

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.06.2026 10:21:59  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bb98f3b6cb77a486b9a8788b49734



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
Лаборатории по медицинской физике**

Направление подготовки (специальность)  
03.03.02 Физика

Направленность (профиль)  
Физика

Присваиваемая квалификация (степень)  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 2	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Направленность (профиль): Физика

Дисциплина: Лаборатории по медицинской физике

Семестры: 5,6,7,8

Форма промежуточной аттестации: зачеты (5,6,7,8 семестры), курсовая работа (6 семестр)

Система оценивания: балльно-рейтинговая система.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Лаборатории по медицинской физике» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Демонстрирует знание теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами. УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор. УК-2.3. Демонстрирует способность проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	<u>Знать:</u> Для достижения УК-2.1: знать этапы жизненного цикла проекта и выстраивание последовательности их реализации; <u>Уметь:</u> Для достижения УК-2.2: уметь формулировать проблему, на решение которой направлен проект, грамотно определять цель проекта, постановку задачи, методы решения (методы расчета), проводить анализ результатов; <u>Владеть:</u> Для достижения УК-2.3: владеть навыками проектирования решения конкретных задач, выбирая оптимальный способ их решения
ПК-1	Способен применять специализированные знания,	ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских	<u>Знать:</u> Для достижения ПК-1.1: теоретические основы, основные понятия, законы и модели газодинамики;



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	полученные в области физических наук, при проведении научно-исследовательских разработок	разработок в области физических наук; о способах планирования и организации исследований; ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам; ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) в области физических наук: проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.	теоретические основы организации и планирования физических исследований; <u>Уметь:</u> Для достижения ПК-1.2: пользоваться данными эксперимента, применять основные понятия, законы и модели газодинамики; применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, оценивать порядки изучаемых величин, определять точность и достоверность полученных результатов; использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований для конкретных задач; профессионально оформлять и представлять результаты физических исследований; <u>Владеть:</u> Для достижения ПК-1.3: навыком решения конкретных задач газодинамики; владеть навыками проведения научных исследований в области медицинской физики
ПК-2	Способен использовать навыки составления и оформления научных отчетов, обзоров и докладов	ПК-2.1. Обладает знаниями о структуре и правилах оформления научных отчетов, обзоров и докладов в области физических наук; ПК-2.2. Умеет составлять и оформлять результаты научно-исследовательских	<u>Знать:</u> Для достижения ПК-2.1: общие требования к структуре и оформлению научных отчетов и докладов; <u>Уметь:</u> Для достижения ПК-2.2: составить и правильно оформить научный отчет, доклад;



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 5	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

		работ, научные отчеты и доклады в области физических наук; ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) составления и оформления научных отчетов и докладов; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	<b>Владеть:</b> Для достижения ПК-2.3: навыками составления и оформления научных отчетов и докладов
--	--	---	---

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы	Код компетенции	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Язык программирования С	ПК-1, ПК-2	задания для лабораторных работ	вопросы к зачету
2	Курсовая работа	УК-2, ПК-1, ПК-2	задания для курсовой работы	Курсовая работа
3	Физика газодинамических процессов и методики расчета газодинамических параметров исследуемого процесса	ПК-1, ПК-2	задания для лабораторных работ	Отчеты лабораторных работ
4	Лабораторный практикум по тематике направленности	ПК-1, ПК-2	задания для лабораторных работ	Отчеты лабораторных работ



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### 3.2 Содержание оценочных средств для промежуточной аттестации

#### Темы лабораторных работ, 5 семестр:

1. Принципы машинной обработки данных. Цель работы: Понять основные принципы организации компьютеров. Познакомиться с различными типами языков программирования. Познакомиться с историей языка C. Получит представление о стандартной библиотеке C. Понять принципы среды разработки программ на C. Оценить возможности C как языка для начального обучения программированию.
2. Введение в программирование на C. Цель работы: Научиться писать простейшие программы на C, простые операторы ввода и вывода. Познакомиться с базовыми типами данных. Понять принципы организации компьютерной памяти. Научиться использованию арифметических операций. Научиться писать простейшие операторы принятия решений.
3. Структурная разработка программ. Цель работы: Научиться разработке алгоритмов методом нисходящего последовательного уточнения. Научиться использованию структур выбора if и if/else, структуры повторения while. Изучить методики повторения. Понять принципы структурного программирования. Изучить операции инкремента, декремента и присваивания.
4. Управление программой. Цель работы: Научиться применению структур повторения for и do/while. Изучить структуру множественного выбора switch. Научиться применению операторов управления break и continue. Освоить использование логических операций.
5. Функции. Цель работы: Понять принципы модульного построения программ из небольших блоков, называемых функциями. Понять механизмы обмена информацией между функциями. Познакомится с методами моделирования, основанными на генерации случайных чисел.
6. Массивы. Цель работы: Познакомиться со структурой данных, называемой массивом. Научиться передавать массив в функцию. Научиться объявлять массивы с несколькими индексами и работать с ними.
7. Указатели. Цель работы: Понять концепцию указателей. Понять связь между указателями, массивами и строками. Научиться объявлять и использовать массивы строк.
8. Символы и строки. Цель работы: Изучить функции библиотеки для работы с символами. Научиться использовать функции преобразования строк.
9. Форматированный ввод/вывод. Понять принципы организации входных и выходных потоков. Научиться использовать все возможности форматирования при выводе/вводе.
10. Структуры, объединения, операции с битами и перечисления. Цель работы: Научиться создавать и использовать структуры, объединения и перечисления. Изучить передачу структур в функции по значению по ссылке. Научиться работе с данными с помощью поразрядных операций, создавать битовые поля для компактного хранения данных.
11. Работа с файлами. Цель работы: Научиться создавать, читать, записывать и модифицировать файлы. Познакомиться с обработкой файлов последовательного и произвольного доступов.
12. Структуры данных. Цель работы: Научиться динамически выделять и освобождать память для структур данных. Научиться организовывать связанные структуры данных с помощью указателей, структур, ссылающихся на себя, и рекурсии. Познакомиться с созданием и использованием связанных списков, очередей, стеков и двоичных деревьев.
13. Препроцессор. Цель работы: Научиться применению директив #include и #define. Познакомиться с условной компиляцией.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**Отчет о лабораторных работах № 1-13 подразумевает демонстрацию преподавателю корректно работающих программ, которые требуется написать в рамках каждой из лабораторных работ. Некоторые лабораторные работы студенты выполняют группами, тем самым получают организационно-управленческие навыки при работе в малых коллективах исполнителей.**

#### **Темы лабораторных работ, 6 семестр:**

14. Специальные вопросы. Цель работы: Научиться переадресации вывода с клавиатуры на ввод из файла, переадресации экранного вывода в файл, писать функции, использующие списки аргументов переменной длины, обрабатывать аргументы командной строки, присваивать числовым константам конкретный тип данных, использованию временных файлов, динамически выделять память под массивы.

