


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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
функционального анализа
и операторных уравнений

 Каменский М.И.
подпись, расшифровка подписи
25.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 Технология программирования и работа на ЭВМ

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 02.03.01 Математика и компьютерные науки
- 2. Профиль подготовки:** математические методы и компьютерные технологии в естествознании, экономике и управлении, математическое и компьютерное моделирование
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** функционального анализа и операторных уравнений
- 6. Составители программы:** Завгородний Михаил Григорьевич, канд. физ-мат. наук, доцент
- 7. Рекомендована:** НМС математического факультета, протокол №0500-06 от 25.05.2023 г.
- 8. Учебный год:** 2023–2024 **Семестр(ы):** 1-2

9.Цели и задачи учебной дисциплины: Целями освоения дисциплины (модуля) «Технология программирования и работа на ЭВМ» являются подготовка в области применения современной вычислительной техники для решения практических задач обработки данных, математического моделирования, информатики, получение высшего профессионального (на уровне бакалавра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий.

В результате усвоения дисциплины студенты должны знать: основные принципы работы ЭВМ, современный алгоритмический язык (языки) программирования, методологические основы технологии программирования.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к обязательной части блока 1.Дисциплина(модули). Для изучения и освоения дисциплины нужны первоначальные знания из курсов математического анализа, алгебры, аналитической геометрии. Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении курсов численных методов, вычислительного практикума, при выполнении курсовых и дипломных работ, связанных с математическим моделированием и обработкой наборов данных.

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-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1	Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности	Знать: принципы проектирования и разработки программных продуктов, критерии их качества; Уметь: оценить качество программ и пакетов прикладных программ; Владеть: навыками реализации программных продуктов
		ОПК-5.2	Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Знать: принципы проектирования и разработки программных продуктов на основе применения современного математического аппарата; Уметь: реализовать подготовленные программные продукты и программные комплексы в различных областях человеческой деятельности Владеть: методами оценки качества подготовленных программных продуктов и программных комплексов
ОПК-4	Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-4.1	Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой	Знать: принципы проектирования и разработки программных продуктов, критерии их качества Уметь: оценить качество программ и пакетов прикладных программ Владеть: навыками реализации программных продуктов

			деятельности	
		ОПК-4.2	Умеет использовать математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов, в профессиональной деятельности	Знать: методы формализации задачи на основе математического моделирования и теории приближенных методов Уметь: свести поставленную задачу к этапам алгоритмизации и программирования Владеть: навыками формализации и подбора метод решения
		ОПК-4.3	Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	Знать: принципы проектирования и разработки программных продуктов на основе применения современного математического аппарата Уметь: реализовать подготовленные программные продукты и программные комплексы в различных областях человеческой деятельности Владеть: методами оценки качества подготовленных программных продуктов и программных комплексов
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1	Использует основные принципы алгоритмизации задач в рамках профессиональной деятельности и разработки компьютерных программ	знать: стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической структуры с применением информационно-коммуникационных технологий уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий владеть: навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
		ОПК-6.2	Проводит тестирование и отладку компьютерных программ с целью апробации разработанных моделей и алгоритмов	Знать: основные компьютерные модели и алгоритмы. Уметь: проводить тестирование и отладку компьютерных программ Владеть: механизмом создания программного продукта при выполнении конкретных задач в изучаемой области.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 8/288.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) 2 зачета и 1 экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия		170	68	102
в том числе:	лекции	68	34	34
	практические	-	-	-
	лабораторные	102	34	68
Самостоятельная работа		82	40	42
в том числе: курсовая работа (проект)		-	-	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)		36	зачет	зачет, экзамен -36
Итого:		288	108	180

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1	Понятие об архитектуре ЭВМ	Процессор и система его команд, структура памяти ЭВМ и способы адресации, выполнение команд процессором, взаимодействие процессора, памяти и периферийных устройств. Понятие об операционной системе.
2	Введение в C++	Общая характеристика языка, элементы технологии разработки программ.
3	Типы данных и выражения	Алфавит, идентификаторы, операции, выражения, операторы, классификация типов данных, переменные и константы
4	Управляющие структуры	Организация алгоритмов ветвления и циклов, выбор циклов.
5	Массивы и указатели	Понятие массива, одномерные, двумерные и многомерные массивы, инициализация массивов, ссылки и указатели, указатели и массивы. Строковые массивы.
6	Функции	Общие сведения о функциях, передача переменных и массивов функциям, рекурсивные функции, области видимости переменных, перегруженные функции.
7	Сортировки	Сортировки массивов: методами вставками и выбором, быстрые сортировки, турнирная и пирамидальная сортировки.
8	Поразрядные операторы	Операторы «НЕ», «И», «ИЛИ», «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ»; операторы сдвига.
9	Основы ввода-вывода	Назначение файлов, потоки ввода-вывода, проверка ошибок выполнения файловых операций, символьный ввод-вывод, операторы ввода-вывода.
10	Динамическое распределение памяти	Динамические массивы
11	Пользовательские типы	Тип «Структура».
12	Динамические структуры	Списки, стек, очередь, деревья, дерево поиска.
3. Лабораторные работы		
1	Форматы данных	Представление целочисленных, вещественных, символьных и др. данных
2	Введение в C++	Элементы технология разработки программ.
3	Типы данных и выражения	Алфавит, идентификаторы, операции, выражения, операторы, классификация типов данных, переменные и константы
4	Управляющие структуры	Организация алгоритмов ветвления и циклов.
5	Массивы и указатели	Понятие массива, инициализация массивов одномерных и двумерных массивов, ссылки и указатели, указатели и

