

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПМИ

_____ М.В. Коломина

_____ М.В. Коломина

«5» апреля 2024 г.

«5» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в программирование»

Составители	Смирнов А.П., к.ф.-м.н., доцент каф. ПМИ, АГУ Станкевич А.С., к.т.н., доцент ФИТиП, ИТМО
Согласовано с работодателями	Белов С.В., директор ООО «ТРАСТ ПОИНТ» Измайлов Г.А., генеральный директор ООО «Агент Плюс»
Направление подготовки / специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) ОПОП	Программирование и искусственный интеллект
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приёма	2024
Курс	1
Семестр(ы)	1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины «Введение в программирование» являются

- обучить студентов основным принципам и методам построения программ на языках программирования, необходимых при создании, исследовании и эксплуатации алгоритмов различной природы,

- познакомить с методами проектирования программных комплексов, основанных на международных стандартах, структурным подходе к программированию.

1.2. Задачи:

- обучение студентов фундаментальным принципам построения эффективных и надежных программ, формальным методам,

- рассмотрение основных функций и компонентов инструментальных средств проектирования и их практическое воплощение в наиболее развитых программных продуктах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Введение в программирование» относится к обязательной части и осваивается в 1 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) профессиональных (ПК).

ПК-1. Способен создавать, отлаживать и оформлять программный код

ПК-2. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и проверку работоспособности кода программного обеспечения

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1	ПК-1.1. Способен осуществлять формализацию и алгоритмизацию поставленных задач. ПК-1.2. Способен создавать программный код с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными. ПК-1.3. Способен работать с системой контроля версий, оформлять в соответствии с требованиями, проверять и отлаживать программный код.	Языки программирования и алгоритмы и структуры данных, методы работы с данными, системы контроля версий.	Осуществлять формализацию и алгоритмизацию поставленных задач, создавать программный код с использованием языков программирования, работать с системой контроля версий, оформлять в соответствии с требованиями, проверять и отлаживать программный код.	Навыками создания, отлаживания и оформления программного кода
ПК-2	ПК-2.1. Способен разрабатывать тестовые наборы данных. ПК-2.2. Способен проверять работоспособность программного обеспечения ПК-2.3. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и верификацию выпусков программного продукта	Программные продукты, программные модули и компоненты и верификации выпусков программного продукта.	Проверять работоспособности программного обеспечения.	Методами интеграции программных модулей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в академических часах	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	54
- занятия лекционного типа, в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	2
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	0
- консультация (предэкзаменационная)	0
- промежуточная аттестация по дисциплине	0
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	90
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Диф. зачет, 1 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Раздел 1. Базовые основы языка Си	18				9	1		45	72	Лабораторная работа № 1-3, тест №1
Раздел 2. Углубленные знания языка Си	18				9	1		45	72	Лабораторная работа № 4-6, тест №2
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Диф.зачет
ИТОГО за семестр	36				18	2		90	144	
ИТОГО за весь период	36				18	2		90	144	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; КПА – контроль промежуточной аттестации; КС – консультации; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-1	ПК-2	
Раздел 1. Базовые основы языка Си	72	+	+	2
Раздел 2. Углубленные знания языка Си	72	+	+	2

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Базовые основы языка Си:

Представление строк в языке Си. Инициализация строковых переменных. Константные строки. Операции со строками. Понятие программы для ЭВМ. История языка Си, его место среди других языков программирования. Спецификация языка. Разбор простейшей программы. Идентификаторы. Операторы и операции. Операторы ветвления и циклов языка Си.

Особенности и типовые ошибки при использовании. Встроенные типы данных и их представление., Принципы организации хранения данных в памяти при работе программы. Различные способы доступа к данным в памяти. Указатели. Массивы. Способы выделения памяти

Углубленные знания языка Си

Различные способы хранения данных в памяти. Объявление и описание подпрограмм. Вызов функций. Локальные переменные, область видимости. Передача значений в функцию. Способы возвращения данных из функции. Структуры, битовые поля, объединения, указатели на структуры, перечисляемые типы. Возможности препроцессора. Комментарии. Включения. Заголовочные файлы. Условная компиляция. Макросы. Поток. Область видимости переменных., Функции для работы с памятью, потоками ввода-вывода, строками., Функции для работы с динамической памятью. Типичные ошибки при работе с динамической памятью. Обзор стандартной библиотеки., Библиотеки для математических функций, обработки ошибок, системным временем

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Основной формой реализации теоретического обучения является лекция, которая представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем-лектором учебного материала теоретического характера. Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Порядок подготовки лекционного занятия включает в себя выполнение следующих этапов:

- изучение требований программы дисциплины;
- определение целей и задач лекции;
- разработка плана проведения лекции;
- подбор литературы (ознакомление с методической литературой, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия);
 - отбор необходимого и достаточного по содержанию учебного материала;
 - определение методов, приемов и средств поддержания интереса, внимания, стимулирования творческого мышления студентов;
 - написание конспекта лекции.