15. С++ как «улучшенный» С. Цель работы: Познакомиться с усовершенствованиями языка С, реализованными в С++.

16. Классы и абстракция данных. Цель работы: Понять принципы инкапсуляции и сокрытия данных при конструировании программного обеспечения. Усвоить понятия абстракции данных и абстрактных типов. Научиться создавать абстрактные типы данных С++, а именно классы. Изучить создание, использование и уничтожение объектов класса; управление доступом к элементам данных и функциям объектов.

17. Классы: часть II. Цель работы: Научиться динамически создавать и уничтожать объекты; определять константные объекты и константные функции-элементы. Понять смысл определения дружественных функций и классов. Понять принципы использования статических элементов данных и функций-элементов. Познакомиться с различными типами контейнерных классов. Изучить применения указателя this. Научиться создавать и использовать шаблоны классов.

18. Перегрузка операций. Цель работы: Понять принципы переопределения операций для работы с новыми классами. Понять, как объекты одного класса преобразуются в другой класс.

19. Наследование. Цель работы: Научиться созданию новых классов, наследующих свойства уже существующих. Изучить понятия базовых и производных классов.

20. Виртуальные функции и полиморфизм. Цель работы: Познакомиться с понятием полиморфизма. Понять, как он реализуется при объявлении и использовании виртуальных функций.

21. Потоки ввода/вывода в С++. Цель работы: Понять принципы объектно-ориентированного потокового ввода/вывода С++.

**Отчет о лабораторных работах № 13-21 подразумевает демонстрацию преподавателю корректно работающих программ, которые требуется написать в рамках каждой из лабораторных работ. Некоторые лабораторные работы студенты выполняют группами, тем самым получают организационно-управленческие навыки при работе в малых коллективах исполнителей.**

#### **Темы лабораторных работ, 7 семестр:**

22. Измерение скорости дозвукового газового потока с помощью пневмометрического насадка. Цель работы: Освоить методику измерения поля скоростей дозвукового газового потока с помощью пневмометрического насадка на примере истечения струи воздуха и сопла.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

23. Измерение скорости дозвукового газового потока с помощью проволочного термоанемометра. Цель работы: Освоить методику измерения поля скорости дозвукового газового потока с помощью проволочного термоанемометра на примере истечения струи воздуха из сопла.

24. Исследование структуры течений жидкости и газа с помощью теневых методов. Цель работы: Ознакомиться с особенностями использования теневых методов при исследовании свободно-конвективного течения жидкости при наличии в ней локального источника тепла и процесса истечения сверхзвуковой газовой струи в свободное пространство.

25. Измерение скорости движения частиц с помощью лазерного интерферометрического метода. Цель работы: Ознакомиться с особенностями использования дифференциально-доплеровского метода измерения скоростей на примере измерения скорости единичной частицы, подвешенной на нити маятника, по свойствам близкого к математическому.

26. Фотографическая регистрация быстропротекающих процессов. Цель работы: Освоить методику фотографирования различных фаз развития быстропротекающих процессов на примере падения плохобтекаемого тела в воду.

27. Определение параметров газа в ударной трубе с пониженным давлением в рабочей части. Цель работы: Теоретический расчет параметров ударной волны, движущейся в ударной трубе с пониженным давлением в рабочей части. Определение скорости распространения ударной волны на экспериментальной установке, состоящей из ударной трубы и комплекса измерительной аппаратуры. Сравнение полученных экспериментальных значений скорости распространения ударной волны со значениями скорости, полученными расчетным путем.

28. Определение скорости распространения ударной волны и тарировка датчиков давления в ударной трубе. Цель работы: Тарировка датчиков давления по измеренной скорости распространения ударной волны для того, чтобы использовать эти датчики для измерения давления в последующих экспериментах.

29. Определение газодинамических параметров в падающей и отраженной ударных волнах. Цель работы: Определение газодинамических параметров (скорости распространения и давления за фронтом) в падающей и отраженной ударных волнах расчетным и экспериментальным путем и сравнения полученных данных между собой.

30. Определение зависимости коэффициента сопротивления сферы от числа Рейнольдса. Цель работы: Установление зависимости коэффициента сопротивления сферы от числа Рейнольдса и сравнение полученной экспериментальной зависимости с известной экспериментальной кривой.

По результатам лабораторных работ № 22-30 предоставляется **письменный отчет**.

**Некоторые лабораторные работы студенты выполняют группами, тем самым получают организационно-управленческие навыки при работе в малых коллективах исполнителей.**

При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится.

При оформлении отчёта в печатном виде желательно соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал. Поля: левое – 3 см, остальные – 2 см.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### **Отчёт формируется в следующем порядке:**

#### 1. Титульный лист.

На титульном листе приводят следующие сведения:

- полное наименование учебного заведения;
- наименование факультета (института);
- наименование дисциплины, по которой выполняется лабораторная работа;
- наименование темы лабораторной работы;
- фамилию и инициалы студента-исполнителя работы, номер группы;
- должность, ученую степень, ученое звание, фамилию и инициалы преподавателя, проверяющего работу;
- место и дату составления отчета.

#### 2. Протокол к лабораторной работе с подписью преподавателя.

Протокол к лабораторной работе является лабораторным журналом, содержащим необходимые для выполнения лабораторной работы исходные данные, зафиксированные в процессе выполнения лабораторной работы наблюдения и результаты измерений. Без подписанного преподавателем протокола отчет к защите не принимается.

#### 3. Цель работы.

Цель работы показывает, для чего выполняется работа, например, для получения или закрепления каких навыков, изучения каких явлений, законов и т.п.

#### 4. Краткое содержание работы.

Краткое содержание работы включает теоретическое описание тематики лабораторной работы, описание моделей, методов и алгоритмов, необходимых для обработки полученных данных, описание лабораторного, оборудования, используемого в работе.

#### 5. Обработка результатов.

Обработка результатов включает описание хода выполнения работы, перечень полученных результатов, сопровождающихся необходимыми комментариями, расчетами и промежуточными выводами, блок-схемы, чертежи, графики, диаграммы и т. д.

#### 6. Выводы по результатам выполнения работы.

Выводы по работе делаются на основании обобщения полученных результатов. В выводах также отмечаются все недоработки, по какой-либо причине имеющие место, предложения и рекомендации по дальнейшему исследованию поставленной в работе проблемы и т. п.

