

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

_____ /Здрок

«02» июля 2021 г.

Регистрационный № УД – 10219/уч.

МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Учебная программа для учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-31 03 01 Математика (по направлениям)

Направления специальности:

1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность)

1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность)

1-31 03 01-04 Математика (научно-конструкторская деятельность)

1-31 03 02 Механика и математическое моделирование

1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям)

Направления специальности:

1-31 03 08-01 Веб-программирование и интернет-технологии

1-31 03 08-02 Математическое и программное обеспечение мобильных устройств

1-31 03 09 Компьютерная математика и системный анализ

2021 г.

Учебная программа составлена на основе типовых учебных планов № G31-1-011/пр-тип., № G31-1-012/пр-тип. от 31.03.2021 г., № G31-1-021/пр-тип. от 21.04.2021 г., № G31-1-025/пр-тип. от 30.06.2021 г., учебных планов № G31-1-003/уч., G31-1-004/уч., G31-1-011/уч., G31-1-017/уч., G31-1-018/уч., G31-1-019/уч. от 25.05.2021, G31-1-003уч-з, G31-1-004уч-з от 31.05.2021, G31-1-029/уч. от 30.06.2021, G31-1-003/уч. ин., G31-1-004/уч. ин., G31-1-001/уч. ин., от 31.05.2021.

СОСТАВИТЕЛИ:

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

Николай Алексеевич Аленский, старший преподаватель кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета Белорусского государственного университета.

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 механико-математического факультета БГУ
(протокол № 12 от 08.06.2021)

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 7 от 30.06.2021)

Заведующий кафедрой


подпись

В.М. Волков

Ф.И.О.

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 математическим специальностям, и изучается всеми студентами дневной формы обучения, а студентами специальности 1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям), направления специальности 1-31 03 08-01 Веб-программирование и интернет-технологии, 1-31 03 08-02 Математическое и программное обеспечение мобильных устройств – ещё и заочной формы обучения. Дисциплина изучается на первом курсе дневной и заочной форм обучения, 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 1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям);

к модулю **«Программирование» 1** государственного компонента для специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям);

к модулю **«Программирование»** компонента учреждения высшего образования для специальности 1-31 03 09 Компьютерная математика и системный анализ;

к модулю **«Информационные технологии и программирование»** компонента учреждения высшего образования для специальности 1-31 03 02 Механика и математическое моделирование.

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

Учебная дисциплина "Методы программирования" опирается на школьный курс математики и информатики. 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 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 универсальных, базовых профессиональных и специализированных компетенций:

для специальности 1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям):

универсальные компетенции:

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

базовые профессиональные компетенции:

БПК-6. Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов

для специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям):

универсальные компетенции:

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

базовые профессиональные компетенции:

БПК-3. Применять современные компьютерные математические системы для проведения вычислительного (компьютерного) эксперимента.

БПК-6. Применять основные понятия информатики, базовые конструкции языков программирования, технологии объектно-ориентированного программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов.

БПК-9. Применять инновационные информационные технологии и современные языки программирования.

для специальности 1-31 03 09 Компьютерная математика и системный анализ:

универсальные компетенции:

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

специализированные компетенции:

СК-2. Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования, проектировать, создавать и использовать базы данных для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов.

для специальности 1-31 03 02 Механика и математическое моделирование:

универсальные компетенции:

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

базовые профессиональные компетенции:

БПК-5. Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования для реализации алгоритмических прикладных задач.

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 и 2-м семестре дневной и заочной форм обучения. На изучение учебной дисциплины “Методы программирования” отводится всего 210 часов, в том числе:

– на дневной форме обучения 140 аудиторных часов, из них лекции – 70 часов, лабораторные занятия – 60 часов, управляемая самостоятельная работа – 10 часов;

– на заочной форме обучения 42 аудиторных часа, из них лекции – 22 часа, лабораторные занятия – 20 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма текущей аттестации по данной дисциплине:

- для специальности 1-31 03 02 Механика и математическое моделирование – экзамен в 1-м семестре, зачет во 2-м семестре;
- для специальности 1-31 03 09 Компьютерная математика и системный анализ – экзамен в 1-м и 2-м семестре, зачет во 2-м семестре;
- для остальных специальностей для всех форм обучения – экзамен в 1-м и 2-м семестре.