Лекция должна включать следующие разделы:

- формулировку темы лекции;
- указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
 - изложение вводной части;
 - изложение основной части лекции;
 - краткие выводы по каждому из вопросов;
 - заключение;
 - рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные занятия

Лабораторное занятие – целенаправленная форма организации педагогического процесса, направленная на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи.

Правильно организованные лабораторные занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине (предмету);
- формирование практических умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав заданий для лабораторного занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Лабораторные занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, поисками правильных и точных решений.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, которую студент совершает в установленное время и в установленном объеме индивидуально или в группе, без непосредственной помощи преподавателя (но при его контроле), руководствуясь сформированными ранее представлениями о порядке и правильности выполнения действий.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:

- аудиторная – выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию (выполнение самостоятельных работ; выполнение контрольных и практических работ; решение задач);
- внеаудиторная – выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия (подготовка к аудиторным занятиям; изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку; выполнение домашних заданий разнообразного характера; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы; подготовка к контрольной работе). Внеаудиторные самостоятельные работы представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Лекция

- Лекция – основной вид обучения в вузе.
- В лекции излагаются основные положения теории, ее понятия и законы, приводятся факты, показывающие связь теории с практикой.
- Накануне лекции необходимо повторить содержание предыдущей лекции (а также теорию по изучаемой теме в школьных учебниках геометрии, если эта тема была представлена в них), а затем посмотреть тему очередной лекции по программе (по плану лекций).
- Полезно вести записи (конспекты) лекций: для непонятных вопросов оставлять место при работе над темой лекции с учебными пособиями.
- Записи лекций следует вести в отдельной тетради, оставляя место для дополнений во время самостоятельной работы.
- При конспектировании лекций выделяйте главы и разделы, параграфы, подчеркивайте основное.

Лабораторное занятие

- Лабораторное занятие – наиболее активный вид учебных занятий в вузе. Он предполагает самостоятельную работу над лекциями и учебными пособиями.

- К каждому лабораторному занятию нужно готовиться. Подготовку следует начинать с повторения теории (по записям лекций или по учебному пособию). После этого нужно решать задачи из предложенного домашнего задания.

Организация самостоятельной работы

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием. Самостоятельная работа студентов представлена в следующих формах:

- работа с учебной литературой и конспектом лекций с целью подготовки к лабораторным занятиям, составление конспектов тем, выносимых на самостоятельную проработку;
- систематическое выполнение домашних работ.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1	Базовые основы языка Си	45	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
Раздел 2	Углубленные знания языка Си	45	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Лабораторная работа выполняется в рамках каждого раздела курса с целью усвоения прослушанного студентом теоретического материала.

Объем выполненной работы: каждая лабораторная работа содержит 3-5 задач.

Срок сдачи работы: лабораторные работы должны быть сданы в период прочтения курса. Сдача работы представляет собой предоставление отчёта в свободной форме в письменном или электронном виде и, в случае необходимости, устные ответы на уточняющие вопросы по отдельным задачам.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Введение в программирование» могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line или off-line в формах.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Базовые основы языка Си	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>
Углубленные знания языка Си	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- система управления обучением LMS Moodle;

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование возможностей электронной почты;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий, применение новых технологий для проведения занятий с использованием презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс).

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Перечень программного обеспечения (*состав подлежит обновлению при необходимости*)

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
LMS Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Microsoft Office	Пакет офисных программ
OpenOffice	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Opera	Браузер
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>.

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». <https://www.studentlibrary.ru>.

3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в программирование» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Базовые основы языка Си	ПК-1, ПК-2	Лабораторные работы, тест
2	Углубленные знания языка Си	ПК-1, ПК-2	Лабораторные работы, тест

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Лабораторная работа выполняется в рамках каждого раздела курса с целью усвоения прослушанного студентом теоретического материала.

