

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусского
государственного университета

А.Д.Король



Регистрационный № 2207/6.

МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Учебная программа для учреждения образования по учебной дисциплине для
специальности

6-05-0533-07 Математика и компьютерные науки

Профилизация: Искусственный интеллект и математическая экономика

2024 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 6-05-0533-07-2023 и учебного плана БГУ № 6-5.4-55/04 от 15.05.2024.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Игорь Михайлович Галкин, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

П.В. Гляков, профессор кафедры информационных технологий в культуре Учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств», кандидат физико-математических наук;

Л.А. Пилипчук, доцент кафедры компьютерных технологий и систем факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования БГУ
(протокол № 19 от 05.06.2024)

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 9 от 28.06.2024)

Заведующий кафедрой



М.В. Игнатенко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Учебная дисциплина "Методы программирования" формирует и развивает у студентов основы алгоритмического мышления и способствует их обучению современным методам решения задач с помощью компьютера.

Данная дисциплина ориентирована на студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 6-05-0533-07 "Математика и компьютерные науки" всех профилизаций очной формы получения высшего образования. Дисциплина изучается 1-м – 2-м семестрах, что позволяет применять полученные знания в последующем обучении.

Целью дисциплины является формирование навыков решения различных типов задач на основе современных информационных технологий.

Задачами дисциплины являются:

- развитие логико-алгоритмического стиля мышления;
- изучение и освоение на практике современных методов и систем программирования;
- изучение новых информационных технологий;
- освоение основ разработки программного обеспечения;
- формирование у студентов представления о современных подходах и методах программного решения научных и прикладных задач;
- приобретение студентами навыков работы на современных вычислительных средствах.

В качестве базового учебного языка программирования выбран распространенный универсальный язык C++, позволяющий осваивать классические приемы и современные технологии программирования.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Учебная дисциплина относится к модулю «Программирование» государственного компонента для специальности 6-05-0533-07 "Математика и компьютерные науки".

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина "Методы программирования" опирается на школьные предметы "Математика" и "Информатика". При изучении некоторых тем предполагается выполнение учебных заданий, закрепляющих знания по изучаемым студентами математическим дисциплинам ("Алгебра и теория чисел", "Аналитическая геометрия", "Математический анализ").

Учебная дисциплина "Методы программирования" является базой для проведения летней учебной (вычислительной) практики и учебной дисциплины "Технологии программирования", изучаемой в 3-м и 4-м семестре.

Изучение дисциплины "Методы программирования" и характер решаемых задач должны способствовать формированию у студентов основ

алгоритмического мышления и представления о современных подходах к программному решению научных и прикладных задач.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины "Методы программирования" должно обеспечить формирование следующих компетенций:

универсальные компетенции:

УК. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

базовые профессиональные компетенции:

БПК. Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов.

В результате изучения данной дисциплины студент должен

знать:

- методы решения научно-технических и информационных задач;
- современные информационные технологии;

уметь:

- решать типовые задачи математики и информатики;
- работать на современных вычислительных средствах;
- применять современные информационные технологии и методы реализации решения прикладных задач;

иметь навык:

- использования методов программирования задач в различных областях;
- применения современных технологий разработки программ.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 1-м и 2-м семестре. Всего на изучение учебной дисциплины "Методы программирования" отведено:

1-й семестр:

– для очной формы получения высшего образования: 108 часов, в том числе 72 аудиторных часа, из них: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 36 часов, из которых управляемая самостоятельная работа (УСР) – 6 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

2-й семестр:

– для очной формы получения высшего образования: 102 часа, в том числе 68 аудиторных часов, из них: лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 34 часа, из которых управляемая самостоятельная работа (УСР) – 6 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