#### 7. Приложения.

В приложения выносятся библиографический список, содержащий ссылки на книги, периодические издания, интернет ресурсы, использованные при выполнении работы и оформлении отчёта. В приложение выносятся также справочная и прочая информация, не включённая в основные разделы отчёта.

### **Примеры тем лабораторных работ 8-ого семестра, определяемых тематикой выпускной квалификационной работы студента:**

- изучить математическую модель коррекции температуры в интенсивных полях лазерного излучения;
- изучить методы определения оптических параметров биологических тканей, включая упомянутый метод определения оптических параметров биологических тканей по отражению монохромного света;
- промоделировать радиационные поля в сетчатке глаза при облучении лазерами разной длины



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

волны;

- изучить методы термометрии биологических сред и температурной коррекции, применяемой в контактных методах.

**При выполнении курсовой работы студент получает организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.**

### 3.2.1. Типовые задания к лабораторным занятиям (5,6 семестры)

#### Раздел 1. Язык программирования С

##### Лабораторное занятие 1. Принципы машинной обработки данных.

1. Заполните пробелы в каждом из следующих предложений:

- А) Устройства, посредством которых пользователи получают доступ к системам с разделением времени называются ...
- Б) Логический блок компьютера, который получает информацию извне для использования внутри компьютера, называется ...
- В) Какие имеются шесть логических блоков компьютера?
- Г) Какой логический блок компьютера посылает уже обработанную информацию на различные устройства, так что информация может быть использована вне компьютера?
- Д) Общим названием программ, которые преобразуют программы, написанные на конкретном компьютерном языке, в машинный язык, является ...
- Е) Какой логический блок компьютера хранит информацию?
- Ж) Какой логический блок компьютера выполняет вычисления?
- З) Какой логический блок компьютера принимает логические решения?
- 3) Какой логический блок компьютера координирует деятельность всех остальных блоков?

##### Лабораторное занятие 2. Введение в программирование на С.

1. **Напишите программу, предлагающую пользователю ввести два числа, затем принимающую два числа, и выводящую на печать сумму, произведение, разность, частное и результат взятия по модулю этих чисел.**

Программа:

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main ()
{
    int p,x=1,y=2;
    float div, sum, diff, mult, mod;
    clrscr();
    p=x+y;
    scanf("%d%d",&x,&y);//enter number
    sum=x+y;//sum of numbers
    diff=x-y;//difference of numbers
    mult=x*y;//multiplication of numbers
    div=1.0*x/y;//division of numbers
```



```
mod=x%y;//module capture
```

```
printf("x=%d\ny=%d\nsum=%d\ndiff=%d\nmult=%d\ndiv=%.1f\nmod=%d",x,y,sum,diff,mult,div,mod); //output on the screen  
getch();  
}
```

2. Напишите программу, которая предлагает пользователю ввести два целых числа, получает эти числа и после этого выводит на печать большее из чисел со словами «**is larger**». Если же числа равны, должно печататься сообщение «**These numbers are equal**». Используйте изученный в этой главе вариант оператора **if**.

Программа:

```
#include<stdio.h>  
#include<conio.h>  
void main()  
{  
clrscr();  
int a,b;//variables  
printf("Enter two numbers and i match them\n");//enter numbers  
scanf("%d%d",&a,&b); //read numbers  
if (a==b)//compare numbers for equality  
printf("These numbers are equal\n");//result output on the screen  
if (a>b)//choice of the largest number  
printf("%d is larger\n",a);//result output on the screen  
if (b>a)//choice of the largest number  
printf("%d is lerger\n",b);//result output on the screen  
getch();  
}
```

3. Напишите программу на C, которая принимает три различных числа с клавиатуры и находит их сумму, среднее, произведение, наименьшее и наибольшее. Используйте изученный в этой главе вариант оператора **if**. Диалог на экране должен выглядеть следующим образом:

```
Input three different integers: 13 27 34  
Sum is 54  
Average is 18  
Product is 4914  
Smallest is 13  
Largest is 27
```

Программа:

```
void main()  
{  
clrscr();  
int a,b,c,sum,multi,aver;//variables
```



```
printf("Enter three numbers and i match them\n");//enter numbers
scanf("%d%d%d",&a,&b,&c); //read nubbers
sum=a+b+c;//calculate the sum
aver=(a+b+c)/3;//calculate tha average
multi=a*b*c;//calclate the product
printf("Input three different integers: %d %d %d\n",a,b,c);
printf("Sum is %d\n",sum);//output sum
printf("Average is %d\n",aver);//output aversge of numbers
printf("Product is %d\n",multi);//output product of numbers
if (a>b) //comparison
    printf("Smallest is %d\n Largest is %d\n",b,a);//result output
if (c>b) //comparison
    printf("Smallest is %d\n Largest is %d\n",b,c);//result output
if (b>a)//comparison
    printf("Smallest is %d\n Largest is %d\n",a,b);//result output
if (b>c)//comparison
    printf("Smallest is %d\n Largest is %d\n",c,b);//result output
if (a>c)//comparison ,
    printf("Smallest is %d\n Largest is %d\n",c,a);//result output
if (c>a)//comparison ,
    printf("Smallest is %d\n Largest is %d\n",a,c);//result output
getch();
}
```

4. Напишите программу, считывающую целое число, а затем определяющую, четное оно или нечетное, и выводящую эту информацию на печать. (Подсказка: воспользуйтесь операцией взятия по модулю. Четное число должно быть кратно двум. Любое кратное двум число дает в остатке ноль при делении на два.)

Программа:

```
void main()
{
    clrscr();
    int a;//variables
    printf("Enter number\n");//enter number
    scanf("%d",&a); //read number
    if ((a%2)==0)//comparison
        printf("%d is even number\n",a);//result output
    if ((a%2)>0)//comparison
        printf("%d is odd number\n",a);//result output
    getch();
}
```



5. Напишите программу, которая считывает число из пяти цифр, разделяет это число на отдельные цифры и выводит эти цифры на печать, отделяя одну от другой тремя пробелами. Например, если пользователь ввел число **42339**, программа должна напечатать.

**4 2 3 3 9**

Программа:

```
void main()
{
    clrscr();
    long int x;
    int a,b,c,d,e;
    printf("Enter five-place number\n");
    scanf("%ld",&x);
    a=x/10000;
    b=(x/1000)%10;
    c=(x/100)%10;
    d=(x/10)%10;
    e=x%10;
    printf("%d %d %d %d %d\n",a,b,c,d,e);
    getch();
}
```

### Лабораторное занятие 3. Структурная разработка программ.

1. Некая крупная химическая компания платит своим продавцам на основе комиссионных вознаграждений. Продавцы получают \$200 в неделю плюс 9 процентов от их валовых продаж за эту неделю. Например, продавец, реализующий за неделю химических препаратов на \$5000, получает \$200 плюс 9 процентов от \$5000, или в сумме \$650. Разработайте программу на C для ввода валовых продаж для каждого продавца за последнюю неделю и расчета и отображения на экране заработка этого продавца. Обрабатывайте за один раз данные для одного продавца.

Программа:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
    clrscr();
    int counter,t=200;//counter,t-week salary
    float summa,pro=0.09,salary;//summa - the total sales,pro-charge interest
    counter=0;
    printf("Enter the amount of sales in dollars(-1 if the input is over) ");
    scanf("%f",&summa);
    //calculation of salary with percent
```



```
while (summa!=-1) {
    counter=counter+1;
    salary=t+pro*summa;
    printf("the salary is %.2f\n",salary);
    printf("Enter the amount of sales in dollars(-1 if the input is over) ");
    scanf("%f",&summa);
}
if (counter==0)
    printf("Values were not introduced\n");
getch();
}
```

2. Разработайте программу на С для определения общей зарплаты для каждого из нескольких служащих. Компания платит «обычную зарплату» за первые 40 часов, отработанных каждым служащим, и «полуторную зарплату» за все время, отработанное сверх 40 часов. Вам предоставлены список служащих компании, число часов, отработанных каждым служащим за последнюю неделю, и почасовой тариф каждого служащего. Ваша программа должна ввести для каждого служащего эту информацию и определить и отобразить на экране его общую зарплату.

Программа:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
    clrscr();
    int counter,hours;//the introduction of variable-the counter
    float rate,salary;//variable
    counter=0;
    printf("Enter the number of hours worked(-1 if the input is over) ");
    scanf("%d",&hours);
    //colculation of salary
    while (hours!=-1) {
        printf("Enter the rate ");
        scanf("%f",&rate);
        if(hours<=40) {
            salary=hours*rate;
            printf("the salary is %.2f\n",salary);
            printf("Enter the number of hours worked(-1 if the input is over) ");
            scanf("%d",&hours);
        }
        else {
            salary=40*rate+(hours-40)*3*rate/2;
            printf("the salary is %.2f\n",salary);
        }
    }
}
```



```
printf("Enter the number of hours worked(-1 if the input is over) ");
scanf("%d",&hours);
}
counter=counter+1;
}
if (counter==0)
printf("Values were not introduced\n");
getch();
}
```

3. Напишите программу на С, показывающую различие между операциями преддекремента и постдекремента, используя для этого операцию декремента --.

Программа:

```
void main()
{
clrscr();
int a;
//post-decrement
a=10;
printf("%d\n",a);
printf("%d\n",a--);
printf("%d\n\n",a);
//pre-decrement
a=10;
printf("%d\n",a);
printf("%d\n",--a);
printf("%d\n",a);
getch();
}
```

4. Напишите программу на С, которая выводит в цикле числа от 1 до 10, располагая их бок о бок в одной и той же строке и разделяя тремя пробелами.

Программа:

```
void main()
{
clrscr();
int a,counter;
a=1;
while(a<=10) {
printf("%d ",a);
++a;
}
getch();
}
```



5. Палиндромом называется число или фраза текста, которая читается одинаково как слева направо, так и в обратном порядке. Например, каждое из следующих пятизначных целых чисел является палиндромом: 12321, 55555, 45554 и 11611. Напишите программу, которая считывает пятизначное целое число и определяет, является ли оно палиндромом. (Подсказка: примените операции деления и взятия по модулю для разложения числа на отдельные цифры.)

Программа:

```
void main()
{
    clrscr();
    int number,a,b,c,d;
    printf("Enter the five-place number\n");
    scanf("%d",&number);
    //partition of the numbers
    a=(number%100000-number%10000)/10000;
    b=(number%10000-number%1000)/1000;
    c=(number%100-number%10)/10;
    d=number%10;
    if (a==d){
        if(b==c)
            printf("%d is palindrome",number);
    }
    else
        printf ("%d is usual number",number);
    getch();
}
```

#### Лабораторное занятие 4. Управление программой

1. Напишите программу, которая суммирует последовательность целых чисел. Предположите, что первое целое число, считываемое с помощью **scanf**, определяет количество значений, которое осталось ввести. Ваша программа должна считывать только одно значение при каждом выполнении **scanf**. Типичной входной последовательностью могло бы быть

```
5 100 200 300 400 500
```

где **5** указывает, что должны суммироваться последующие **5** значений.

Программа:

```
void main()
{
    int n,x,count,sum;
    sum=0;
```



```
scanf("%d",&n);  
for(count=1;count<=n;count++){  
    scanf("%d",&x);  
    sum+=x;  
}  
printf("sum=%d\n",sum);  
system("PAUSE");
```

2. Напишите программу, которая находит наименьшее из нескольких целых чисел. Предположите, что первое считанное значение определяет количество оставшихся значений.

Программа:

```
void main()  
{  
    int n,x,y,count,min;  
    scanf("%d",&n);  
    scanf("%d",&y);  
    min=y;  
    for(count=2;count<=n;count++){  
        scanf("%d",&x);  
        if (x<min)  
            min=x;  
    }  
    printf("Min=%d\n",min);  
    system("PAUSE");
```

3. Напишите программу, которая вычисляет и выводит сумму четных целых чисел от 2 до 30.

Программа:

```
void main()  
{  
    int sum=0, x;  
    for(x=2;x<=30;x+=2)  
        sum+=x;  
    printf("The summa = %d\n",sum);  
    system("PAUSE");
```

4. Функция факториала часто используется в задачах по теории вероятности. Факториал положительного целого числа  $n$  (записывается  $n!$  и произносится « $n$  факториал») равен произведению положительных целых чисел от 1 до  $n$ . Напишите программу, которая вычисляет факториалы целых чисел от 1 до 5. Выведите результаты вычислений в табличной форме. Какие сложности могли бы помешать вам вычислить факториал числа 20?



Программа:

