

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»

Институт информационных технологий, математики и механики

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«30» ноября 2022 г. № 13

Рабочая программа дисциплины  
Современные компьютерные технологии и системы

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования  
специалитет

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность  
01.05.01 Фундаментальные математика и механика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы  
Фундаментальная механика и приложения

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.27, «Современные компьютерные технологии и системы» относится к обязательной части ООП специальность 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает принципы работы современных информационных технологий	Знает базовые понятия информатики, информации, ее измерения, кодирования и представления в вычислительных системах, принципы сбора, хранения и обработки информации, а также современные алгоритмы, средства разработки и программные средства	Задача (практическое задание). Собеседование. Проект
	ОПК-3.2. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий	Умеет использовать знания, полученные в области компьютерных наук	Задача (практическое задание). Собеседование. Проект
	ОПК-3.3. Имеет практический опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий	Владеет навыками использования информационных технологий, а также создания программных средств для решения задач профессиональной деятельности.	Задача (практическое задание). Собеседование. Проект
ОПК-4 Способен использовать в педагогической	ОПК-4.1. Знает основы преподавания физико-математических дисциплин и	Знает основы компьютерных наук в объеме необходимом для преподавания	Задача (практическое задание). Собеседование.

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	компьютерных наук в средней школе, специальных и высших учебных заведениях.		Проект
	<b>ОПК-4.2. Умеет</b> использовать полученные фундаментальные и специальные знания в области физико-математических наук в преподавательской деятельности.	<b>Умеет</b> использовать полученные знания в области компьютерных наук	Задача (практическое задание). Собеседование. Проект
	<b>ОПК-4.3. Имеет практический опыт</b> планирования и подготовки учебных занятий, а также представления известных научных знаний и результатов собственных научных исследований.	<b>Владеет навыками</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, представления знаний и исследований	Задача (практическое задание). Собеседование. Проект
<b>ОПК-5.</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<b>ОПК-5.1. Знает</b> основы алгоритмизации и основы программирования, один или несколько языков программирования	<b>Знает</b> современные алгоритмы, средства разработки и программные средства	Задача (практическое задание).
	<b>ОПК-5.2. Умеет</b> разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для практического применения	<b>Умеет</b> использовать знания, полученные в области компьютерного моделирования	Собеседование.
	<b>ОПК-5.3. Имеет практический опыт</b> разработки алгоритмов и компьютерных программ для практического применения	<b>Владеет навыками</b> разработки алгоритмов и компьютерных программ	Проект

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>19 з.е.</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>684</b>
<b>в том числе</b>	

<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>128</b>
- занятия семинарского типа	<b>128</b>
- занятия лабораторного типа	<b>128</b>
- текущий контроль (КСР)	<b>6</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>222</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>1 семестр – зачёт</b>	
<b>2 семестр – зачёт</b>	
<b>3 семестр – экзамен</b>	<b>36</b>
<b>4 семестр – экзамен</b>	<b>36</b>

### 3.2. Содержание дисциплины

Очная форма обучения						
Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				СР <sup>1</sup> , часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				
		из них			Всего	
ЗЛеТ <sup>2</sup>	ЗСеТ <sup>3</sup>	ЗЛаТ <sup>4</sup>				
Тема 1 (сем 1)Базовые конструкции языка C++, типы данных, структура программы. Простейшие программы	24	8	8	8	24	7
Тема 2 (сем 1)Алгоритмы обработки последовательности чисел	29	4	4	4	12	7
Тема 3 (сем 1)Работа с одномерными массивами	29	4	4	4	12	7
Тема 4 (сем 1)Алгоритмы сортировки массивов	29	4	4	4	12	7
Тема 5 (сем 1)Работа с символьной информацией	29	8	8	8	24	7
Тема 6 (сем 1)Файловый ввод-вывод	29	2	2	2	6	6
Тема 7 (сем 1)Работа с матрицами	30	2	2	2	6	6
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Промежуточная аттестация – зачет						
Тема 8 (сем 2)Обработка текстовых данных	34	6	6	6	18	16
Тема 9 (сем 2)Структурные типы данных	34	6	6	6	18	16
Тема 10 (сем 2)Алгоритмы работы с датами	35	6	6	6	18	17
Тема 11 (сем 2)Функции. Правила передачи параметров. Передача параметров по значению и ссылке.	38	7	7	7	21	17
Тема 12 (сем 2)Стандартные вычислительные алгоритмы	38	7	7	7	21	17
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Промежуточная аттестация – зачет						
Тема 13 (сем 3)Динамические структуры данных. Стек. Очередь. Реализация через массив	27	6	6	6	18	9
Тема 14 (сем 3)Односвязные списки. Двухсвязные списки. Деревья. Хэш таблицы. Реализация стека и очереди через списки	27	6	6	6	18	9
Тема 15 (сем 3)Класс как абстрактный тип. Конструкторы, деструкторы и доступность компонентов класса.	27	6	6	6	18	9
Тема 16 (сем 3)Определение компонентных функций. Друзья классов. Перегрузка стандартных операций	30	7	7	7	21	9
Тема 17 (сем 3)Создания программ реализации численных методов	31	7	7	7	21	10
Текущий контроль (КСР)	2				2	

