютера. Роль и характеристики языков программирования. Проблема универсального языка программирования и универсальной вычислительной машины. Классификации языков программирования. Компилируемые и интерпретируемые языки. Состав и назначение систем программирования. Компиляторы и интерпретаторы. Языки школьной информатики.

Тема 2. Программирование на языке высокого уровня.

Языки программирования высокого уровня. Среда разработки программ, назначение, порядок работы. Редактирование текста программы. Запуск программы на выполнение в режиме отладки. Документирование программ. Комментарии в программах. Тестирование и отладка программы. Анализ результатов.

Основные понятия языка программирования. Состав языка. Алфавит. Переменные и константы. Операции. Присваивание. Выражения. Типы данных. Простые и составные типы. Встроенные и конструируемые типы. Структура программы. Встроенные процедуры и функции. Ввод/вывод данных. Работа с целыми и вещественными числами.

Графические возможности языка программирования. Графические примитивы. Процедуры и функции для работы с графикой. Действия с пером и кистью. Работа с цветом. Действия со шрифтом. Действия с графическим окном. Использование растровых изображений. Анимация.

Тема 3. Базовые алгоритмические конструкции.

Концепция структурного программирования. Базовые алгоритмические конструкции структурного программирования: следование, ветвление, цикл.

Конструкция следования. Оператор присваивания. Составной оператор. Составление линейных программ. Ветвление. Условный оператор. Оператор выбора. Разработка программ с ветвлениями. Конструкция цикла. Циклы с параметром. Циклы с предусловием и постусловием. Вложенные циклы. Разработка программ, содержащих циклы.

Тема 4. Алгоритмы решения задач целочисленной арифметики.

Алгоритмы целочисленной арифметики. Нахождение наибольшего общего делителя, наименьшего общего кратного натуральных чисел. Поиск чисел с заданными свойствами (простых, палиндромов и др.) Разложение чисел на простые множители. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Делимость чисел. Действия с многозначными числами. Действия с дробями. Задачи комбинаторики. Анализ алгоритмов.

Тема 5. Алгоритмы работы с составными типами данных.

Массивы: описание, формирование массивов, способы ввода и вывода элементов массива. Одномерные и многомерные массивы. Типовые задачи обработки массивов. Методы работы с элементами массивов.

Символы. Процедуры и функции работы с символами. Строки. Процедуры и функции работы со строковыми данными. Типовые задачи обработки строк.

Множества. Описание. Операции над множествами. Процедуры и функции для работы с множествами. Примеры работы с числовыми и символьными множествами.

Записи. Описание. Примеры работы с записями. Организация обработки массивов записей.

Тема 6. Реализация алгоритмов поиска и сортировки.

Поиск элементов с заданными свойствами. Поиск наименьшего и наибольшего значений в массиве. Сдвиг элементов массива. Перестановка элементов массива. Упорядочение элементов массива. Алгоритмы сортировки. Сортировка выбором, сортировка обменом. Сокращение области поиска. Двоичный поиск, другие виды сортировок.

Тема 7. Механизмы структурирования программ

Алгоритмы решения задач с использованием подзадач. Понятие подпрограммы. Процедуры и функции как средство структурирования программ. Создание процедур и функций пользователя: правила записи и вызова. Локальные и глобальные переменные. Параметры процедур и функций, Формальные и фактические параметры. Обмен данными с основной программой. Способы подстановки параметров. Процедуры и функции без параметров.

Рекуррентные соотношения и динамическое программирование. Понятие рекурсии. Рекурсивные алгоритмы и программы. Построение рекурсивных программ.

Тема 8. Алгоритмы работы с внешней и внутренней памятью компьютера

Файловые типы. Обмен данными с диском и внешними устройствами. Типизированные, текстовые, нетипизированные файлы.

Динамические структуры данных Указатели Списки, стеки, очереди.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**ЛИТЕРАТУРА****Основная :**

1. Городко, С. И. Современные технологии программирования : учеб.-метод. пособие для студентов / С. И. Городко, С. В. Снисаренко ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники. – Минск : БГУИР, 2017. – 67 с.
2. Зенько, С. И. Реализация современных образовательных технологий при обучении программированию будущих учителей информатики : пособие / С. И. Зенько, А. З. Кутыш. – 2-е изд. – Минск : БГПУ, 2020. – 320 с.
3. Информатика : учеб. пособие для 10 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / В. М. Котов [и др.]. – Минск : Нар. асвета, 2020. – 120 с.
4. Информатика : учеб. пособие для 9 кл. учреждений общ. сред. образования с белорус. и рус. яз. обучения / В. М. Котов [и др.]. – Минск : Нар. асвета, 2019. – 156 с.
5. Котов, В. М. Решение сложных олимпиадных задач по программированию [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс для специальности 1-02 05 01 Математика и информатика / В. М. Котов // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/44423>. – Дата доступа: 04.06.2021.

Дополнительная :

1. Ахо, А.В. Разработка и анализ компьютерных алгоритмов/ А.В. Ахо, Д.Э. Хопкрофт, Д.Д. Ульман — Киев: «Диалектика», 2021. – 544 с.
2. Златопольский Д.М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы / Д. М. Златопольский. - М.: Лаборатория знаний, 2020. – 226 с.
3. Кормен Т.Х. Алгоритмы: построение и анализ / Т.Х. Кормен, [и др.]. – М. : Вильямс, 2013. – 1328 с.
4. Луридас, П. Алгоритмы для начинающих: теория и практика для разработчика / П. Луридас – М.: Эксмо, 2018. – 608 с.
5. Окулов, С. М. Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. – М.: БИНОМ, 2017. – 383 с.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Основными формами обучения, отвечающими целям учебной дисциплины, являются коллективно-групповые занятия: лекции и лабораторные, которые позволяют создавать условия для индивидуальной и групповой деятельности студентов.

Основными методами обучения, отвечающими целям учебной дисциплины, являются: методы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы), интерактивные методы и метод проектов, которые способствуют поддержанию оптимального уровня активности.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

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

- фронтальный 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 (репродуктивных, продуктивных, творческих заданий), 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 используется для осуществления итоговой диагностики усвоения студентами содержания учебной дисциплины за учебный семестр с оценкой, в соответствии с критериями оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ 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,
- работу с электронным ресурсным центром;
- тестирующие программы.

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.