```
void main()
{
    int n,counter=0,fact=1;
    for(n=1;n<=5;n++){
        while (counter<n) {
            counter+=1;
            fact=fact*counter;
        }
        printf("%d\t%d\n",n,fact);
    }
    system("PAUSE");
}
```

#### Лабораторное занятие 5. **Функции**

1. . Определите функцию **hypotenuse**, которая вычисляет длину гипотенузы прямоугольного треугольника по двум другим сторонам. Используйте эту функцию в программе для определения длины гипотенузы треугольников, приведенных ниже. Функция должна получать два аргумента типа **double** и возвращать значение гипотенузы также типа **double**.

Треугольник	Сторона 1	Сторона 2
1	3.0	4.0
2	5.0	12.0
3	8.0	15.0

Программа:

```
void main()
{
    double x, y;
    printf("Enter the first leg\n");
    scanf("%lf",&x);
    printf("Enter the second leg\n");
    scanf("%lf",&y);
    printf("The hypotenuse %.2lf\n",hypotenuse(x,y));
    system("PAUSE");
}
double hypotenuse(double x, double y)
{
    return sqrt(pow(x,2)+pow(y,2));
}
```



2. **Напишите функцию, которая возвращает наименьшее из трех чисел с плавающей точкой.**

Программа:

```
void main()
{
    float min, a,b,c;
    printf("Enter three numbers");
    scanf("%f %f %f",&a,&b,&c);
    printf("The minimum: %.3f",mini(a,b,c));
    system("PAUSE");
}
float mini(float a,float b,float c)
{
    double min;
    min=a;
    if (b<min)
        min=b;
    if (c<min)
        min=c;
    return(min);
}
```

3. **Целое число называют *простым*, если оно делится только на 1 и на само себя. Например, 2, 3, 5 и 7 являются простыми, а 4, 6, 8 и 9 — нет.**

а) **Напишите функцию, которая определяет, является ли число простым.**

б) **Используйте эту функцию в программе, которая находит и печатает все простые числа в диапазоне от 1 до 10000. Сколько чисел из этих 10000 вы действительно должны проверить, чтобы быть уверенным в том, что вы нашли все простые числа?**

Программа:

```
#include "stdafx.h"
int prost(int);
int main ()
{
    int x;
    for(x=6;x<10;x++)
        printf("%d\n",prost(x));
    system("PAUSE");
}
int prost(int x)
{
    int flag=0;
    for(int j=1; j<x; j++){
```



```
        if(x%j==0)
            flag++;
    }
    if(flag==1)
        return(x);
    else;
}
```

4. **Наибольший общий делитель (НОД) двух целых чисел является самым большим целым числом, на которое делится каждое из двух чисел. Напишите функцию gcd, которая возвращает наибольший общий делитель двух целых чисел.**

Программа:

```
#include "stdafx.h"
int gcd(int,int);
void main()
{
    int a,b;
    printf("Enter two numbers: ");
    scanf("%d %d",&a,&b);
    printf("The GCD is %d",gcd(a,b));
    system("PAUSE");
}
int gcd(int a, int b){
    int r;
    if(a==0)
        return (b) ;
    if(b==0)
        return(a);
    while(1){
        r = a % b;
        if(r == 0){
            return b;
        } else {
            a = b;
            b = r;
        }
    }
}
```



5. Напишите программу С, которая играет в игру «угадай число» следующим образом: ваша программа «задумывает» число, которое нужно угадать, выбирая целое число в диапазоне от 1 до 1000 случайным образом. После этого программа печатает:

**У меня есть число между 1 и 1000.**

**Вы можете отгадать мое число?**

**Пожалуйста, напечатайте ваше первое предположение.**

После этого игрок вводит первое число. Программа отвечает одной из следующих фраз:

**1.Превосходно! Вы угадали число!**

**Не желаете попробовать еще раз?**

**2.Слишком маленькое. Попробуйте еще раз.**

**3.Слишком большое. Попробуйте еще раз.**

Программа:

```
#include "stdafx.h"
```

```
void main()
```

```
{
```

```
    int x,y;
```

```
    printf("Enter the (-1) to end input.\n");
```

```
    do
```

```
    {
```

```
        x=1+rand()%10000;
```

```
        printf("I have a number between 1 and 1000\nCan you guess my  
number?\nPlease type your first guess: ");
```

```
        scanf("%d",&y);
```

```
        if (y==x)
```

```
            printf("Excellent. You guessed number.\nDo not want to try again?\n");
```

```
        else {
```

```
            while (y!=x && y!=-1){
```

```
                if (y>x){
```

```
                    printf("Too big. Try again.");
```

```
                    scanf("%d",&y);
```

```
                }
```

```
                if (y==x)
```

```
                    printf("Excellent. You guessed number.\nDo not want to  
try again?\n");
```

```
                if (y<x){
```

```
                    printf("Too small. Try again.");
```

```
                    scanf("%d",&y);
```

```
                }
```

```
            }
```

```
        }
```

```
    }while(y!=-1);
```



}

## Лабораторное занятие 6. Массивы

1. Напишите одиночный оператор для выполнения каждой из следующих операций над одномерным массивом:

а) Инициализируйте 10 элементов целочисленного массива **counts** нулями.

б) Прибавьте 1 к каждому из 15 элементов целочисленного массива **bonus**.

в) Считайте с клавиатуры 12 значений массива **monthlyTemperatures**, состоящего из элементов с плавающей точкой.

г) Выведите 5 значений целочисленного массива **bestScores** в виде столбца.

Программа:

```
int main()
```

```
{
```

```
    int counts[10]={0};//a
```

```
    int bonus[15];//b
```

```
    for(int i=0;i<15;i++)
```

```
        bonus[i]=+1;
```

```
    float montlyTemperature[12];//c
```

```
    for(int j=0;j<12;j++)
```

```
        scanf("%f\n",&montlyTemperature[j]);
```

```
    float bestScore[5];//d
```

```
    for(int k=0;k<5;k++)
```

```
        printf("%f\n",bestScore[k]);
```

```
    system("PAUSE");
```

```
}
```

2. Используйте одномерный массив для решения следующей задачи. Прочитайте 20 чисел, каждое из которых находится между 10 и 100, включая эти значения. В процессе считывания выводите это число только в том случае, если оно не дублирует одного из уже считанных чисел. Предусмотрите «наихудший случай», когда все 20 чисел различны. Объявите для решения этой задачи массив наименьшего возможного размера.

Программа:

```
int main()
```

```
{
```

```
    int number[20],n,i,flag;
```

```
    for (i=0;i<20;i++)
```

```
    {
```

```
        flag=0;
```



```
printf("Enter %d number: ",i);
scanf("%d",&number[i]);
while (number[i]<10 || number[i]>100)
    {
        printf("Enter the number from 10 to 100 ");
        scanf("%d", &number[i]);
    }
for (int n=1;n<20;n++)
    {
        if (number[i]==number[i-n])
            {
                printf("This number was!");
                flag=1;
                break;
            }
    }
if (!flag)
    {
        printf("%d",number[i]);
    }
}
system("PAUSE");
}
```

#### Лабораторное занятие 7. Указатели

1. Выполните каждое из следующих заданий, используя для этой цели только один оператор. Считайте, что переменные **value1** и **value2** типа **long** объявлены и переменной **value1** присвоено значение **200000**.

- Объявите указатель **IPtr** на объект данных типа **long**.
- Присвойте значение адреса переменной **value1** указателю **IPtr**.
- Выведите значение объекта, на который ссылается указатель **IPtr**.
- Присвойте значение объекта, на который ссылается **IPtr**, переменной **value2**.
- Выведите значение **value2**.
- Выведите адрес **value1**.
- Выведите значение адреса, находящееся в **IPtr**. Совпадает ли выведенное значение с адресом **value1**?

Программа:

```
int main()
{
    long int value1=200000,value2;
```



```
long int *IPrt=&value1;  
printf("%d\n",*IPrt);  
value2=*IPrt;  
printf("%d\n",value2);  
printf("%d\n",IPrt);  
printf("%p\n",value1);  
system("PAUSE");  
}
```

### Лабораторное занятие 8. Символы и строки

1. **Напишите программу, которая вводит строки текста в массив символов s [100], используя функцию gets. Выведите строки в верхнем и нижнем регистрах.**

Программа:

```
#include "stdafx.h"  
#include <iostream>  
#include <ctype.h>  
#include <string.h>  
int main()  
{  
    char s[100];  
    printf("Enter a line of text:\n");  
    gets(s);  
    printf("Uppercase line: %s\n",strupr(s));  
    printf("Lowercase line: %s\n",strlwr(s));  
    system("PAUSE");  
}
```

2. **Напишите программу, которая использует функцию strcmp для сравнения двух строк, введенных пользователем. Программа должна определить, является ли первая строка меньшей, равной или большей второй строки.**

Программа:

```
int main()  
{  
    char s1[20],s2[20];  
    int a;  
    printf("Enter first line: \n");  
    gets(s1);  
    printf("Enter second line: \n");  
    gets(s2);  
    if(strcmp(s1,s2)==0)  
        printf("Lines is equal\n");  
    if(strcmp(s1,s2)>0)  
        printf("First line < second line\n");  
}
```



```
if(strcmp(s1,s2)<0)
    printf("Second line < first line\n");
system("PAUSE");
}
```

3. **Напишите программу, которая вводит строку текста, разбивает ее на лексемы с помощью функции `strtok` и выводит лексемы в обратном порядке.**

Программа:

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#include <cstring>
#include <iomanip>
int main()
{
    char s[80], *token[10];
    int i=0, j;
    printf("Enter the sentence\n");
    gets(s);
    token[i]=strtok(s, " ");
    i++;
    while (token[i-1]!= NULL) {
        token[i] = strtok(NULL, " ");
        i++;
    }
    for (j=(i-2);j>=0;j--)
        printf("%s ",token[j]);
    printf("\n");
    system("PAUSE");
}
```

Лабораторное занятие 9. **Форматированный ввод/вывод**

1. **Напишите программу для проверки результатов вывода целого значения `12345` и значения с плавающей точкой `1.2345` в полях разной ширины. Что происходит, когда значения выводятся в поле, содержащее меньше цифр, чем выводимые значения?**
2. **Напишите программу, которая печатает значение `100.453627`, округленное до ближайшего целого, до десятых, сотых, тысячных и до десятитысячных.**
3. **Напишите программу, которая вводит строку с клавиатуры и определяет ее длину. Напечатайте строку в поле с шириной, равной удвоенной длине строки.**



## Лабораторное занятие 10. Структуры, объединения, операции с битами и перечисления

### 1. Напишите определения для следующих структур и объединений:

а) Структуры **inventory**, содержащей следующие элементы: символьный массив **partName[30]**, целую переменную **partNumber**, действительную переменную **price**, целую переменную **stock** и целую переменную **reorder**.

б) Объединения **data**, содержащего **char c**, **short s**, **long l**, **float f**, **double d**.

в) Структуры с именем **address**, содержащей символьные массивы **streetAddress[25]**, **city[20]**, **state[3]** и **zipCode[6]**.

г) Структуры **student**, содержащей массивы **firstName[15]** и **lastName[15]**, а также переменную **homeAddress** типа **struct address** из вопроса (в).

д) Структуры **test**, содержащей 16 битовых полей шириной в один бит. В качестве имен битовых полей возьмите буквы от **a** до **p**.

### 2. Напишите программу, которая сдвигает целое число вправо на четыре бита. Программа должна распечатывать целое число в двоичном представлении до и после операции сдвига. Выясните, нули или единицы помещает ваша система в освободившиеся биты.

## Лабораторное занятие 11. Работа с файлами

### 1. Напишите операторы, которые выполняют указанные ниже действия. Предполагается, что была определена структура

```
struct person {
    char lastName[15];
    char firstName[15];
    char age[2];
};
```

и что файл уже открыт для записи.

а) Инициализируйте файл **"nameage.dat"** так, чтобы в нем было 100 записей с **lastName = "unassigned"**, **firstName = ""**, и **age = "0"**.

б) Введите 10 фамилий, имен и возрастов и запишите их в файл.

в) Обновите запись; если в записи нет информации, сообщите пользователю **"No info"**.

## Лабораторное занятие 12. Структуры данных



Версия документа - 1	стр. 27	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

1. Напишите программу, которая вставляет 25 случайных целых значений от 0 до 100 в упорядоченный связанный список. Программа должна вычислять сумму элементов и среднее значение, которое должно быть числом с плавающей точкой.
2. Напишите программу, которая считывает строку текста и использует стек для того, чтобы распечатать эту строку в обратном порядке.

#### Лабораторное занятие 13. Препроцессор

1. Напишите программу, которая определяет макрос с одним аргументом для вычисления объема шара. Программа должна вычислять объем шаров с радиусом от одного до десяти, и выводить на печать результаты в виде таблицы. Объем шара вычисляется по следующей формуле:

$$(4/3) * \pi * r^3$$

где  $\pi$  равно **3.14159**.

2. Напишите программу, использующую макрос **MINIMUM2** для определения меньшего из двух чисел. Ввод значений должен производиться с клавиатуры.
3. Напишите программу, использующую макрос **PRINTARRAY** для вывода на печать массива целых чисел. Макрос должен получать в качестве аргументов имя массива и число элементов в нем.

