

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий  
Кафедра теории упругости и вычислительной математики  
имени академика А.С. Космодамианского



П.А. Машаров  
2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Укрупненная группа направлений подготовки	27.00.00 Управление в технических системах
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	27.03.03 Системный анализ и управление
Профиль подготовки	Системный анализ и управление
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Рабочая программа дисциплины «Технологии и методы программирования» для обучающихся по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (Профиль: Системный анализ и управление), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 902 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

доцент кафедры теории упругости  
и вычислительной математики  
им. акад. А.С. Космодамианского,  
канд. физ.-мат. наук



А.И. Мирончук

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики им. акад. А.С. Космодамианского.  
Протокол от 26.03.2024 г. № 10

Врио заведующего кафедрой



Р.Н. Нескородев

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и  
информационных технологий  
28.03.2024 г.



И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.  
Протокол от 27.03.2024 г. № 3.  
Председатель



Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы,  
канд. экон. наук, доц.  
26.03.2024 г.



А.М. Гизатулин

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

предметы программы среднего общего образования: Математика, Алгебра и начала математического анализа, Геометрия, Информатика;

дисциплины программы бакалавриата: Офисные прикладные программы: лабораторный практикум, Информационные технологии, Основы программирования на Python.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Базы данных, Объектно-ориентированное программирование, Тестирование и отладка программного обеспечения, Информационная безопасность и защита информации.

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	27.03.03 Системный анализ и управление (Профиль: Системный анализ и управление)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М4.6 Технологии и методы программирования
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	4 / 144

### 2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы+ контроль	всего	
Очная	1	2	30	–	30	84	144	зачет

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

обучение студентов методам и приемам проектирования и составления на современных алгоритмических языках многомодульных программ реализации вычислительных процессов, связанных с их будущей профессиональной деятельностью при решении различных задач науки, техники, других областей знаний; рассмотрение информации как характеристики объектов реального мира, выработка практических умений поиска, представления и хранения различных видов информации. Обучение методам составления программ реализации наиболее характерных алгоритмов решения задач направления компьютерно-математического моделирования в прикладной математике и механике деформируемого твердого тела, а также изучения любой информации.

#### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

##### 4.1. Компетенции

ОПК-6. Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии

##### 4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-6.1. Способен применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности

##### 4.3. Результаты обучения

ОПК-1.3.1. Знает язык программирования высокого уровня; методы и приемы программирования задач в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3.2. Умеет работать в среде программирования, которая поддерживает изучаемый язык; настраивать инструментальные средства программирования языка высокого уровня для наиболее удобного для себя интерфейса.

ОПК-1.3.3. Владеет основными средствами и методами разработки алгоритмов; основными приемами структурного программирования на языке C++.

#### 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Программирование простейших алгоритмов	
Введение в программирование	Применение ЭВМ, краткая история развития ЭВМ и программного обеспечения, арифметические основы АЦВМ, их устройства и функционирование, алгоритм, блок-схемная и операторная записи алгоритмов, примеры блок-схемного программирования линейных и разветвляющихся вычислительных процессов. Алгоритмические языки и их классификация (машинный язык, ССК, автокоды, машинно-независимые), их общая характеристика. Исходный, объектный и загрузочный модули.
Алгоритмический язык C++ и его простейшие конструкции	Алгоритмический язык C++. Символы и основные лексемы языка. Структура программы. Типы данных, их представления в памяти. Константы, переменные, массивы базовых типов, указатели. Выражения, операнды, операции, их содержание и особенности выполнения.
Программирование линейных и разветвляющихся процессов	Программирование линейных и разветвляющихся процессов. Операторы, препроцессор, стандартные ввод-вывод, оператор выражения, операторы условного, безусловного переходов и множественного ветвления. Составление программ линейных и разветвляющихся вычислительных процессов.
Программирование циклических вычислительных процессов	Программирование циклических вычислительных процессов. Понятие цикла. Структура простого цикла. Операторы цикла и их использование при составлении программ. Операции распределения и

	освобождения памяти. Работа с одномерным динамическим массивом. Методика составления программ простых циклов.
Раздел 2. Программирование вложенных циклов и построение простейших программ модульной структуры	
Вложенные циклы	Вложенные циклы, их блок-схемы, формирование понятия вспомогательных переменных во вложенных циклах. Примеры составления их программ. Основные переменные, методика их выбора, нахождение вспомогательных переменных, рекуррентных формул. Оптимизация в циклах.
Функции, построение простейших многомодульных программ	Понятие функции. Аргументы функции. Способы передачи информации в функцию и из функции. Формальные и фактические параметры. Прототипы. Формальные и фактические функции, массивы (указатели). Методика проектирования составления простейших многомодульных программ.

