

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
ядерной физики

 / Титова Л.В./  
13.06.2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.02.01 Современные технологии программирования**

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

14.03.02 Ядерные физика и технологии

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Физика атомного ядра и частиц

**3. Квалификация выпускника: бакалавр**

**4. Форма обучения: очная**

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

кафедра ядерной физики

**6. Составители программы:**

к.ф.-м.н. доц, Титова Лариса Витальевна

**7. Рекомендована:**

Научно – методическим советом физического факультета, протокол №6 от 13.06.2025

**8. Учебный год: 2027/2028**

**Семестр(ы): 5**

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- расширение базовых знаний и навыков в области практики программирования, знакомство с основными принципами и подходами объектно-ориентированного программирования, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение теоретических основ современных технологий программирования; получение практических навыков их реализации;

- формирование систематизированного представления о концепциях, моделях и принципах организации, положенных в основу "классических" технологий программирования и современных семейств технологий;

- получение практической подготовки в области выбора и применения технологии программирования для задач автоматизации обработки информации и управления;

- выработка оценки современного состояния и перспективных направлений развития технологий программирования.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1.В.ДВ. (Дисциплины по выбору).

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Проводит математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.	ПК-2.3	Уметь реализовывать численные алгоритмы в виде законченных компьютерных программ.	Знать: технологию работы на ПК в современных операционных системах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; принципы программного управления компьютером, основные (типовые) алгоритмы обработки данных: рекурсия, сортировка, поиск; принципы структурного и модульного программирования с использованием операторов языка C/C++.
		ПК-2.5	Владеет практическими навыками численного моделирования типовых задач в своей предметной области с требуемой степенью точности.	Уметь: использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на основе современных технологий программирования и алгоритмизации; решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров; разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач на основе типовых структур алгоритмов, на их основе разрабатывать прикладные программные продукты с помощью современных средств разработки и языков программирования с применением современных информационных технологий обработки данных.  Владеть: методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств; навыками работы с современными инструментариями разработки прикладных программных продуктов на базе современных языков программирования.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час —3/108.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		5 семестр
Аудиторные занятия	32	32
в том числе:	лекции	16
	практические	16
	лабораторные	
Самостоятельная работа	76	76
в том числе: курсовая работа (проект)		
Контроль		
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Итого:	108	108

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Понятие алгоритма и его характеристики как основного элемента программирования.	Формы представления алгоритмов, основные алгоритмические структуры. Разработка схемы алгоритма; составление программы на алгоритмическом языке.	-
1.2	Механизмы работы с указателями	Машинная реализация механизма работы с указателями. Синтаксис и типы указателей. Инициализация указателей. Динамические переменные. Операторы выделения и освобождения памяти. Операции с указателями. Арифметические операции с указателями. Ссылки.	-
1.3	Массивы	Определение массива в C++. Обработка одномерных и многомерных массивов. Использование датчика случайных чисел для формирования массива. Псевдодинамические массивы. Динамические массивы. Сортировка массивов. Поиск. Указатели и доступ к элементам массивов.	-
1.4	Функции	Объявление и определение функций. Функции и массивы. Передача строк в качестве параметров функции.	-
1.5	Типы данных, определяемые пользователем	Переименование типов. Перечисления. Структуры. Использование массивов и указателей при формировании структур. Сложные модели данных (списки, деревья, очереди, стеки).	-
1.6	Потоки ввода-вывода в C++	Заголовочные файлы. Предопределенные объекты и потоки. Операции помещения и извлечения. Форматирование. Флаги форматирования. Манипуляторы. Ошибки потоков. Файловый ввод-вывод с применением потоков C++. Конструкторы файловых потоков. Открытие файлов в разных режимах. Ввод-вывод в файлы. Форматирование в	-