#### Лабораторное занятие 14. Специальные вопросы

1. Напишите программу для вычисления последовательности целых чисел, которые передаются функции **product** со списком аргументов переменной длины. Проверьте вашу функцию, вызвав ее несколько раз, каждый раз с новым количеством аргументов.
2. Напишите программу, которая выводит на печать аргументы командной строки программы.

#### Лабораторное занятие 15. С++ как «улучшенный» C

1. Напишите несколько поточно-ориентированных операторов в стиле С++ для выполнения каждой из следующих задач:
  - а) Отобразите на экране «**HELLO**».
  - б) Введите с клавиатуры значение для переменной **temperature** типа **float**.
2. Сравните ввод/вывод в стиле **printf/scanf** с потоковым вводом/выводом в стиле языка С++.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 28

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

#### Лабораторное занятие 16. Классы и абстракция данных

1. Напишите конструктор, который может использовать текущее время, возвращаемое функцией `time()` — объявленной в заголовочном файле `time.h` стандартной библиотеки языка C — для инициализации объекта класса `Time`.

#### Лабораторное занятие 17. Классы: часть II

1. Создайте класс `Date` со следующими возможностями:
  - a) Выведите дату в нескольких форматах, например:

```
DDD YYYY  
MM/DD/YY  
June 14, 1992
```

- b) Используйте перегруженные конструкторы для создания объектов `Date`, инициализированных датами в форматах из пункта (a).
- c) Создайте конструктор класса `Date`, который считывает системную дату, используя стандартные библиотечные функции заголовочного файла `time.h`, и устанавливает элементы `Date`.

#### Лабораторное занятие 18. Перегрузка операций

1. Перегрузите операцию индексации, чтобы вернуть указанный элемент связанного списка.

Перегрузите операцию индексации, чтобы вернуть наибольший элемент списка, второй по величине элемент, третий и т.д.

#### Лабораторное занятие 19. Наследование

1. Рассмотрим класс велосипедов — `Bicycle`. Используя ваше знание некоторых общих деталей велосипедов, покажите иерархию классов, в которой класс `Bicycle` наследует другим классам, которые, в свою очередь, наследуют еще некоторым классам. Обсудите создание различных представителей класса `Bicycle`. Обсудите наследование класса `Bicycle` для других, тесно связанных с ним, производных классов.

#### Лабораторное занятие 20. Виртуальные функции и полиморфизм

1. Что такое виртуальные функции? Опишите, при каких обстоятельствах следует применять виртуальные функции.

Зная, что конструкторы не могут быть виртуальными, предложите вариант, как можно реализовать нечто подобное.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 29

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Лабораторное занятие 21. **Потоки ввода/вывода в C++**

1. **Выполните каждое из следующих действий при помощи одного оператора языка:**
  - a) **Выведите целое число 40000 в поле из 15 цифр с левым выравниванием.**
  - b) **Введите строку в символьный массив state.**
  - c) **Выведите число 200 со знаком и без знака.**
  - d) **Выведите 100 в шестнадцатеричном формате с указанием основания 0x.**
  - e) **Считайте символы в массив s, пока не встретится символ-ограничитель 'p', но не более 10 символов (включая нуль-символ). Ограничитель должен быть извлечен из потока и отброшен.**
  - f) **Выведите число 1.234 в поле из 9 цифр с ведущими нулями.**
  - g) **Введите со стандартного потока ввода строку в форме "characters". Сохраните строку в символьном массиве s. Отбросьте символы кавычек из входного потока. Введите не более 50 символов (включая завершающий нуль-символ).**
2. **Напишите программу, которая выводит варианты округления числа 100.453627 до целого значения и до числа с дробной частью с десятичными, сотыми, тысячными и десятитысячными.**

### 3.2.2. Вопросы к зачету

Вопросы к зачету (5,6 семестры)

1. Базовые типы данных. Формы представления констант. Операторы присваивания.
2. Массивы. Арифметические операторы: +, -, \*, /, %, ++, --.
3. Структуры, объединения. Перечисляемый тип.
4. Условный оператор и множественный выбор (оператор switch).
5. Циклы: while, do, for. Операция запятая. Досрочное завершение итерации и цикла.
6. Передача параметров при вызове функции. Указатели.
7. Указатели: на структуру, функцию, массив из 10 элементов. Получение адреса.
8. Операция раскрытия указателя. Два способа ссылки на элемент структуры по указателю.
9. Стандартные функции ввода/вывода.
10. Чтение/запись в файл.
11. Глобальные и локальные переменные. Переменные типа auto и static. Отличия в инициализации автоматических и статических переменных.
12. Динамическое распределение памяти. Оператор sizeof.
13. Массивы и указатели.
14. Истина и ложь в Си. Логические операторы.
15. Битовые операторы: &, |, ^, ~, >>, <<. Примеры.
16. Битовые операторы: Напишите программу, выводящую на экран значение переменной



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 30	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

типа unsigned char в двоичном виде.

17. Строка в Си. Напишите программу копирования одной строки в другую, не используя стандартные функции.

18. Директивы препроцессора #include, #define, #define с параметрами, #if, #else, #endif, #ifdef, #ifndef.

### 1.2.3. Примеры тем курсовых работ

1. Спектрометрические методы фотодинамической диагностики
2. Моделирование радиационных и тепловых полей в биотканях, облучаемых лазером
3. Оптика биологических тканей
4. Полупроводниковые и оптоволоконные лазеры
5. Фотодинамическая терапия рака
6. Физические основы лазерной термотерапии
7. Физические основы лазерной абляции биологических тканей

## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

При итоговом контроле знаний оценка «зачтено» ставится по результатам работы в семестре на основе использования балльно-рейтинговой системы оценки деятельности студентов.

### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится на лабораторных занятиях в виде отчетов по темам лабораторных занятий, которые сдает студент в течение семестра.

Лабораторные работы в 5-ом и 6-ом семестрах представляют собой «Упражнения» [Харви М. Дейтел, Пол Дж. Дейтел]. Каждая программа должна содержать комментарии на английском языке: комментарий к самой программе (что делает программа), комментарии к переменным, циклам, условным операторам и функциям. Студент объясняет работу каждой программы и показывает заранее заготовленные тесты на проверку работоспособности и отказоустойчивости программы.