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Программирование простейших алгоритмов	20	–	20	56	96
Введение в программирование	5	–	5	14	24
Алгоритмический язык C++ и его простейшие конструкции	5	–	5	14	24
Программирование линейных и разветвляющихся процессов	5	–	5	14	24
Программирование циклических вычислительных процессов	5	–	5	14	24
Раздел 2. Программирование вложенных циклов и построение простейших программ модульной структуры	10	–	10	28	48
Вложенные циклы	5	–	5	14	24
Функции, построение простейших многомодульных программ	5	–	5	14	24
ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	30	–	30	84	144

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Контрольные вопросы

#### Раздел 1

1. Применение ЭВМ, краткая история развития ЭВМ и программного обеспечения, арифметические основы АЦВМ, их устройства и функционирование, алгоритм, блок-схемная и операторная записи алгоритмов, примеры блок-схемного программирования линейных и разветвляющихся вычислительных процессов. Алгоритмические языки и их

классификация (машинный язык, ССК, автокоды, машинно-независимые), их общая характеристика. Исходный, объектный и загрузочный модули.

2. Алгоритмический язык C++. Символы и основные лексемы языка. Структура программы. Типы данных, их представления в памяти. Константы, переменные, массивы базовых типов, указатели. Выражения, операнды, операции, их содержание и особенности выполнения.

3. Программирование линейных и разветвляющихся процессов. Операторы, препроцессор, стандартные ввод-вывод, оператор выражения, операторы условного, безусловного переходов и множественного ветвления. Составление программ линейных и разветвляющихся вычислительных процессов.

4. Программирование циклических вычислительных процессов. Понятие цикла. Структура простого цикла. Операторы цикла и их использование при составлении программ. Операции распределения и освобождения памяти. Работа с одномерным динамическим массивом. Методика составления программ простых циклов.

## Раздел 2

5. Вложенные циклы, их блок-схемы, формирование понятия вспомогательных переменных во вложенных циклах. Примеры составления их программ. Основные переменные, методика их выбора, нахождение вспомогательных переменных, рекуррентных формул. Оптимизация в циклах.

6. Понятие функции. Аргументы функции. Способы передачи информации в функцию и из функции. Формальные и фактические параметры. Прототипы. Формальные и фактические функции, массивы (указатели). Методика проектирования составления простейших многомодульных программ.

## 7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике темам:

1. Составить программу вычисления и вывода элементов массивов  $x_k$ ,  $y_k$ ,  $z_k$ , если

$$x_k = 1 + \alpha(k) a_k + \sum_{p=1}^{2n} \frac{(k+1)!}{(k+p)!} \varepsilon^{k+p} (m^k + \varepsilon^p) \gamma_{k+1} \alpha(k+p) \quad (k = \overline{1, 2n}),$$

$$y_k = \varepsilon + \beta(k) a_k + \sum_{p=1}^{2n} \frac{(k+1)!}{(k+p)!} (2\varepsilon)^{k-p} (m^k + \varepsilon^{2p}) \gamma_{k+1} \alpha(k+p) \quad (k = \overline{1, 2n}),$$

$$z_k = \delta(k) a_k + \sum_{p=1}^n \frac{(k+1)!}{(k+p)!} (1+2\varepsilon)^k \varepsilon^{k+p} (m^{2k} + \varepsilon^p) \gamma_{k+1} \alpha(k+p) \quad (k = \overline{1, n}).$$

Здесь

$$\gamma_1 = 10^{-7}, \quad \gamma_{r+1} = r\gamma_r + \sqrt{m^2 + 2};$$

$$\alpha(k) = k^2 + m^3 + 2 + a_k;$$

$$\beta(k) = k \sin(k) + m^2;$$

$$\delta(k) = \varepsilon^k + mk;$$

$n$  – целое,  $\varepsilon, m$  – вещественные исходные данные;  $a_k$  – элементы вещественного исходного массива.