		памяти.	
2. Практические работы			
2.1	Понятие алгоритма и его характеристики как основного элемента программирования.	Основы языка программирования C++, базовые алгоритмические конструкции и их реализация в C++	-
2.2	Формы представления алгоритмов.	Запись алгоритмов на языке C++	-
2.3	Основные алгоритмические структуры.	Линейная, разветвляющаяся и циклическая структуры в языке C++	-
2.4	Структурное программирование.	Работа с массивами, указателями, ссылками	-
2.5	Событийно-ориентированное программирование.	События и их обработка в языке C++.	-
2.6	Объектно-ориентированное программирование.	Понятие объекта как совокупности свойств и событий в языке C++. Классы. Методы классов в языке C++	-

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	
1	Понятие алгоритма и его характеристики как основного элемента программирования.	2			12		14
2	Механизмы работы с указателями	2	2		12		16
3	Массивы	2	2		12		16
4	Функции	2	4		12		18
5	Типы данных, определяемые пользователем	4	4		14		22
6	Потоки ввода-вывода в C++	4	4		14		22
	Итого:	16	16		76		108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изложение материала преподавателем необходимо вести в форме, доступной для понимания. Для улучшения усвоения учебного материала необходимо применять традиционные и современные технические средства обучения. Для самостоятельного изучения отведено время на все разделы курса.

Студентам на лекциях необходимо вести подробный конспект и стараться понять материал курса, не стесняться задавать преподавателю вопросы для углубленного понимания конкретных проблем курса. Для полного понимания материала следует активно использовать консультации. Для самостоятельного изучения разделов курса, рекомендованных преподавателем, необходимо пользоваться основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Лавлинский В. В. Технология программирования на современных языках программирования/ В. В.Лавлинский, О. В.Коровина.— Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012.— 118 с. // «Университетская библиотека online: электронно-библиотечная система.—
2	Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия/ Б.Мейер.— М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.— 286 с. // «Университетская библиотека online: электронно-библиотечная система.— URL: <a href="http://biblioclub.ru">http:// biblioclub.ru</a> »
3	Информатика : базовый курс : [учебное пособие для студ. вузов] / ; под ред. С.В. Симоновича .— 3-е изд. — СПб. [и др.] : Питер , 2012 .— 637 с.
4	Павловская Т.А. С/С++. Структурное и объектно-ориентированное программирование : практикум : [учебное пособие] / Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак .— СПб. [и др.] : Питер, 2010 .— 347 с. : ил. — (Учебное пособие) .— Библиогр.: с.339-340 .
5	Павловская Т.А. С/С++. Структурное программирование : практикум / Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак .— СПб. [и др.] : Питер, 2007 .— 238 с. : ил. — (Учебное пособие) .— Алф. указ.: с.236-238.
6	Подбельский, В. В. Курс программирования на языке Си : / Подбельский В.В., Фомин С.С. — Москва : ДМК Пресс, 2012 .— Допущено Учебно-методическим объединением вузов РФ по образованию в области экономики, менеджмента, логистики и бизнес-информатики в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Бизнес-информатика» .

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Советов Б. Я. Информационные технологии / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский .— М. : Высшая школа, 2003 .— 262 с.
7	Информатика : Задачник-практикум: В 2 т. / Л. Залогов, М. Плаксин, С. Русаков и др.; Под ред. И. Семакина, Е. Хеннера., Т. 2 .— 1999 .— 278 с.
8	Угринович Н. Д. Исследование информационных моделей : учеб. пособие / Н. Д. Угринович .— М. : Бином. Лаборатория знаний, 2004 .— 183 с.
9	Иванова Г. С. Объективно-ориентированное программирование : учеб. для студ. вузов, обуч. по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / Г.С.Иванова, Т.Н.Ничушкина, Е.К.Пугачев ; Под ред. Г.С. Ивановой .— М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001 .— 316 с.
10	В. В. Подбельский Стандартный Си++ / - М.: Финансы и статистика, 2008. - 687 с.: ил. - Библиогр.
11	Павловская, Т.А. С++. Объектно-ориентированное программирование : Практикум : учебное пособие для студ. вузов/ Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак .— СПб. : Питер, 2004 .— 264 с.
12	Иванова Г. С. Технология программирования / Г.С. Иванова .— 2-е изд., стер. — М. : Изд-во МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2003 .— 319 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ
	<a href="https://edu.vsu.ru">https://edu.vsu.ru</a> – Электронный университет ВГУ