Критерии оценивания отчета по темам лабораторных занятий:

Оценка	Зачтено	Зачтено	Зачтено	Незачтено
Характеристики ответа	Задания выполнены полностью и в срок, Обучающийся	Задание выполнено полностью и в срок, Обучающийся	Задание выполнено частично и/или сдано с опозданием.	Задание не выполнено, либо предоставлено с большим опозданием. Обучающийся не



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 31	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

	отлично знает материал, и свободно отвечает на контрольные вопросы.	хорошо знает материал, грамотно излагает его, но при этом допускаются незначительные ошибки	Обучающийся знаком с материалом, но допускает значительные ошибки, не оперирует основной терминологией и понятийным аппаратом по теме	знает основных положений темы, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.
Баллы	5 баллов	3-4 балла	1-2 балла	0 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

В 5 семестре студенты выбирают тему курсовой работы при согласовании с заведующим кафедрой.

Курсовая работа студента представляет собой законченную самостоятельную учебно-исследовательскую работу, в которой решается конкретная задача. Курсовая работа должна соответствовать видам и задачам профессиональной деятельности выпускника, приведенным в ФГОС ВО. Объем курсовой работы составляет 25 – 40 страниц текста, набранного через 1,5 интервала 14 шрифтом. Работа должна содержать титульный лист, введение с указанием актуальности темы, целей и задач, характеристикой основных источников учебной и научной литературы, определением методик и материала, использованных в курсовой работе, основную часть (которая состоит из глав), заключение, содержащее выводы и определяющее дальнейшие перспективы работы, библиографический список, приложения.

**Курсовая работа выполняется и защищается в сроки, определенные учебным графиком, а, именно, в зачетную сессию 6-ого семестра.**

По результатам защиты курсовой работы в 6-ом семестре выставляется оценка.

Критерии оценивания курсовой работы:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый
1. План курсовой работы	Грамотный план с чёткими формулировками разделов и параграфов,	Грамотный план с чёткими формулировками разделов и параграфов,	Импровизационная работа (план составлен без согласования с руководителем)



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1


стр. 32

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	согласованный с руководителем	согласованный с руководителем	
2. Подбор и изучение информационных источников	Используются различные учебные и научные источники	Использованы базовые учебные источники по теме	Библиография скудная, источников мало
3. Введение, основная часть и заключение курсовой работы	Во введении обоснована актуальность темы, определены цель, задачи, предмет и объект исследования. В основной части представлен и глубоко проанализирован теоретический и практический материал по теме исследования, изучены современные теории, методы. Использован материал периодических изданий по направленности обучения. Комплекс проблем изучен системно, подвергнут всестороннему анализу. В заключении сформулированы обоснованные выводы по результатам проделанной работы. Курсовая работа выполнена в срок.	Введение содержит только основной научный аппарат, актуальность темы исследования обоснована слабо. В основной части частично представлен теоретический материал, в основном, материал представлен по итогам изучения учебных и научных источников. Теоретический и практический материал проанализирован недостаточно глубоко. В заключении сформулированы выводы по результатам проделанной работы. Курсовая работа выполнена в срок или с небольшим опозданием по договоренности с научным руководителем.	Во введении отсутствует или некорректно обоснована актуальность темы исследования. Отсутствует ряд элементов введения. В основной части отсутствует или недостаточно проработаны теоретическая и практическая части. В основном курсовая работа представляет собой теоретическое исследование, не содержащее актуальной информации. В курсовой работе использовано мало источников. В заключении представлены слабо обоснованные выводы. Курсовая работа выполнена с нарушением сроков.

Если курсовая работа не соответствует критериям оценки, то выставляется оценка неудовлетворительно, а курсовая отправляется студенту на доработку.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Физический факультет Кафедра общей и теоретической физики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 33	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

На защите курсовой работы оценка «отлично» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики;
- умение применять на практике профессиональные знания и умения;
- знание современных методов обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований;
- умение организовывать, планировать и проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.
- умение аргументированно и точно излагать суть вопроса.

Оценка «хорошо» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- знание основных теоретических закономерностей общей и теоретической физики;
- умение применять на практике основные профессиональные знания и умения;
- знание современных методов обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований;
- умение содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- посредственное знание основных теоретических основ, понятий, законов и моделей теоретической и общей физики;
- наличие ошибок при выборе рациональных вариантов проведения научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований;
- наличие стилистических ошибок в ответе, отсутствие аргументации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- незнание основных теоретических основ, понятий, законов и моделей теоретической и общей физики;
- наличие грубых стилистических ошибок в ответе, отсутствие аргументации.

### **4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

5,6 семестры: Балльно-рейтинговая система базируется на учете следующих основных критериев:

- Достигнутый уровень практических навыков, определяемый по результатам самостоятельного выполнения заданий по каждой теме лабораторных занятий.
- Максимальная оценка, которую может получить студент при выполнении всех заданий, составляет 100 баллов. Оценка «зачтено» выставляется при наборе 61 балла.

Если студент не набрал необходимое количество баллов, то на зачете он должен представить самостоятельно выполненные задания ко всем практическим работам, объяснить ход их выполнения и ответить на вопросы к зачету.

В 7-ом семестре перед началом выполнения лабораторных работ каждый студент отвечает по вопросам допуска к лабораторным работам, по установкам и приборам, соблюдению правил техники безопасности. К концу занятия студенты должны представить протокол к лабораторной работе, который является лабораторным журналом, содержащим



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Физический факультет  
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Лаборатории по медицинской физике» по направлению подготовки  
03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 34	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

необходимые для выполнения лабораторной работы исходные данные, зафиксированные в процессе выполнения лабораторной работы наблюдения и результаты измерений. В течение семестра студент предоставляет отчеты по лабораторным работам, соответствующие требованиям к оформлению. На зачете студент получает оценку «зачтено» в случае успешной сдачи 80% отчетов по темам лабораторных занятий.

В 8-ом семестре на зачете студент получает оценку «зачтено» в случае успешной сдачи 80% отчетов по темам лабораторных занятий.

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. **Высокий уровень сформированности компетенций** соответствует оценке зачтено: предполагает формирование компетенций на высоком уровне: студент свободно владеет основной терминологией и понятийным аппаратом курса «Лаборатории по теоретической физике», что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины, знает теоретические основы, основные понятия, законы и модели, применяемые при разработке программ; умеет самостоятельно разрабатывать и реализовывать модели объектов. демонстрирует полностью сформированное умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных задач и уверенно владеет навыком их решения.
2. **Средний уровень** соответствует оценке зачтено: предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом курса «Лаборатории по теоретической физике»; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных задач и владеет навыками решения базовых задач.
3. **Базовый уровень** соответствует оценке зачтено: предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает «теоретический минимум», однако, недостаточно владеет методами решения базовых задач.
4. **Низкий уровень** соответствует оценке не зачтено: студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом курса «Лаборатории по теоретической физике»; не владеет навыками решения базовых задач.