		массивы. Работа со строковыми массивами.
6	Функции	Создание функций и передача им переменных и массивов, рекурсивные функции, области видимости переменных. Создание перегруженных функций.
7	Сортировки	Освоение алгоритмов сортировки массивов и написание программ сортировки методами вставки и выбора, быстрых сортировок, турнирной и пирамидальной сортировок.
8	Поразрядные операторы	Написание программ, использующих поразрядные операторы.
9	Динамическое распределение памяти	Работа с операторами создания и удаления динамических массивов
10	Файлы и потоки ввода-вывода	Создание файловых потоков, проверка ошибок выполнения файловых операций, работа с операторами ввода-вывода.
11	Пользовательские типы	Создание типа «Структура», и работа с объектами этого типа.
12	Динамические структуры	Создание и работа со списками, стеками, очередями, деревьями.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Понятие об архитектуре ЭВМ	4		4	4	12
2	Введение в С++	2		2	2	6
3	Типы данных и выражения	4		2	2	8
4	Управляющие структуры	6		6	4	16
5	Массивы и указатели	8		10	8	26
6	Функции	10		16	12	38
7	Сортировки	8		16	12	36
8	Поразрядные операторы	6		12	12	30
9	Основы ввода-вывода	8		16	12	36
10	Динамическое распределение памяти	2		6	2	10
11	Пользовательские типы	4		4	4	12
12	Динамические структуры	6		8	8	22
	Итого	68		102	82	252

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции и лабораторные занятия, которые предполагают самостоятельную работу студентов по данной дисциплине. Обучающимся предлагается ряд индивидуальных

заданий, которые необходимо выполнять в течение семестров для закрепления пройденного материала и успешного освоения дисциплины. Предусмотрены домашние задания и оформление отчетов выполнения лабораторных заданий, а также дополнительные задания для сильных студентов.

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)

№ п/п	Источник
1	Павловская, Татьяна Александровна. С++. Программирование на языке высокого уровня : [учебник для вузов] / Т.А. Павловская. — Санкт- Петербург [и др.] : Питер, 2015. — 432 с. : ил., табл
	<i>Дополнительная литература</i>
2	Шилдт Г. Полный справочник по С++ / Герберт Шилдт ; пер. с англ. и ред. Д.А. Ключина. — 4-е изд. — Москва : Вильямс, 2014. — 796 с.
3	Стивен Прата Язык программирования С++. Лекции и упражнения, Вильямс – 2012, 1248 с.

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

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

№ п/п	Источник
1	Сборник задач по программированию / Н.А. Тюкачев [и др.] — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010. — 76 с. <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-212.pdf >

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. При проведении занятий в дистанционной форме используются технические и информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ" (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете, а также другие доступные ресурсы в сети Интернет.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютеры, с установленным программным обеспечением: Microsoft Visual Studio, LibreOffice.

Для проведения лекционных и лабораторных занятий используются аудитории, соответствующие действующим санитарно-техническим нормам и противопожарным правилам.

Для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы используется класс с компьютерной техникой, оснащенный необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно - правовой и нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

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	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Понятие об архитектуре ЭВМ	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Домашнее задание, контрольная работа
2	Введение в С++	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Домашнее задание, контрольная работа
3	Типы данных и выражения	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Домашнее задание, контрольная работа
4	Управляющие структуры	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Домашнее задание, контрольная работа
5	Массивы и указатели	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Домашнее задание, контрольная работа
6	Функции	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Домашнее задание, контрольная работа
7	Сортировки	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Домашнее задание, контрольная работа
8	Поразрядные операторы	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Домашнее задание, контрольная работа
9	Основы ввода-вывода	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Домашнее задание, контрольная работа
10	Динамическое распределение памяти	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Домашнее задание, контрольная работа
11	Пользовательские типы	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Домашнее задание, контрольная работа
12	Динамические структуры	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2;	Домашнее задание, контрольная работа
	Промежуточная аттестация форма контроля – зачёт и экзамен			Перечень вопросов Практическое задание

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Собеседование по билетам к зачету