- Тема 1. **Введение в алгоритмизацию.** Способы описания алгоритмов, базовые алгоритмические структуры.
- Тема 2. **Методы и средства разработки программ.** Интегрированные среды разработки, создание проекта, отладка программ, стиль программирования.
- Тема 3. **Встроенные типы данных.** Объявление и представление в памяти данных, операции над данными, преобразование данных в выражениях.
- Тема 4. **Программная реализация базовых алгоритмических структур.** Структура программы. Ввод, вывод данных. Программирование следования, ветвлений и циклов.
- Тема 5. **Функции.** Объявление, определение, вызов функций. Способы передачи параметров функциям. Локальные и глобальные имена. Перегрузка функций. Рекурсивные функции. Стандартные функции.
- Тема 6. **Массивы, строки.** Объявление, размещение в памяти, инициализация массивов. Поиск, сортировка и другие алгоритмы работы с массивами. Объявление, инициализация, ввод, обработка, вывод строк.
- Тема 7. **Указатели.** Распределение памяти при выполнении программы. Указатели. Связь указателей и массивов. Создание и уничтожение динамических переменных и массивов. Указатели как параметры функций.
- Тема 8. **Типы данных, определяемые пользователем.** Перечисления, структуры, объединения, поля битов, классы. Элементы классов. Объекты. Соккрытие данных. Конструкторы и деструкторы. Массивы структур и объектов.
- Тема 9. **Ввод-вывод, работа с файлами.** Текстовые и бинарные файлы. Объявление, создание, чтение, корректировка файлов. Потoki. Решение задач с помощью файлов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСП	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Иное		
Семестр 1							
1	Введение в алгоритмизацию	2		2			Опрос
2	Методы и средства разработки программ	4		2			Опрос
3	Встроенные типы данных	4					Контрольная работа
4	Программная реализация базовых алгоритмических структур	12		10			Лабораторные работы, контрольная работа, тесты
5	Функции	6		6		2	Лабораторные работы и задания для УСП, контрольная работа, тесты
6	Массивы, строки	8		10		4	Лабораторные работы и задания для УСП, контрольная работа
Семестр 2							
7	Указатели	10		10			Лабораторные работы, контрольная работа, тесты
8	Типы данных, определяемые пользователем	16		14		2	Лабораторные работы и задания для УСП, две контрольные работы
9	Ввод-вывод, работа с файлами	8		6		2	Лабораторные работы и задания для УСП, контрольная работа
ВСЕГО ЧАСОВ		70		60		10	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. *Павловская Т. А. С/С++.* Программирование на языке высокого уровня / Т.А. Павловская. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 464 с. – (Учебник для вузов) – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/376844/reading>.
2. *Лафоре, Р.* Объектно-ориентированное программирование в С++ / Р. Лафоре. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 928 с. – (Классика Computer Science). – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/376836/reading>.

Дополнительная литература

3. *Шилдт, Г.* С++: базовый курс / Г. Шилдт. – 3-е изд. – Москва: Диалектика-Вильямс, 2019 – 624 с.
4. *Страуструп, Б.* Дизайн и эволюция С++ / Б. Страуструп. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 446 с. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/384377/reading>.
5. *Васильев, А. Н.* Программирование на С++ в примерах и задачах / А.Н. Васильев А. Н. – Москва : Эксмо, 2023. – 365 с.
6. *Павловская Т. А. С/С++.* Структурное и объектно-ориентированное программирование: практикум / Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 352 с. – (Учебное пособие). – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/377354/reading>.
7. *Прата, С.* Язык программирования С++ (С++11). Лекции и упражнения, 6-е издание / С. Прата. – Москва: Вильямс, 2018. – 1244 с.
8. *Шилдт, Г.* С/С++: справочник программиста / Г. Шилдт. – 3-е изд. – Москва; Санкт-Петербург: Диалектика, 2019. – 429 с.
9. *Культин Н. Б.* С/С++ в задачах и примерах. – 3-е изд., доп. и исправл. / Н.Б. Культин. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2019. – 272 с. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/386518/reading>.
10. *Конова, Е. А.* Алгоритмы и программы. Язык С++: учеб. пособие для вузов / Е. А. Конова, Г. А. Поллак. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 384 с. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/297002>.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Диагностика результатов учебной деятельности по учебной дисциплине проводится преподавателем, как правило, во время аудиторных занятий. Для диагностики используются:

- устный опрос;
- выполнение лабораторных работ и заданий для УСР;
- выполнение контрольных работ.

Кроме того, результаты учебной деятельности студентов очной формы получения образования по отдельным темам диагностируются посредством проведения тестов.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине учебным планом предусмотрен экзамен.

Для формирования итоговой отметки по учебной дисциплине используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов для текущей и промежуточной аттестации студентов по учебной дисциплине.

