

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
ядерной физики



Кадменский С.Г.
30.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.35 Новые информационные технологии в науке
и образовании

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 03.03.02 Физика
2. Профиль подготовки/специализация: Базовая часть (все профили)
3. Квалификация выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра ядерной физики
6. Составители программы: к.ф.м.н., доцент Титова Л. В

7. Рекомендована: НМС физического факультета ВГУ от 25.05.23 г. протокол №5

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2023-2024

Семестр(ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- познакомить учащихся с основными подходами к созданию современного программного обеспечения для ЭВМ с использованием современных средств программирования.

Задачи учебной дисциплины:

- научить разрабатывать простейшие современные компьютерные программы, требуемые в ходе выполнения бакалаврских работ,
- подготовить к разработке ПО в дальнейшей трудовой деятельности.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Курс относится к вариативной части блока Б1. Дисциплина закладывает знания для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра и прохождения практик блока Б2, непосредственно связана с курсами «Программирование», «Вычислительная физика (практикум на ЭВМ)», «Численные методы и математическое моделирование», а также «Банки данных и экспертные системы».

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
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1	Знает основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов; современные аппаратные программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии	Знать: основы объектно-ориентированного подхода в программировании, лежащим в основе большинства современных систем программирования Уметь: применять требования методологии структурного программирования при проектировании информационных моделей; разрабатывать и записывать на языке высокого уровня алгоритмы решения классических задач программирования Владеть: объектно-ориентированным подходом к построению программ
		ОПК-3.2	Владеет навыками работы с компьютером, использует современные информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные	Знать: характеристики временной сложности алгоритмов. Уметь: классифицировать алгоритмы по характеристикам временной сложности Владеть (иметь навык(и)): навыками правильного выбора алгоритма для решения поставленной задачи

			технологии для решения физических задач	
		ОПК-3.3	Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	<p>знать: основные способы описания и обработки данных</p> <p>уметь: создавать программы для анализа данных физических исследований, управлять динамическим распределением памяти в расчетах</p> <p>владеть (иметь навык(и)): программирования для создания программ обработки данных физических исследований</p>
		ОПК-3.4	Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения	<p>Знать: основные требования информационной безопасности при обработке данных</p> <p>Уметь: создавать программы, отвечающие требованиям информационной безопасности</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) — 3/108.

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			№ 3	№ семестра	...
Аудиторные занятия					
в том числе:	лекции	36	36		
	практические				
	лабораторные	18	18		
Самостоятельная работа		36	36		
Форма промежуточной аттестации <i>зачет</i>		18	18		
Итого:		108	108		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1	Модульная структура программы Механизмы управления памятью (I).	Базовые элементы языка программирования C++. Состав языка. Формализованное представление конструкций языка. Концепция типа данных в C и C++. Основные типы данных. Модульная структура программы. Схема работы компилятора. Механизмы управления памятью.
2	Рекурсия. Механизмы управления памятью (II)	Объявление и определение функций. Функции и массивы. Передача строк в качестве параметров функции. Рекуррентный вызов функции.
3	Записи и динамическое управление памятью.	Машинная реализация механизма работы с указателями. Синтаксис и типы указателей. Инициализация указателей. Динамические переменные. Операторы выделения и

	Машинное представление скалярных типов данных.	освобождения памяти. Операции с указателями. Арифметические операции с указателями. Ссылки.
4	Машинное представление структурных типов данных. Основные структуры данных и методы их реализации.	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.
5	Ветвящиеся структуры. Характеристики сложности алгоритмов	Переменные и выражения. Основные операторы языка: оператор «выражение», операторы ветвления, операторы цикла, операторы передачи управления.
6	Задача поиска образца в последовательности. Методы сортировки.	Последовательный поиск. Бинарный поиск. Сортировка «пузырьком», вставками, выбором, быстрая сортировка, сортировка при известном интервале значений. Указатели и доступ к элементам массивов.
7	Структуры данных с ассоциативным доступом. Задачи, решаемые методом прямого перебора.	Рекурсивный алгоритм перебора с возвратом на языке C++. Общие методы организации исчерпывающего поиска: перебор с возвратом (backtracking) и его естественное логическое дополнение - метод решета.
8	Рекуррентная формулировка алгоритмов. Низкоуровневые средства.	Расчет сумм рядов, нахождение корней уравнений по рекуррентным формулам.
9	Технология разработки программного обеспечения. Представление об объектно-ориентированном программировании.	Представление об объектно-ориентированном программировании. Понятия класса, объекта, метода класса. Полиморфизм, наследование, инкапсуляция.
10	Пользовательский интерфейс	Современный пользовательский интерфейс программ. Инструменты визуальной разработки программ. Компоненты.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Модульная структура программы Механизмы управления памятью (I).	4	-	2	4	10
2	Рекурсия. Механизмы управления памятью (II)	4	-	2	4	10
3	Записи и динамическое управление памятью. Машинное представление скалярных типов данных.	4	-	2	4	10
4	Машинное представление структурных типов данных. Основные структуры данных и методы их реализации.	4	-	2	4	10
5	Ветвящиеся структуры.	4	-	2	4	10