Объем выполненной работы: каждая лабораторная работа содержит 3-5 задач.

Срок сдачи работы: лабораторные работы должны быть сданы в период прочтения курса. Сдача работы представляет собой предоставление отчёта в свободной форме в письменном или электронном виде и, в случае необходимости, устные ответы на уточняющие вопросы по отдельным задачам.

Пример заданий для лабораторной работы 1 «Разработка программы вычисления функции»

Необходимо разработать программу-калькулятор на основе обратной польской записи.

Программа должна читать из входного потока математическое выражение и вычислять его значение.

Размер входных данных не может превышать 2500 символов.

Для реализации данного ПО в обязательном порядке необходимо использовать стек.

Каждый элемент данной структуры должен создаваться динамически (с использованием функции malloc).

В программе используются следующие допущения и правила:

1. Арифметическое выражение набирается пользователем с клавиатуры. Окончание ввода: 2500 символов или [Ввод].
2. Синтаксис и семантика вводимого выражения не проверяется. Предполагается, что выражение набрано верно.
3. Числа представлены как целые или с фиксированной запятой: 2, 3458, 456.23, 0.125. Формат с плавающей запятой (0.126e-7) недопустим.
4. Унарный плюс/минус не используется.

Отчет по лабораторной работе № _____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Тест 1

Описание технологии проведения теста:

- Тест в письменной форме
- На один тест отводится двадцать минут
- Тест содержит 10 вопросов
- Каждый вопрос имеет 4 варианта ответа

Примеры тестовых вопросов

Вопрос 1. Типом переменной для условия в операторе switch может являться

1. int
2. char
3. enum
4. любой из перечисленных

Вопрос 2. Если переменная является указателем на структуру (struct), то какой из операторов используется для получения доступа к ее полям

1. .
2. ->
3. &
4. *

- *правильный ответ на менее чем 3 вопроса – 0 баллов*

Лабораторная работа 4

Пример заданий для лабораторной работы 4 «Написание подпрограмм»

1. Вычислить куб последовательности целых чисел 0, 2, 4, ... 18.

2. Написать и протестировать функцию определения полярных координат по ее прямоугольным декартовым. Формулы преобразования:

$$\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\varphi = \arctg \frac{x}{y}$$

3. Функция `max_vect` формирует массив `z`, каждый элемент которого равен максимальному из соответствующих значений двух других массивов параметров (`x` и `y`). Одномерные массивы передаются в функцию через указатели.

Отчет по лабораторной работе № _____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Лабораторная работа 5

Пример заданий для лабораторной работы 5 "Написание подпрограмм"

1. Функция `fussion` формирует массив `h` из двух целочисленных упорядоченных по не убыванию массивов `s` и `d`. Массив `h` должен включать все элементы двух исходных массивов таким образом, чтобы они оказались упорядоченными по неубыванию.
2. Найти минимальный элемент каждой строки квадратной матрицы 10000×10000 , лежащий ниже главной диагонали (включая главную).
3. Дан массив 10000×10000 . Найти сумму элементов, лежащих на главной диагонали.

Отчет по лабораторной работе № _____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Лабораторная работа 6

Пример заданий для лабораторной работы 6 "Написание подпрограмм"

1. Для многоразрядных (длинных) чисел составить подпрограммы реализации следующих операций.
 - а) сравнение двух длинных чисел: $X=Y$, $X<Y$, $X>Y$, XY , XY ;
 - б) умножение длинного числа на короткое (двухбайтовое);
 - в) умножение двух длинных чисел;
 - г) вычитание двух длинных чисел $X-Y$ (для XY);
 - д) целочисленное деление с остатком двух длинных чисел («столбиком», как учат в школе; очередную цифру частного лучше подбирать методом дихотомии);
 - е) преобразование длинного числа в число типа `long` и обратно;
 - ж) извлечение квадратного корня из длинного числа («столбиком»);
 - з) получение наибольшего общего делителя двух длинных чисел.
2. Составить подпрограмму вывода действительного числа с возможным знаком;
 - а) с фиксированной точкой, например: `-3.14` или `345.782`;
 - б) с плавающей точкой, например: `-31.4E-1` или `1e6`.
3. Данная строка символов представляет собой последовательность слов, разделенных произвольным числом пробелов. Составить подпрограммы определения следующих величин:
 - а) количества слов в строке;

- б) количества слов, начинающихся с буквы 'А';
- в) количества слов, оканчивающихся буквой 'W';
- г) количества слов, начинающихся и оканчивающихся одной и той же буквой;
- д) количества слов, содержащих заданную букву;
- е) количества слов, имеющих длину больше трех, но меньше семи символов.
- ж) максимальной длины слова.