Очная форма обучения						
Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				СР <sup>1</sup> , часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				
		из них				
		ЗЛеТ <sup>2</sup>	ЗСеТ <sup>3</sup>	ЗЛаТ <sup>4</sup>	Всего	
Промежуточная аттестация –экзамен (36 часов)	36					
Тема 18 (сем 4)Базы данных. Предметная область и ее составляющие. Виды функциональной зависимости.	32	5	5	5	15	7
Тема 19 (сем 4)Основные составляющие базы данных и их характеристики. Роль СУБД и их классификация	32	5	5	5	15	7
Тема 20 (сем 4)Уровни абстракции в СУБД. Концептуальная, физическая схемы и подсхема.	33	5	5	5	15	8
Тема 21 (сем 4)Реляционная модель данных. Нормализация данных	33	5	5	5	15	8
Тема 22 (сем 4) Управление реляционными базами данных	36	6	6	6	18	8
Тема 23Выборка данных. Создание приложений	36	6	6	6	18	8
Текущий контроль (КСР)	2				2	
Промежуточная аттестация – экзамен (36 часов)	36					
<sup>1</sup> Самостоятельная работа обучающегося.						
<sup>2</sup> Занятия лекционного типа.						
<sup>3</sup> Занятия семинарского типа.						
<sup>4</sup> Занятия лабораторного типа.						

Практические занятия (семинарские занятия) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий (семинарских занятий, лабораторные работы) в форме практической подготовки отводится 256 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: разработки алгоритмов и компьютерных программ.
- компетенций – ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах (зачет, экзамен).

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

##### Методические указания для обучающихся

*Цель самостоятельной работы* - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

##### Изучение понятийного аппарата дисциплины

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные в списке литературы.

### **Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану**

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

### **Работа над основной и дополнительной литературой**

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

При презентации материала на занятии можно воспользоваться следующим алгоритмом изложения темы: определение и характеристика основных категорий, эволюция предмета исследования, оценка его современного состояния, существующие проблемы, перспективы развития. Весьма презентабельным вариантом выступления следует считать его подготовку в среде PowerPoint, что существенно повышает степень визуализации, а, следовательно, доступности, понятности материала и заинтересованности аудитории к результатам научной работы студента.

### **Самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену**

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости студентов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки современных менеджеров.

Итоговой формой контроля успеваемости студентов по данной учебной дисциплине является зачет.

### **Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет**

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

## **5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств включает: контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме *задач (практических заданий), собеседования, проектов* и контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к *зачёту и экзамену*.

### **5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине**

Шкала оценивания сформированности компетенций		Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)		
		<u>Знания</u>	<u>Умения</u>	<u>Навыки</u>
плохо	не зачтен	Отсутствие знаний теоретического материала.	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков
		Невозможность оценить		

Шкала оценивания сформированности компетенций		Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)		
		Знания	Умения	Навыки
		полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	вследствие отказа обучающегося от ответа	вследствие отказа обучающегося от ответа
<b>неудовлетворительно</b>		Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
<b>удовлетворительно</b>	<b>зачтено</b>	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
<b>хорошо</b>		Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.
<b>очень хорошо</b>		Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
<b>отлично</b>		Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
<b>превосходно</b>		Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
<b>зачтено</b>	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»

Оценка		Уровень подготовки
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
Не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

### 5.2.1. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-3, ОПК-4

#### *Пример контрольного задания в 1 семестре*

В файле "input.txt" задан набор целых чисел (тип int), при этом первое число в файле задает длину набора чисел, а последующие числа есть элементы этого набора. Можно считать, что файл с данными корректен, т.е. обрабатываемый исходный набор чисел содержит хотя бы один элемент и, значит, в файле записано  $n+1$  число, где  $n \geq 1$  – длина набора чисел, определяемая первым числом в файле.