	Характеристики сложности алгоритмов					
6	Задача поиска образца в последовательности. Методы сортировки.	4	-	2	4	10
7	Структуры данных с ассоциативным доступом. Задачи, решаемые методом прямого перебора.	4	-	2	4	10
8	Рекуррентная формулировка алгоритмов. Низкоуровневые средства.	4	-	2	4	10
9	Технология разработки программного обеспечения. Представление об объектно-ориентированном программировании.	4	-	2	4	10
	Итого:	36	-	18	36	90

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При подготовке к лабораторным работам обучающийся может, используя рабочую программу дисциплины и конспект лекций, уяснить тему предстоящей лабораторной работы. Лабораторные занятия выполняются при последовательном изучении тем дисциплины и представляют собой выполнение практических задач предметной области с целью выработки у обучающихся навыков решения. Перед проведением лабораторного занятия преподаватель информирует обучающихся о теме занятия, методиках будущих расчетов, сообщает о целях, задачах, порядке проведения и критериях оценки результатов работы.

В зависимости от готовности обучающихся к лабораторному занятию преподаватель может объяснить ход решения типовой задачи. Далее обучающиеся получают задание и время на их выполнение. После выполнения заданий преподаватель оценивает правильность их решения, разбирает ошибки, допущенные в ходе решения, в случае их возникновения.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется данной рабочей программой дисциплины. Главная задача самостоятельной работы – развитие самостоятельности, ответственности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. В ходе аудиторной самостоятельной работы обучающиеся участвуют в подготовке к лабораторным занятиям, участвуют в обсуждении задач, выполняют задания лабораторных работ. Внеаудиторная самостоятельная работа включает изучение конспектов лекций, справочной литературы, учебной основной и дополнительной литературы, подготовку к собеседованию и составление отчета по лабораторным работам.

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:

а) основная литература:

№ п/п	Источник
-------	----------

1	Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD : пер. с англ. под ред. Ф.В. Ткачева / Никлаус Вирт .— М. : ДМК-Пресс, 2010 .— 272 с. : ил. + 1 CD .
2	Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных с примерами на Паскале / Никлаус Вирт; пер. с англ. Д.Б. Подшивалова .— 2-е изд., испр. — СПб. : Невский диалект, 2007 .— 351 с.
3	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 .
4	Павловская, Т.А. С++. Объектно-ориентированное программирование : Практикум : учебное пособие для студ. вузов/ Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак .— СПб. : Питер, 2004 .— 264 с.
5	Павловская, Т. А. Программирование на языке высокого уровня Паскаль [Электронный ресурс] / Т. А. Павловская. — 2-е изд. — Электрон.текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 153 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73714.html

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Вирт, Никлаус. Систематическое программирование. : Введение / Н. Вирт; пер. с англ. В.С. Штаркмана; под ред. Ю.М. Баяковского .— М. : Мир, 1977 .— 183 с.
7	<i>Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт ; пер. с англ. Д. Б. Подшивалова .— М. : Мир, 1989 .— 360 с. : ил.</i>
8	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.