Отчет по лабораторной работе № _____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Лабораторная работа 2

Пример заданий для лабораторной работы 2 "Использование массивов, работа с динамической памятью"

1. Сформировать динамический одномерный массив, заполнить его случайными числами и вывести на печать.
2. Выполнить указанное в варианте задание и вывести полученный массив на печать.
3. Сформировать динамический двумерный массив, заполнить его случайными числами и вывести на печать.
4. Выполнить указанное в варианте задание и вывести полученный массив на печать.

№ варианта	Одномерный массив	Двумерный массив
1	Удалить первый четный элемент	Добавить строку с заданным номером

Отчет по лабораторной работе № _____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Лабораторная работа 3

Пример заданий для лабораторной работы 3 "Использование операторов цикла, пользовательские типы данных"

Необходимо вывести на экран таблицу значений функции $Y(x)$ и ее разложения в ряд $S(x)$ для x изменяющихся от x_n до x_k (x_n, x_k - вводятся с клавиатуры) с шагом $h=(x_k-x_n)/10$ в следующем виде:

При $x=0.1$; $Y(x)=0.099833$; $S(x)=0.099833$;
 При $x=0.2$; $Y(x)=0.198669$; $S(x)=0.198669$;
 При $x=0.3$; $Y(x)=0.29552$; $S(x)=0.29552$;
 При $x=0.4$; $Y(x)=0.389418$; $S(x)=0.389418$;
 При $x=0.5$; $Y(x)=0.479426$; $S(x)=0.479426$;
 При $x=0.6$; $Y(x)=0.564643$; $S(x)=0.564642$;

...

Близость значений $S(x)$ и $Y(x)$ во всем диапазоне значений x указывает на правильность вычисления $S(x)$ и $Y(x)$.

№ варианта	$Y(x)$
1	$\sin(x)$

Число элементов ряда N – также вводится с клавиатуры.

№ варианта	$S(x)$
1	$\sum_{n=0}^N (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$

Отчет по лабораторной работе № _____

1. Цель и задачи лабораторной работы:
2. Текстовое описание способа реализации кода:
3. Текст кода:
4. Результаты работы программы в виде набора входных и выходных параметров:
5. Выводы:

Тест 2

Описание технологии проведения теста:

- Тест проводится в письменной форме
- На один тест отводится двадцать минут
- Тест содержит 10 вопросов
- Каждый вопрос имеет 4 варианта ответа

Примеры тестовых вопросов

Вопрос 1. Дан код

```
void main() {
    int a;
    int* arr = malloc(sizeof(int));
    free(arr);
}
```

В какой области памяти хранятся переменный a и arr

1. Обе на стеке
 2. Обе в куче
 3. a на стеке, arr в куче
 4. arr на стеке, a в кучу
- *правильный ответ на менее чем 3 вопроса – 0 баллов*

Перечень вопросов и заданий, выносимых на дифференцированный зачет

1. Язык программирования Си. Общая характеристика языка: место в классификации языков, синтаксис и семантика языка, основные объекты языка, операторы, структура программы.
2. Понятие среды программирования. Компоненты среды. Компиляция и компоновка программы.
3. Синтаксические и логические ошибки. Тестирование и отладка программы.
4. Данные в языке Си: константы и переменные. Скалярные типы данных. Модификаторы типов.
5. Данные числовых типов в языке Си: объявление, характеристика, допустимые операции, приведение типов. Пример использования.
6. Операции языка Си. Приоритет операций. Оператор и операция присваивания в языке Си. Множественное присваивание. Выражения.
7. Функции форматного ввода и вывода. Параметры. Управляющая строка. Спецификаторы формата. Управляющие символы.