2. Составить программу нахождения и печати элементов матриц

$$x_{kp} = d_k + \frac{(k+2)!}{(k+p)!} (2 - \delta_k^3) (1 + c^{2k+p}) \gamma_k \alpha(k) \alpha(k+p) \quad (k, p = \overline{1, n})$$

$$y_{kp} = d_{k+2} + \frac{(k+2)!}{(k+p)!} (2 - \delta_k^2) (1 + a^{k+2p}) \gamma_k \alpha(k+2) \beta(k+p) \quad (k, p = \overline{1, 2n})$$

где  $\alpha(r)$ ,  $\beta(r)$  – функции, вычисляемые по формулам

$$\gamma_0 = \gamma_1 = 1, \quad \gamma_{r+1} = r\gamma_r - a^2\gamma_{r-1};$$

$$\alpha(r) = r^2 + a^2 + b^2 + c^r; \quad \beta(r) = r \sin r + \sqrt{a^2 + b^2} + d_r;$$

$n$  – целое,  $a, b, c$  – вещественные переменные,  $d_r$  – элементы вещественного массива.

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

## 8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Самостоятельная работа	20
	Контрольные работы по практике	30
	Контрольная работа по теоретическому материалу	40
ИТОГО		100
Зачет		100
Общий итог за семестр		100

### Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

## 9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:



- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

2) для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;

2) для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа.

3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.



С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

## 11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 11.1. Основная литература

1. Калоеров, С.А. Программирование на языке С++ : Учеб. пособие / С.А. Калоеров ; Донец. нац. ун-т. – Донецк : Юго-Восток, 2002. – 224 с.
2. Калоеров, С.А. Программирование на языке С++ : Учеб. пособие / С.А. Калоеров ; Донец. нац. ун-т. – 2-е изд. – Донецк : Юго-Восток, 2004. – 237 с.
3. Калоеров, С.А. Программирование на языке С++ : учеб. пособие / С.А. Калоеров ; Донецкий нац. ун-т. – Изд. 3-е. – Донецк : Юго-Восток, 2009. – 298 с.
4. Методические указания и задания к лабораторным занятиям по программированию : для студентов специальности "Приклад. математика" / Сост. С.А. Калоеров, Л.Н. Шкодина, Е.С. Горянская ; Донец. нац. ун-т. – Донецк : ДонНУ, 2001. – 74 с.
5. Страуструп, Б. Язык программирования С++ / Бьерн Страуструп ; пер. с англ. С. Анисимова, М. Кононова ; под ред. Ф. Андреева, А. Ушакова. – спец. изд. – Москва: Бином-Пресс, 2008. – 1098 с.
6. Шилдт, Г. Самоучитель С++ : [Для программистов и опыт. пользователей] / Герберт Шилдт; [Пер. с англ. Алексей Жданов]. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: ВHV-Санкт-Петербург, 2001. – 683 с.

### 11.2. Дополнительная литература

7. Абрамов, С.А. Задачи по программированию / С.А. Абрамов, Г.Г. Гнездилова, Е.Н. Капустина, М.И. Седюн. – Москва : Наука, 1988. – 224 с.
8. Дэвис, С. Р. С++ для "чайников" : Пер. с англ. / С. Р. Дэвис. – 5-е изд. – Москва: Диалектика, 2005. – 384 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
9. Евсеев Г. А. Новейший самоучитель работы на компьютере : Эффектив. курс / Г. Евсеев, В. Мураховский, С. Симонович ; Под ред. С. Симоновича. – Москва: ДЕСС, 2004. – 688 с.
10. Павловская Т. А. С/С++ : Программирование на языке высокого уровня / Т.А. Павловская. – Санкт-Петербург: Питер, 2004. – 461 с.
11. Павловская, Т. А. С/С++ Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" / Т. А. Павловская. – Санкт-Петербург: Питер, 2008. – 461 с.
12. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислит. техника" / Т. А. Павловская. – Санкт-Петербург: Питер, 2009. – 460 с.
13. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислит. техника" / Т. А. Павловская. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 460 с.
14. Пол А. Объектно-ориентированное программирование на С++ / Айра Пол ; Пер. с англ. Д. Ковальчука. – 2-е изд. – Москва: БИНОМ ; Санкт-Петербург: Невский диалект, 1999. – 464 с.
15. Фейсон, Тэд. Объективно-ориентированное программирование на Borland С++ 4.5 : Руководство для опытных программистов / Пер. с англ. И. Е. Онищенко, О. А. Меженного. – 4-е изд. – Киев: Диалектика, 1996. – 541 с.
16. Фигурнов, В. Э. IBM PC для пользователя. – 2-е изд. – Москва: Финансы и статистика, 1991. – 288 с.

17. Фигурнов, В. Э. IBM PC для пользователя. – 7-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 1997. – 640 с.

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

## 13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).