

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусского
государственного университета

_____ А.Д.Король

27 июня 2025 г.

Регистрационный № 3559/б.



ПРАКТИКУМ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Учебная программа для учреждения образования по учебной дисциплине для
специальности

6-05-0533-06 Математика

2025 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 6-05-0533-06-2023 и учебного плана БГУ № 6-5.4-54/01 от 15.05.2023, № 6-5.4-54/11 ин. от 31.05.2023.

СОСТАВИТЕЛЬ:

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

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

О.Г.Смолякова, доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий факультета компьютерных систем и сетей учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования БГУ
(протокол № 17 от 02.06.2025)

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 11 от 26.06.2025)

Заведующий кафедрой



М.В.Игнатенко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Учебная дисциплина "Практикум по программированию" 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 6-05-0533-06 "Математика" очной формы получения высшего образования. Дисциплина изучается в 1-м – 3-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 **дополнительным видам обучения** компонента учреждения образования.

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

Учебная дисциплина "Практикум по программированию" опирается на школьные предметы "Математика" и "Информатика", а также знания, полученные студентами при изучении дисциплин "Методы программирования" и "Технологии программирования". 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 "Практикум по программированию" является базой для проведения летней учебной (вычислительной) практики.

Изучение дисциплины "Практикум по программированию" 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 "Практикум по программированию" должно обеспечить формирование следующей *базовой профессиональной* компетенции:

Базовые профессиональные компетенции:

Применять основные понятия информатики, базовые конструкции языков программирования, технологии объектно-ориентированного 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 – 3-м семестрах. В соответствии с учебным планом всего на изучение учебной дисциплины "Практикум по программированию" отведено для очной формы получения высшего образования: 156 часов, в том числе 102 часов аудиторных: практические занятия – 102 часа. Из них:

1-й семестр:

Практические занятия – 34 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 0 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации – отсутствует.

2-й семестр:

Практические занятия – 34 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 0 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

3-й семестр:

Практические занятия – 34 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 0 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

- Тема 1. **Компьютерная арифметика.** Системы счисления. Двоичная и шестнадцатеричная системы счисления. Представление чисел в памяти компьютера.
- Тема 2. **Введение в алгоритмизацию.** Базовые алгоритмические структуры. Блок-схемы как способ описания алгоритмов.
- Тема 3. **Методы и средства разработки программ.** Интегрированные среды разработки, создание проекта, отладка программ, стиль программирования.
- 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. Потоки. Решение задач с помощью файлов.
- Тема 10. **Объектно-ориентированное программирование.** Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Переопределение и перегрузка функций и операций. Объектно-ориентированная реализация динамических структур данных (списки, очереди, стек, бинарные деревья). Наследование. Спецификаторы доступа при наследовании. Полиморфизм и виртуальные функции. Хранение объектов. Функции-шаблоны и классы-шаблоны. Контроль ошибок, обработка исключительных ситуаций. Статические члены класса. Стандартная библиотека шаблонов. Последовательные и

ассоциативные контейнеры. Списки, очереди, стек, карты, множества.

Тема 11. **Визуальное проектирование и интерфейсы.** Интерфейсы приложений. Визуальные системы программирования. *Среда*: главное окно, окно формы, окно проекта, окно кода программы. *Компоненты*: понятие, виды, размещение на форме, правила задания свойств, общие свойства. *События* и их обработчики. *Формы*: добавление новой формы, разновидности форм, свойства и события.

Тема 12. **Работа с локальными базами данных.** *Компоненты* для связи с базами данных. Работа с полями, редактор полей, вычисляемые поля, сортировка и фильтрация данных.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Практические занятия	Формы контроля знаний
Семестр 1 (34 часа)			
1	Компьютерная арифметика	2	Опрос
2	Введение в алгоритмизацию	2	Опрос
3	Методы и средства разработки программ	2	Опрос
4	Программная реализация базовых алгоритмических структур	14	Опрос, практические задания
5	Функции	6	Опрос, практические задания
6	Массивы, строки	8	Опрос, практические задания, контрольная работа
Семестр 2 (34 часа)			
7	Указатели	10	Опрос, практические задания
8	Типы данных, определяемые пользователем	14	Опрос, практические задания, контрольная работа
9	Ввод-вывод, работа с файлами	10	Опрос, практические задания
Семестр 3 (34 часа)			
10	Объектно-ориентированное программирование	22	Опрос, практические задания
11	Визуальное проектирование и интерфейсы	8	Опрос, практические задания
12	Работа с локальными базами данных	4	Опрос, практические задания
	ВСЕГО ЧАСОВ	102	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. *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>.
2. *Дэвидсон, Дж. Гай.* Красивый С++ : 30 главных правил чистого, безопасного и быстрого кода / Дж. Гай Дэвидсон, Кейт Грегори ; [пер. с англ. Л. Киселева]. – Санкт-Петербург ; Москва ; Минск : Питер, 2023. – 367 с.

Дополнительная литература

3. *Шилдт, Г.* С++: базовый курс / Г. Шилдт. – 3-е изд. – Москва: Диалектика-Вильямс, 2019 – 624 с.
4. *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>.
5. *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>.
6. *Шилдт, Г.* С/С++: справочник программиста / Г. Шилдт. – 3-е изд. – Москва; Санкт-Петербург: Диалектика, 2019. – 429 с.
7. *Васильев, А. Н.* Программирование на С++ в примерах и задачах / А.Н. Васильев А. Н. – Москва : Эксмо, 2023. – 365 с.
8. *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

Объектом диагностики компетенций студентов являются знания, умения, полученные ими в результате изучения учебной дисциплины. Выявление учебных достижений студентов осуществляется с помощью мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

- устный опрос;
- выполнение практических заданий;
- выполнение контрольных работ.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине учебным планом предусмотрен зачет во 2-м и 3-м семестрах.

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; понимании информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления;
- *практико-ориентированный подход*, который предполагает освоение содержание 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 практическим занятиям и контрольным работам;
- выполнение практических заданий.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать возможности образовательного портала <https://edummf.bsu.by> для размещения текущей организационной информации и учебно-программных материалов, в том числе вопросов к зачету, а также контроля выполнения заданий.

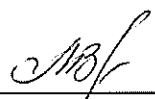
Примерный перечень вопросов к зачету

1. Рекурсивные функции.
2. Побитовые операции и сдвиги.
3. Указатели и их применение.
4. Связь массивов и указателей.
5. Строки и строковые функции.
6. Массивы указателей.
7. Структуры и массивы структур.
8. Динамическое распределение памяти.
9. Динамические структуры данных.
10. Основы ООП, классы и объекты.
11. Работа с потоками и файлами.
12. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм и их реализация.
13. Шаблоны и контейнеры.
14. Визуальное проектирование и программирование.
15. Способы разработки интерфейса приложений.
16. Работа с локальными базами данных.

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)
Методы программирования	Кафедра веб-технологий и компьютерного моделирования	Предложения отсутствуют	Рекомендовать к утверждению учебную программу (протокол № 17 от 02.06.2025)
Технологии программирования	Кафедра веб-технологий и компьютерного моделирования	Предложения отсутствуют	Рекомендовать к утверждению учебную программу (протокол № 17 от 02.06.2025)

Заведующий кафедрой веб-технологий
и компьютерного моделирования
кандидат физ.-мат. наук, доцент



М.В.Игнатенко

02.06.2025

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УО
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)