Формирование итоговой отметки в ходе проведения контрольных мероприятий текущей аттестации (примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущей аттестации в отметку при прохождении промежуточной аттестации):

- устный опрос – 20%;
- выполнение лабораторных и контрольных работ и заданий для УСР – 80%.

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе отметки текущей аттестации (рейтинговой системы оценки знаний) – 40% и экзаменационной отметки – 60%.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 5. *Функции* (2 ч)

Написать программы с применением различных способов передачи параметров функциям, перегрузки функций, рекурсивных функций.

Форма контроля – выполнение заданий.

Тема 6. *Массивы, строки* (4 ч)

Изучить и программно реализовать различные алгоритмы работы с массивами и строками, например, поиск, сортировку, сдвиги и перестановки элементов.

Форма контроля – выполнение заданий.

Тема 8. *Типы данных, определяемые пользователем (2 ч)*

Изучить и программно реализовать работу с массивами структур (например, поиск, сортировку по полям данных, совместную обработку).

Форма контроля – выполнение заданий.

Тема 9. *Ввод-вывод, работа с файлами (2 ч)*

Изучить и программно реализовать способы обработки (например, разбиение, слияние, выборку, сортировку) текстовых и бинарных файлов.

Форма контроля – выполнение заданий.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются:

– *методы и приемы развития критического мышления*, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимания информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления;

– *практико-ориентированный подход*, который предполагает освоение содержания образования через решения практических задач.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

– изучение основной и дополнительной литературы по учебной дисциплине;

– изучение материалов электронных источников по вопросам учебной дисциплины, в том числе размещенных в электронной библиотеке БГУ elib.bsu.by;

– подготовка к лабораторным занятиям и контрольным работам;

– выполнение домашних заданий и лабораторных работ.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать возможности образовательного портала edummf.bsu.by и системы управления обучением Moodle для размещения текущей организационной информации и учебно-программных материалов, в том числе вопросов к экзаменам/зачетам, а также контроля выполнения заданий.

Основной формой УСР с учетом специфики дисциплины является самостоятельное под методическим управлением преподавателя выполнение студентами учебных (исследовательских) заданий. Количество часов на УСР указано в учебно-методической карте. Конкретная форма проведения и контроля УСР выбирается преподавателем. В качестве основного вида контроля предполагается проверка выполнения заданий для УСР (примерный их перечень указан выше). Кроме того, знание материала, рассматриваемого

студентами в рамках УСР, проверяется в числе прочих при прохождении промежуточной аттестации (на экзаменах или зачетах).

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Алгоритмы и способы их описания. Базовые структуры алгоритмов. Виды алгоритмов.
2. Двоичная и шестнадцатеричная системы счисления.
3. Структура программы на языке C++. Функция main. Порядок выполнения и структура операторов.
4. Разветвляющиеся алгоритмы. Условные операторы.
5. Циклические алгоритмы. Операторы цикла.
6. Безусловные управляющие операторы.
7. Характерные особенности и операции C/C++.
8. Назначение функций. Виды, объявление, определение, параметры и вызов функций. Способы передачи параметров.
9. Смысл понятия типа данных в языках программирования. Встроенные типы данных в C++.
10. Вычисление значений выражений. Приоритет операций.
11. Одномерные массивы. Двумерные массивы. Строки как массивы символов.
12. Указатели их использование. Связь указателей и массивов, указателей и строк.
13. Массив указателей и его использование. Указатели на указатели.
14. Динамическое распределение памяти для массивов.
15. Объявление и инициализация строк. Функции для работы со строками.
16. Структуры и массивы структур.
17. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты. Поля и методы класса. Атрибуты доступа.
18. Конструкторы и деструкторы. Статическое и динамическое создание объектов.
19. Ввод и вывод в C++. Потоки и файлы.
20. Порядок работы с файлами. Форматирование ввода-вывода.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Технологии программирования	Веб-технологий и компьютерного моделирования	Изменений не требуется	Протокол № 19 от 05.06.2024

Заведующий кафедрой

К.Ф.М.Н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

05 . июня 20 24 г.



(подпись)

(М.В. Игнатенко)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№п/ п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 202_ г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)

(И.О.Фамилия)