8. Алгоритмическая конструкция ветвления: полная и неполная форма, блок-схемы. Условная операция. Условный оператор в языке Си: структура оператора, полная и неполная формы, использование сложных условий. Пример на языке Си.
9. Алгоритмическая конструкция выбора: понятие, блок-схема. Оператор выбора в языке Си: структура оператора. Пример программы на Си.
10. Циклические алгоритмы: понятие, виды (перечислить). Алгоритмическая конструкция цикла с предусловием (понятие, использование, блок-схема). Оператор цикла `for`: структура оператора, пример использования.
11. Использование указателей при работе с массивами и матрицами. Получение адресов и значений элементов. Последовательный перебор элементов. Примеры.
12. Функции в языке Си: понятие, объявление, прототипы функций. Вызов функции. Типы возвращаемых значений.
13. Функции в языке Си: параметры формальные и фактические, механизм передачи параметров. Передача параметров «по значению» и «по ссылке». Пример использования.
14. Локальные и глобальные переменные. Области действия и области видимости. Экранирование переменных.
15. Библиотечные функции. Заголовочные файлы. Подключение библиотек. Функции математической библиотеки.
16. Рекурсивное описание функций: база рекурсии, рекурсивный вызов, использование стека. Пример использования.
17. Динамическая память: выделение и освобождение памяти, размещение данных в динамической памяти. Выделение и освобождение памяти при работе с одиночными переменными и с массивами, изменение размера массива.
18. Динамическая память: выделение и освобождение памяти, размещение данных в динамической памяти. Выделение и освобождение памяти при работе с матрицами. Особенности обработки матриц при работе с динамической памятью.
19. Массив символов и строка в языке Си. Ввод и вывод строк. Простейшие алгоритмы сканирования и обработки строки. Пример.
20. Строка в языке Си: библиотечные функции для обработки строк. Примеры использования

Порядок формирования билета к зачету: 1 вопрос - с 1 по 20 из перечня вопросов, 2 вопрос - написание задачи (на листочке или на компьютере) демонстрации навыков

Пример билета к зачету № _____

1. Вопрос. Функции в языке Си: понятие, объявление, прототипы функций. Вызов функции. Типы возвращаемых значений.
2. Практико-ориентированное задание. Реализовать рекурсивную функцию вычисления i -го числа ряда Фибоначчи

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ПК-1. Способен создавать, отлаживать и оформлять программный код				
1.	Задание закрытого типа	Свойство алгоритма, показывающее то, что команды алгоритма входят в систему команд исполнителя, называется... 1. Понятность алгоритма 2. Дискретность алгоритма 3. Конечность алгоритма 4. Однозначность алгоритма	1	2
2.		Как указать комментарий? 1. # здесь комментарий 2. /* здесь комментарий 3. /* здесь комментарий /* 4. ** здесь комментарий **	5	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		5. // здесь комментарий		
3.		Каким символом должен заканчиваться оператор?	;	4
4.		В каких случаях необходимо использовать оператор return в теле функции? 1. Всегда 2. если необходимо, чтобы функция вернула значение 3. если необходимо обеспечить выход из функции в произвольном месте 4. если указан тип возвращаемого значения, в том числе и void	2	4
5.	Задание открытого типа	Что нужно ввести для подключения библиотеки stdio.h	Можно двумя способами: #include "stdio.h" и #include <stdio.h>	4
6.		Какое имя должна иметь главная функция программы?	void main()	4
7.		Укажите директиву препроцессора, которую необходимо подключить для организации форматированного ввода-вывода данных	#include <stdio.h>	4
8.		Какая используется форматированная строка для вывода информации?	printf	4
9.		Используя переменную «a», запишите объявления для: (a) Целого (b) Указателя на целое (c) Указателя на указатель на целое (d) Массива из десяти целых (e) Массива из десяти указателей на целые	(a) int a; // Целое (b) int *a; // Указатель на целое (c) int **a; // Указатель на указатель на целое (d) int a[10]; // Массив из десяти целых (e) int *a[10]; // Массив из десяти указателей на целые	10
10.	Задание комбинированного типа	Корректно ли выводиться переменная ниже? Почему? int num = 0; printf(num);	Нет, так как неверно создан вывод	3
Код и наименование проверяемой компетенции ПК-2. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и проверку работоспособности кода программного обеспечения				
11.	Задание закрытого типа	Где верно создана переменная? 1. string str = "some"; 2. short l_num = 1; 3. int num = 45.5f; 4. float num = 45.5; 5. long num = 1;	5	2
12.		Укажите строки, не содержащие ошибок синтаксиса: 1. printf("Hello, World!\n"); 2. printf("Hello, World!\n"); 3. printf("%d Hello, \n Hello, World!?); 4. printf("Hello,\n World!\n");	2,4	5
13.		Как написать следующее выражение «Переменной a присвоено значение b»?	a=b	3
14.		Запишите на языке C формулу $0 < x < 10$	(x>0) AND (x<10)	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
15.		Укажите правильный вариант записи условного оператора в языке C 1. IF x>0 Do y:=sqrt (x); 2. IF y:=sqrt (x) then x>0; 3. IF x>0 then y:=sqrt (x); 4. IF (x>0) { y=sqrt (x)};	4	5
16.	Задание открытого типа	Можно ли создать переменные как показано ниже? int main(void) { int a, b, x = 0; return 0; }	Да, можно	5
17.		Верно ли прописан код ниже? #include <stdio.h> int main() { float num = 2.5f + 1.8944f; printf("%.2f", num); return 0; }	Да, верно	5
18.		Какой результат будет выведен? int main() { int a = 10; int b = 15; int res; res = a / b; printf("%d", res); return 0; }	0	7
19.		Дан массив int L[3][3] = { { 2, 3, 4 }, { 3, 4, 8 }, { 1, 0, 9 } };. Чему будет равно значение элемента этого массива L[1][2]	8	4
20.	Задание комбинированного типа	Будет ли работать программа и если нет - в чем ошибки? #include <stdio.h> int main() { printf("Hello, World!\n"); }	Да	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
4 семестр				
Основной блок				
1.	<i>Выполнение лабораторных работ</i>	6/5	30	Сроки указаны в Moodle
2.	<i>Тест</i>	2/15	30	Сроки указаны в Moodle