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
 Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Введение в алгоритмизацию	2		2		Опрос	
2	Методы и средства разработки программ	4		2		Опрос	
3	Встроенные типы данных	4				Опрос	
4	Программная реализация базовых алгоритмических структур	10		10		Проверка лабораторных/ домашних/ контрольных работ, коллоквиум	
5	Функции	6		4	2	Проверка лабораторных/ домашних/ контрольных/ самостоятельных работ, коллоквиум	
6	Массивы, строки	8		10	4	Проверка лабораторных/ домашних/ контрольных/ самостоятельных работ	
7	Указатели	12		12		Проверка лабораторных/ домашних/ контрольных работ, коллоквиум	
8	Типы данных, определяемые пользователем	16		14	2	Проверка лабораторных/ домашних/ контрольных/ самостоятельных работ	
9	Ввод-вывод, работа с файлами	8		6	2	Проверка лабораторных/ домашних/ контрольных/ самостоятельных работ	
	ВСЕГО ЧАСОВ	70		60	10		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСП	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Введение в алгоритмизацию	1					Опрос
2	Методы и средства разработки программ	0.5		2			Опрос
3	Встроенные типы данных	0.5					Опрос
4	Программная реализация базовых алгоритмических структур	2		2			Опрос, проверка лабораторных и контрольных работ
5	Функции	2		2			Опрос, проверка лабораторных и контрольных работ
6	Массивы, строки	2		4			Опрос, проверка лабораторных и контрольных работ
7	Указатели	4		2			Опрос, проверка лабораторных и контрольных работ
8	Типы данных, определяемые пользователем	6		4			Опрос, проверка лабораторных и контрольных работ
9	Ввод-вывод, работа с файлами	4		4			Опрос, проверка лабораторных и контрольных работ
	ВСЕГО ЧАСОВ	22		20			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы:

1. Шилдт, Г. С++: базовый курс, 3-е издание / Г. Шилдт. – М.: Диалектика-Вильямс, 2018.
2. Павловская, Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2017.
3. Прата, С. Язык программирования С++ (С++11). Лекции и упражнения, 6-е издание / С. Прата. – М.: Вильямс, 2012.
4. Аленский, Н.А. Методы программирования: лекции, примеры, тесты: пособие для студентов мех.-мат. фак. / Н.А. Аленский. – Минск: БГУ, 2012.
5. Аленский, Н.А. Практическое руководство по языку С++: учеб. пособие / Н.А. Аленский. – Минск: АПО, 2007.
6. Лаптев, В.В. С++. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие / В.В. Лаптев. – СПб.: Питер, 2008.
7. Лаптев, В.В. С++. Объектно-ориентированное программирование. Задачи и упражнения / В.В. Лаптев, А.В. Морозов, А.В. Бокова. – СПб.: Питер, 2007.

Перечень дополнительной литературы:

8. Страуструп, Б. Язык программирования С++: спец. изд. / Б. Страуструп. – М.: Бином, 2011.
9. Липпман, С. Язык программирования С++. Базовый курс, 5-е издание / С.Б. Липпман, Ж. Лажойе, Б.Э. Му. – М.: Вильямс, 2014.
10. Шилдт, Г. Самоучитель С++. 3-е изд. / Г. Шилдт. – СПб.: ВHV, 2003.
11. Павловская, Т.А. С/С++. Структурное и объектно-ориентированное программирование: практикум / Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак. – СПб.: Питер, 2011.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

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

- устный опрос;
- контроль выполнения лабораторных работ и заданий по УСР;
- проверка контрольных работ.

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

Формой текущей аттестации по дисциплине учебным планом предусмотрен экзамен и зачет.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний в оценку текущей успеваемости:

- ответы при опросах – 20%;
- выполнение лабораторных, домашних и контрольных работ – 80%.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и оценки при текущей аттестации с учетом их весовых коэффициентов. Вес оценки текущей успеваемости составляет 40%, экзаменационной оценки – 60%.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 5. *Функции* (2 ч).

Задания на применение различных способов передачи параметров функциям, перегрузку функций, рекурсивные функции.

Форма контроля – проверка выполнения заданий на портале edummf.bsu.by с применением системы управления обучением Moodle.

Тема 6. *Массивы, строки* (4 ч).

Задания на реализацию поиска, сортировки и других алгоритмов работы с массивами и строками.

Форма контроля – проверка выполнения заданий на портале edummf.bsu.by с применением системы управления обучением Moodle.

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

Задания на работу с массивами структур (поиск, сортировка по полям данных, совместная обработка).

Форма контроля – проверка выполнения заданий на портале edummf.bsu.by с применением системы управления обучением Moodle.

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

Задания на создание и обработку текстовых и бинарных файлов.

Форма контроля – проверка выполнения заданий на портале edummf.bsu.by с применением системы управления обучением Moodle.

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 УСП с учетом специфики дисциплины является самостоятельное под методическим управлением преподавателя выполнение студентами учебных (исследовательских) заданий. Количество часов на УСП указано в учебно-методической карте. Конкретная форма проведения и контроля УСП выбирается преподавателем. В качестве основного вида контроля выполнения УСП предлагается проверка выполнения учебных заданий. Кроме того, знание материала, рассматриваемого студентами в рамках УСП, проверяется в числе прочих на итоговых аттестациях (экзаменах или зачетах).

**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)
Технологии программирования	Веб-технологий и компьютерного моделирования	Нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 08.06.2021)

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
доктор физ.-мат. наук, доцент

В.М. Волков

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

С.М. Босяков