Требуется отсортировать указанный набор данных по возрастанию и вывести отсортированный массив в файл output.txt (без указания длины), далее нужно дополнительно определить количество различных числовых значений в полученном отсортированном массиве и также вывести это количество в файл output.txt сразу после значений массива. Составить алгоритм решения задачи (ОПК-3), создать программу на языке C++ (ОПК-4).

Функция main должна динамически создавать единственный массив для хранения данных на требуемое количество элементов и заполнить его числами, записанными в файле. Другие дополнительные рабочие массивы, длина которых явно или неявно зависела бы от длины исходных данных, создавать не разрешается. Программа должна содержать отдельную функцию, выполняющую сортировку массива, и отдельную функцию, выполняющую дополнительный анализ отсортированного массива.

#### *Пример контрольного задания в 2 семестре*

В файле input.txt записаны два целых числа  $n$  и  $m$  – число строк и столбцов матрицы, а далее по строкам записана сама матрица вещественных чисел. Требуется прочитать эту матрицу из файла, создав массив строго на указанное количество чисел. Далее требуется написать функцию, которая получает эту матрицу в качестве параметра и выполняет с ней следующее преобразование: находит строки, имеющие максимальную и минимальную суммы элементов, и меняет эти строки местами.

Составить алгоритм решения задачи (ОПК-3), создать программу на языке C++ (ОПК-5).

При написании алгоритма можно считать, что такие строки определяются однозначно. Вызовом этой функции нужно преобразовать исходную матрицу и затем вывести ее в файл output.txt по строкам (выводить только элементы матрицы, без указания размерности).

#### *Пример контрольного задания в 3 семестре*

В файле input.txt задается информация о сотрудниках некоторого учреждения. Описать класс, позволяющий работать с объектами данного типа. При реализации класса



необходимо предусмотреть возможность создания двухсвязных списков. Одна связь осуществляет построение списка в алфавитном порядке, а вторая – группировка по принадлежности к одному и тому же отделу, а внутри отдела в алфавитном порядке.

Реализация класса должна обеспечивать следующие возможности:

- Внесение нового сотрудника в список
- Удаление записи при увольнении
- Поиск записи
- Выдача списка в той или иной форме
- Модификация записи

Формальное определение интерфейса не задается и должно быть разработано студентом. Тесты должны включать проверку работы всех реализованных методов в различных корректных и некорректных ситуациях.

Составить алгоритм решения задачи (ОПК-3), создать программу на языке C++ (ОПК-5).

*Пример контрольного задания в 4 семестре*

Спроектировать базу данных (ОПК-3), описывающую работу бригады ремонта дорожных покрытий. Информация должна содержать сведения о сотрудниках бригады (ФИО, адрес, телефон, специальность), о техническом парке (наименование, количество), о методе проведения и объеме работ, исполнителях, дате начала и окончания работы. Реализовать работу базу данных с помощью программы Access. Создать запросы к базе на языке SQL.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Страуструп Б. Язык программирования C++. – М.: Радио и связь, 1991. – 352с. 26 экз.
2. Тондо К. Гимпел С. Язык Си. Книга ответов. – М.: Финансы и статистика, 1994. – 160с. 78 экз.
3. Маркина М.В., Савихин О.Г. Введение в разработку приложений в VisualStudio.NET. [Электронный ресурс] Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2011. – 50 с. – Регистр.номер в фонде компьютерных изданий 361.11.06
4. Сборник заданий по вычислительному практикуму на языке Си. Методическое пособие / Сост. В.В. Денисов, М.В. Маркина Т.А. Сабаева, О.Г. Савихин. – Н.Новгород: изд-во ННГУ, 2002. – 56 с. (50 экз. на кафедре ТКЭМ).

### **б) дополнительная литература:**

1. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си. – М.: Финансы и статистика, 1992. – 271с. 11 экз.
2. Подбельский В.В. Язык Си++. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 560с. 12 экз.
3. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в C++. – СПб.: Питер, 2007. – 928с. 5 экз.
4. Подбельский В.В., Фомин С.С. Программирование на языке Си. М.: Финансы и статистика, 2001. – 600с. 4 экз.

### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

(в соответствии с содержанием дисциплины)

<http://www.lib.unn.ru/>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, оснащенные оборудованием и техническими

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Авторы                      доцент Маркина М.В., доцент Сабаева Т.А.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 30.11.2022 года, протокол № 3.