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы** (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов направления 14.03.02. Ядерная физика и технологии, - Вахтель В.М., Титова Л.В. – ВГУ. – 2018. – 17 с.

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

При проведении занятий по дисциплине используются следующие образовательные технологии:

- активные и интерактивные формы проведения занятий;
- компьютерные технологии при проведении занятий;
- презентационные материалы и технологии при объяснении материала на лекционных и практических занятиях;
- специализированное оборудование при проведении лабораторных работ;
- разбор конкретных ситуаций при постановке целей и задач к разработке прикладных программ, при выборе программного обеспечения по установленным критериям, при разработке программ по предусмотренным алгоритмам и методам

Для самостоятельной работы используется ЭБС Университетская библиотека online - [www.lib.vsu.ru](http://www.lib.vsu.ru) - ЗНБ ВГУ. Программное обеспечение, применяемое при реализации дисциплины – Microsoft Windows, LibreOffice, CodeBlocks, Adobe Reader, Mozilla FireFox.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) применяются с использованием образовательного портала «Электронный университет ВГУ».

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Компьютерный класс (для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации). Специализированная мебель, компьютеры Pentium-II, III (10 шт.), объединенные в локальную сеть с возможностью подключения к сети «Интернет».	г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 507П
Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 313а

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Понятие алгоритма и его характеристики как основного элемента программирования.	ПК-2	ПК-2.3 ПК-2.5	Коллоквиум, собеседование по билетам к зачету
2.	Механизмы работы с указателями			
3.	Массивы			
4.	Функции			
5.	Типы данных, определяемые пользователем			
6.	Потоки ввода-вывода в C++			
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				Пункт 20.2.1 Вопросы к зачету

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Коллоквиум

#### Перечень вопросов коллоквиума:

1. Какие основные этапы создания программного обеспечения Вы знаете? В чем их особенности?
2. Каковы основные свойства алгоритма? Какие формализованные способы описания алгоритмов Вы знаете?
3. Как оценить сложность алгоритма? Что такое рекурсивный алгоритм?
4. Что такое сортировка? Какие алгоритмы сортировки Вы знаете?
5. Что такое поиск? Какие алгоритмы поиска Вы знаете?
6. Каковы особенности структурного, модульного и объектно-ориентированного программирования?
7. В чем особенности структуры программы на C/C++?
8. Каковы правила построения идентификаторов на C/C++?
9. В чем состоит концепция типов данных языка C/C++?
10. Каковы особенности операторов ветвления языка C/C++?
11. Каковы особенности операторов цикла языка C/C++?

12. Каковы особенности операторов передачи управления языка C/C++?
13. Что такое указатель? Каковы особенности работы с указателями языка C/C++?
14. В чем особенности операций над указателями?
15. Что такое массив? Каковы особенности работы с массивами на языке C/C++ (псевдодинамические массивы, динамические массивы, использование датчика случайных чисел при задании массива)?
16. В чем различие в передаче значений в качестве параметров функции «по значению» и «по ссылке»?
17. В чем особенность представления и обработки строковых данных в языке C/C++?
18. Каковы особенности работы со структурами?
19. Какова суть модели списка, стека, бинарных деревьев, реализуемых с использованием указателей?

Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное знание учебно-программного материала на уровне количественной характеристики. Способность самостоятельно ответить на дополнительные корректирующие вопросы преподавателя.	<i>Повышенный уровень</i>	Отлично
Знание основного программного материала на основе качественной характеристики, допускающее погрешности в ответах. Способность самостоятельно ответить на дополнительные корректирующие вопросы преподавателя.	<i>Базовый уровень</i>	Хорошо
Знание основного программного материала на основе качественной характеристики, допускающее погрешности в ответах. Способность скорректировать ответ под руководством преподавателя.	<i>Пороговый уровень</i>	Удовлетворительно
Не знание основного программного материала. Неспособность скорректировать ответ под руководством преподавателя.	–	Неудовлетворительно

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Собеседование по билетам к зачету

---

### 20.2.1. Перечень вопросов к зачету:

1. Понятие алгоритма и его характеристики как основного элемента программирования.
2. Основные алгоритмические структуры.
3. Разработка схемы алгоритма. Составление программы на алгоритмическом языке.
4. Разработка алгоритмов «сверху - вниз».
5. Формы представления алгоритмов, основные алгоритмические структуры.

6. Нисходящее проектирование.
7. Словесное описание алгоритма на естественном языке (вербальная форма);
8. Идеология системы Windows, основанная на событиях.
9. Построчная запись алгоритма. Схема алгоритма.
10. События пользовательские, системные, программные.
11. Базовые элементы языка программирования C++.
12. Структура программы. Схема работы компилятора.
13. Переменные и выражения. Основные операторы языка: оператор «выражение», операторы ветвления, операторы цикла, операторы передачи управления.
14. Машинная реализация механизма работы с указателями. Синтаксис и типы указателей. Инициализация указателей
15. Динамические переменные. Операторы выделения и освобождения памяти. Операции с указателями. Арифметические операции с указателями. Ссылки.
16. Определение массива в C++. Обработка одномерных и многомерных массивов. Использование датчика случайных чисел для формирования массива.
17. Объявление и определение функций. Функции и массивы. Передача строк в качестве параметров функции.
18. Потоки ввода – вывода. Ошибки потоков. Файловый ввод-вывод с применением потоков C++. Конструкторы файловых потоков. Открытие файлов в разных режимах. Ввод-вывод в файлы.

#### **Перечень задач к зачету:**

1. Написать программу, которая в одномерном массиве, состоящем из  $n$  вещественных элементов, вычислить номер максимального по модулю элемента массива, сумму элементов массива, расположенных после первого положительного элемента, преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, целая часть которых лежит в интервале, заданном пользователем.
2. Написать программу работы с базой данных радиоактивных источников. База хранится в текстовом файле, каждая строка содержит информацию об одном источнике. Формат записи: химический элемент, массовое число, заряд, период полураспада, вид распада, дата принятия в хранилище, дата утилизации. Программа должна обеспечивать поиск в базе по заданным критериям, корректировку и дополнение базы.

3. Написать программу, которая для целочисленной матрицы размером 10x20 определяет среднее арифметическое элементов и количество положительных элементов в каждой строке.
4. Написать программу, которая определяет максимальные элементы в одномерных массивах различных арифметических типов.
5. Написать программу вывода таблицы значений гиперболического косинуса для аргумента, изменяющегося в заданных пределах с заданным шагом. Значения функции вычислять с помощью разложения в ряд Тейлора с заданной точностью.
6. Написать программу упорядочения массива методом быстрой сортировки, используя рекурсию.
7. Написать программу, которая определяет, сколько чисел содержится в каждой строке текстового файла, длина каждой строки не превышает 100 символов.
8. Вывести на экран содержимое текстового файла, найти в файле самое длинное слово.
9. Написать программу, которая считывает из текстового файла три предложения и выводит их в обратном порядке.
10. Написать программу, которая упорядочивает строки прямоугольной целочисленной матрицы по возрастанию сумм их элементов.

Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом дисциплины (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области физики.	Достаточный уровень	зачтено
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует перечисленным показателям. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в ответе.	–	Не зачтено