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

№ п/п	Ресурс
9	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
10	https://lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/nov06109.pdf
11	1. http://www.proger.ru/ Программирование, статьи, документация по С/С++, Форумы по программированию, исходники.
12	http://bcb-program.narod.ru/ . Сайт "Программирование в Borland C++ Builder" предназначен для программистов, работающих в среде программирования Borland C++ Builder.
13	Букунов С.В. Основы программирования на языке С++ [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Букунов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 201 с. — 978-5-9227-0619-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63631.html
14	Русанова Я.М. С++ как второй язык в обучении приемам и технологиям программирования [Электронный ресурс] / Я.М. Русанова, М.И. Чердынцева. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2010. — 200 с. — 978-5-9275-0749-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47120.html
14	Стенли Липпман Язык программирования С++ [Электронный ресурс] : полное руководство / Липпман Стенли, Лажойе Жози. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 1104 с. — 978-5-4488-0136-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63964.html
16	https://edu.vsu.ru – 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 03.03.02. 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 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 - 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:

Требования к аудиториям для проведения лекционных и практических занятий:

наличие доски и средств письма на ней, оснащение проекционной техникой и компьютером.

Требования к аудиторному оборудованию для проведения лабораторных занятий: наличие компьютерных классов с современной компьютерной техникой.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436
Дисплейный класс для проведения лабораторных занятий	г. Воронеж, Университетская пл., 1, УВЦ
Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 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.	Разделы 5-9	ПК-3	ОПК-3.1	Практические задания
2.	Разделы 1-9		ОПК-3.2	Практические задания
3.	Разделы 1-9		ОПК-3.3	Практические задания
4.	Раздел 9		ОПК-3.4	Практические задания
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				КИМ

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:

Перечень практических заданий

1. Дан текст, представленной последовательностью, а также списки небольшого числа слов в виде двух массивов А и В. Напишите программу, преобразующую текст с заменой каждого вхождения слова А соответствующим словом В.
2. Реализовать методы сортировки массивов – пузырьковая сортировка, сортировка выбором, быстрая сортировка. Исследовать их на устойчивость.
3. Реализовать линейную регрессионную модель обработки данных физического эксперимента.
4. Реализовать очередь, устроенную по принципу «первый вошел – первый вышел», напишите модуль с подходящей структурой данных, процедурами для вставки и извлечения элемента из очереди, а также функцию проверки, пуста очередь или нет.
5. Реализовать стек, устроенный по принципу «первый вошел – последним вышел», напишите модуль с подходящей структурой данных, процедурами для вставки и извлечения элемента из стека, а также функцию проверки, пуст стек или нет.
6. Напишите процедуру для вставки и удаления элемента в бинарном дереве. Спроектируйте модуль со следующими процедурами для работы с деревьями:
Вставить точку с координатами x и y, перечислить все точки в заданном прямоугольнике, найти точку с наименьшей координатой x в заданном прямоугольнике, перечислить все точки, лежащие внутри пересечения двух заданных прямоугольников.
7. Написать рекурсивный алгоритм определения корней уравнения методом деления отрезка пополам.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Верно написанная программа и откомпилированный без ошибок код программы.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов зачету:

1. Алгоритмы. Характеристики временной сложности алгоритмов. Классификация алгоритмов по характеристикам временной сложности.
2. Базовые элементы языка программирования C++. Состав языка. Основные типы данных. Структура программы. Переменные и выражения.
3. Основные операторы языка: операторы ввода-вывода, потоки ввода/вывода, арифметические операторы, логические операторы, оператор присваивания и приведение типов.
4. Основные операторы языка: операторы ветвления, оператор безусловного перехода, операторы цикла.
5. Понятие функции. Прототип функции. Перегрузка функций. Возврат значений из функции с помощью переменных ссылочного типа. Передача массивов, строк в качестве параметров функции. Рекурсия.
6. Определение массива в C++. Обработка одномерных и многомерных массивов. Использование датчика случайных чисел для формирования массива.
7. Сортировка массивов. Поиск. Указатели и доступ к элементам массивов.
8. Указатели и ссылки. Создание и работа с динамическими массивами.
9. Создание и инициализация строк. Ноль-символ окончания строки. Функции для работы со строками и символами.
10. Обращение к файлам. Последовательная запись в файл. Последовательное чтение из файла. Произвольная запись в файл. Произвольное чтение из файла. Поиск и замена в файле.
11. Интерфейс-Отделение интерфейса от реализации. Память. Автоматическое распределение памяти во время выполнения программы на основании ее блочной структуры.

Описание технологии проведения

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения практических задач в области программирования, может при этом допускать незначительные ошибки.	<i>Повышенный и базовый уровень</i>	<i>зачтено</i>
Обучающийся не владеет теоретическими основами дисциплины, не способен применить их на практике, допускает ошибки при написании программ.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Не зачтено</i>

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе, текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме устного опроса, а также выполнения выполнения практико-ориентированных заданий. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.