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
3.	<i>Зачет</i>	1/30	30	
Всего			90	-
Блок бонусов				
4.	<i>Посещение занятий</i>		10	
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Hopcroft J. E., Motwani R., Ullman J. D. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation (3rd Edition). — Addison-Wesley, Boston, MA, USA, 2006. — 750 с.
2. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. — М.: МЦНМО, 2014. — 296 с.
3. Шень А., Верещагин Н. Языки и исчисления. — М.: МЦНМО, 2012. — 240 с.
4. Верещагин, Н. К. Колмогоровская сложность и алгоритмическая случайность [Электронный ресурс] / Н. К. Верещагин, В. А. Успенский, А. Шень. — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2013. — 575 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56395> — Загл. с экрана.

8.2. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся:

1. Кривцова, И. Е. Основы дискретной математики. Часть 1. Учебное пособие [Электронный ресурс] / И. Е. Кривцова, И. С. Лебедев, А. В. Настека. — Электрон. дан. — СПб: ИТМО, 2016. — 92 с. — Режим доступа: http://books.ifmo.ru/book/1869/osnovy_diskretnoy_matematiki_chast_1_uchebnoe_posobie.htm — Загл. с экрана.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Вики-конспекты. — http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Заглавная_страница
2. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>
3. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС): <http://mars.arbicon.ru>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения лекционных занятий:

1. Используется аудитория, оборудованная необходимым количеством столов, стульев, доской маркерной и электронной.
2. Аудитория должна иметь следующие нормы освещенности

- СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» норма освещенности аудиторий ВУЗов 400 Лк.
 - СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» пункт 3.3.3. «Общее освещение в помещениях общественных зданий должно быть равномерным».
3. Электронная доска должна быть подключена к сети Интернет.

Для проведения **лабораторных занятий**:

1. Лабораторные занятия проводятся с группами или подгруппами не более 15 человек.
2. Аудитория должна быть оснащена необходимым количеством столов, стульев, доской маркерной и электронной.
4. Аудитория должна иметь следующие нормы освещенности
 - СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» норма освещенности аудиторий ВУЗов 400 Лк.
 - СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» пункт 3.3.3. «Общее освещение в помещениях общественных зданий должно быть равномерным».
5. В аудитории должно быть не менее 15 компьютеров, находящихся в исправном состоянии.
6. Расположение компьютеров в аудитории должно позволять преподавателю подойти к рабочему месту студента.
7. Компьютеры должны быть соединены локальной сетью со скоростью не менее 1 Гбит/с и подключены к сети Интернет.
8. Компьютеры должны обладать минимальными характеристиками:
 - Объем оперативной памяти 16 Гб
 - Накопитель SDD 500 Гб
 - Процессор 12th Gen Intel(R) Core(TM) i3-12100
 - Видеоадаптер Intel(R) UHD Graphics 730

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами класса РС с выходом в Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточ-

ная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).