

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

_____ О.Г. Прохоренко

«05» июля 2023 г.

Регистрационный № УД – 478/б.



ПРАКТИКУМ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

**Учебная программа для учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности**

6-05-0533-07 Математика и компьютерные науки

Профилизации:

Математика

Веб-программирование и интернет-технологии

Математическое и программное обеспечение мобильных устройств

2023 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 6-05-0533-07-2023, примерного учебного плана по специальности 6-05-0533-07 Математика и компьютерные науки (профилизация: Веб-программирование и интернет-технологии) регистрационный № 6-05-05-028/пр от 30.01.2023 и учебных планов № 6-5.4-55/01, № 6-5.4-55/02, № 6-5.4-55/03 от 15.05.2023, № 6-5.4-55/22з, № 6-5.4-55/23з, № 6-5.4-55/11ин, № 6-5.4-55/12ин, № 6-5.4-55/13ин от 31.05.2023.

СОСТАВИТЕЛИ:

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

Аркадий Ефимович Люлькин, 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.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета БГУ
(протокол № 11 от 24.05.2023)

Научно-методическим советом БГУ
(протокол № 9 от 29.06.2023)

Заведующий кафедрой _____

подпись

М.В.Игнатенко

Ф.И.О.

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 6-05-0533-07 "Математика и компьютерные науки" профилизиаций "Математика", "Веб-программирование и интернет-технологии" и "Математическое и программное обеспечение мобильных устройств" очной формы получения высшего образования и профилизиаций "Веб-программирование и интернет-технологии" и "Математическое и программное обеспечение мобильных устройств" заочной формы получения высшего образования. Дисциплина изучается в 1-3 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 сту-

дентами 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:

БПК-6. 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;

владеть:

- методами программирования задач в различных областях;
- современными технологиями разработки программ.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 1-м – 3-м семестрах очной и заочной форм обучения. На изучение учебной дисциплины "Практикум по программированию" отводится всего 156 часов, в том числе:

– на очной форме получения высшего образования 102 аудиторных часа, из них практические занятия – 102 часа, из них: в 1 семестре – 34 часа, во 2 семестре – 34 часа, в 3 семестре – 34 часа;

– на заочной форме получения высшего образования всего 24 аудиторных часа, из них практические занятия – 24 часа, из них: в 1 семестре – 8 часов, во 2 семестре – 8 часов, в 3 семестре – 8 часов.

Форма промежуточной аттестации – зачет во 2-м и 3-м семестре очной и заочной форм получения высшего образования.

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. Поток. 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 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, проверка практических заданий, контрольная работа |
| 5 | Функции | 6 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| 6 | Массивы, строки | 8 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| Семестр 2 (34 часа) | | | |
| 7 | Указатели | 10 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| 8 | Типы данных, определяемые пользователем | 14 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| 9 | Ввод-вывод, работа с файлами | 10 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| Семестр 3 (34 часа) | | | |
| 10 | Объектно-ориентированное программирование | 22 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| 11 | Визуальное проектирование и интерфейсы | 8 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| 12 | Работа с локальными базами данных | 4 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| | ВСЕГО ЧАСОВ | 102 | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

· Заочная форма получения высшего образования

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Практические занятия | Формы контроля знаний |
|----------------------------|---|----------------------|--|
| Семестр 1 (8 часов) | | | |
| 4 | Программная реализация базовых алгоритмических структур | 4 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| 5 | Функции | 2 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| 6 | Массивы, строки | 2 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| Семестр 2 (8 часов) | | | |
| 7 | Указатели | 2 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| 8 | Типы данных, определяемые пользователем | 4 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| 9 | Ввод-вывод, работа с файлами | 2 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| Семестр 3 (8 часов) | | | |
| 10 | Объектно-ориентированное программирование | 4 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| 11 | Визуальное проектирование и интерфейсы | 2 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| 12 | Работа с локальными базами данных | 2 | Опрос, проверка практических заданий, контрольная работа |
| | ВСЕГО ЧАСОВ | 24 | |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы:

1. *Шилдт, Г.* С++: базовый курс / Г. Шилдт. – 3-е изд. – Москва: Диалектика-Вильямс, 2019 – 624 с.
2. *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>.
3. *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>.

Перечень дополнительной литературы:

4. *Шилдт, Г.* Самоучитель С++ / Г. Шилдт. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: BHV, 2003. – 688 с.
5. *Шилдт, Г.* С/С++: справочник программиста / Г. Шилдт. – 3-е изд. – Москва; Санкт-Петербург: Диалектика, 2019. – 429 с.

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;
- проверка выполнения практических заданий;
- проверка 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; понимания 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 УВО

| 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 | Веб-технологий и компьютерного моделирования | Нет | Вносить изменения не требуется (протокол № 11 от 24.05.2023) |
| Технологии программирования | Веб-технологий и компьютерного моделирования | Нет | Вносить изменения не требуется (протокол № 11 от 24.05.2023) |

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ____ / ____ учебный год

| №п/ п | Дополнения и изменения | Основание |
|----------|------------------------|-----------|
| | | |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой
кандидат физ.-мат. наук, доцент

М.В. Игнатенко

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доктор физ.-мат. наук, доцент

С.М. Босяков