Собеседование по экзаменационным билетам

Перечень вопросов к экзамену

1. Языки программирования. Классификация языков программирования.
2. Машинные команды. Языки программирования низкого уровня.
3. Языки программирования высокого уровня. Алгоритмические языки.
4. Объектно-ориентированное и обобщенное программирование.
5. Языки программирования C и C++ (создание, предназначение, возможности).
6. Инструментарий создания приложений (компиляторы, интерпретаторы, архиваторы, компоновщики, отладчики).
7. Интегрированная среда разработки приложений.
8. Препроцессор и макрообработка языка C++. Директивы препроцессора.
9. Приложение Microsoft Visual Studio 2010.
10. Этапы решения задач на компьютере.
11. Базовые средства языка C++ (состав языка, алфавит языка, идентификаторы, ключевые слова).
12. Вывод сообщений на экран. Комментарии. Примеры.
13. Данные (константы, переменные, типы данных).
14. Целые числа и их двоичное представление.
15. Вещественные числа с фиксированной и плавающей точкой. Вещественные числа однократной и двукратной точности.
16. Операторы объявления, присваивания и ввода данных с клавиатуры. Составные операторы присваивания. Примеры.
17. Арифметические операции. Примеры.
18. Операции отношений и логические операции. Примеры.
19. Оператор выбора if. Примеры.
20. Оператор «знак ?». Примеры.
21. Оператор выбора switch. Примеры.
22. Вложенные инструкции if и switch. "Лестничная" конструкция if-else-if
23. Итерационный оператор for. Использование нескольких управляющих переменных. Отсутствие элементов заголовка и циклы без тела. Примеры.
24. Итерационный оператор while. Примеры.
25. Итерационный оператор do-while. Примеры.
26. Инструкции break и continue. Оператор goto. Примеры.
27. Структурированный тип данных – массив (одномерный, двумерный, многомерный). Примеры.
28. Структурированный тип данных – строка. Ввод строк с клавиатуры. Примеры.

29. Библиотечные функции обработки строк и их использование. Примеры.
30. Инициализация массивов (безразмерных массивов). Массивы строк и их инициализация. Примеры.
31. Указатели. Операторы, используемые с указателями. Примеры.
32. Базовый тип указателя. Присваивание значений и проведение вычислений с помощью указателей. Примеры.
33. Арифметические и логические операции над указателями. Примеры.
34. Указатели массивов. Примеры.
35. Индексирование указателя. Строковые константы и указатели. Примеры.
36. Массивы указателей. Нулевые указатели. Многоуровневая непрякая адресация. Примеры.
37. Функции языка C++. Общий формат функций. Создание void-функции и использование ее аргументов. Примеры.
38. Создание функции, возвращающей значение, и использование ее в выражениях. Использование инструкции return. Примеры.
39. Правила действия областей видимости функций. Локальная область видимости. Примеры.
40. Объявление локальных переменных внутри блока. Соккрытие имен. Примеры.
41. Глобальная область видимости. Примеры.
42. Передача функции указателя. Примеры.
43. Передача функции массива. Примеры.
44. Передача функции строк. Примеры.
45. Возвращение функцией указателя. Примеры.
46. Прототипы функций. Прототипы функций, содержащиеся в стандартных заголовках. Примеры.
47. Рекурсия. Функция main(). Примеры.
48. Сортировки массивов методом выбора и методом вставки. Примеры.
49. Сортировки массивов методом обмена (пузырька) и челночным методом. Примеры.
50. Сортировка массивов методом Шелла и быстрая сортировка (методом Хоара). Примеры.
51. Турнирная и пирамидальная сортировки массивов. Примеры.
52. Способы передачи аргументов функции. Примеры.
53. Ссылочные параметры функций. Примеры.
54. Перегрузка функций. Примеры.
55. Аргументы, передаваемые функции по умолчанию. Примеры.
56. Модификаторы типов данных. Спецификаторы типа const и volatile. Примеры.
57. Статические переменные (локальные и глобальные). Регистровые переменные. Примеры.
58. Перечисления. Примеры.
59. Ключевое слово typedef. Примеры.
60. Поразрядные операторы. Примеры.
61. Оператор “знак запятой”. Примеры.
62. Одновременное присваивание и составные операторы присваивания. Примеры.
63. Ключевое слово sizeof. Примеры.
64. Сводная таблица приоритетов C++-операторов. Примеры.
65. Системы свода-вывода. Потoki. Встроенные C++-потoki.
66. Текстовые файлы и «двоичные» файлы.
67. Работа с файлами. Текстовые потоки. Настройка открытия файла. Примеры.

68. Запись текстовой информации в дисковый файл. Примеры.
69. Чтение текстовой информации из дискового файла. Примеры.
70. Неявные и явные операции приведения типов. Примеры.
71. Структура. Примеры.

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используется следующая шкала:

5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;

4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;

3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач;

2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям.

При сдаче экзамена

оценка «отлично» - 5 баллов

оценка «хорошо» - 4 балла

оценка «удовлетворительно» - 3 балла

оценка «неудовлетворительно» - 2 балла.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом в области программирования и технологии работы на ЭВМ, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения практических задач программирования, СУБД и сетевых технологий.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>У обучающегося сформированы знания, умения и навыки программирования и технологии работы на ЭВМ; он способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения практических задач; но допускает отдельные несущественные пробелы в своих знаниях, допускает ошибки при выполнении практических задач.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>У обучающегося сформированы неполные знания, умения и навыки; он допускает отдельные существенные пробелы в своих знаниях, допускает существенные ошибки при выполнении практических задач.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Сформированы лишь фрагментарные знания, умения и навыки или знания, умения и навыки отсутствуют</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>