

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

_____ М.В. Коломина

«8» ноября 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПМИ

_____ М.В. Коломина

«8» ноября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерные сети»

Составитель

Корнеев Г.А., к.т.н., доцент ФИТиП, ИТМО

Направление подготовки / специ-
альность

**01.03.02 Прикладная математика и
информатика**

Направленность (профиль) ОПОП

**Программирование и искусственный
интеллект**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2023

Курс

3

Семестр(ы)

6

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Компьютерные сети» является формирование у студентов представления о системе правил для передачи информации посредством физических или беспроводных технологий.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- формирование знаний о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в области (областях) профессиональной деятельности;
- изучение стандартов и нормативов проектной документации, требований информационной безопасности.
- формирование практических навыков.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Компьютерные сети» относится к *обязательной части* и осваивается в 6 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

Архитектура ЭВМ,

Операционные системы;

Введение в программирование.

Знания: Понимание структуры и работы компьютеров, включая процессоры, память и устройства ввода-вывода, принципов работы операционных систем, их функций и взаимодействия с аппаратным обеспечением, понятий, связанных с передачей и обработкой информации, основные понятия информационной безопасности.

Умения: решать типовые задачи, связанные с передачей и обработкой информации, использовать методы защиты информации.

Навыки: анализировать ситуации, выявлять проблемы и находить оптимальные решения.

2.3. Последующие учебные дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной.

Проектирование программного обеспечения,

Преддипломная практика,

ВКР.

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) общепрофессиональных (ОПК);

- ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, финансовых, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности и процессов на основе оценки их эффективности и результатов
- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)

ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	ИОПК-2.1.1. Методы принятия решений, методы оценки эффективности результатов	ИОПК-2.2.1. Обосновывать принятие решения, выбирать средства и технологии с учетом последствий их применения, принимать участие в планировании, разработке текущих и перспективных планов развития проектов, оценивать эффективность результатов в профессиональной деятельности, определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования	ИОПК-2.3.1. Навыками обоснования принятых решений, планирования и разработки текущих и перспективных планов развития проектов, оценки эффективности результатов профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1.1. Использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач.	ИОПК-4.2.1. Использует принципы информационной безопасности при работе с информацией в процессе решения задач профессиональной деятельности.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объём дисциплины составляет 4 зачётных единицы, в том числе 72 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 36 часов – лекции, 36 часов – лабораторные работы) и 72 часа – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Общие принципы построения сетей, физические и каналные протоколы	6	8		6		14	Лабораторные работы
Протоколы сетевого, транспортного и прикладного уровней	6	7		8		15	Лабораторные работы
Иерархии	6	7		7		14	Лабораторные работы
Frame relay, ATM, VLAN, PPPoE, QoS, IPv6.	6	7		7		14	Лабораторные работы
Стандарты беспроводной передачи данных	6	7		7		15	Лабораторные работы
Итого		36		36		72	Экзамен

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-2	ОПК-4	
Общие принципы построения сетей, физические и каналные протоколы	28	+	+	2
Протоколы сетевого, транспортного и прикладного уровней	30	+	+	2
Иерархии	28	+	+	2
Frame relay, ATM, VLAN, PPPoE, QoS,	28	+	+	2

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-2	ОПК-4	
IPv6.				
Стандарты беспроводной передачи данных	30	+	+	2
Итого	144			

Краткое содержание каждой темы дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Общие принципы построения сетей, физические и канальные протоколы	Среды передачи данных Уровни модели OSI Физические протоколы передачи данных Канальные протоколы локальных сетей Эмуляция топологий Физическое кодирование сигнала
2	Протоколы сетевого, транспортного и прикладного уровней	Архитектура стека TCP/IP. Адресная информация Сетевой и транспортный уровень стека TCP/IP Межсетевое взаимодействие Прикладные протоколы стека TCP/IP Настройка сети
3	Иерархии	PDH SDH Иерархии
4	Frame relay, ATM, VLAN, PPPoE, QoS, IPv6.	Frame relay, ATM, VLAN PPPoE, QoS, IPv6 IPv6 Протоколы маршрутизации
5	Стандарты беспроводной передачи данных	WiFi -- IEEE 802.11 WiMAX -- IEEE 802.16e Bluetooth -- IEEE 802.15.1 NFC - ISO 13157 LTE CDMA

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

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Общие принципы построения сетей, физические и канальные протоколы	14	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам
Протоколы сетевого, транспортного и прикладного уровней	15	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам
Иерархии	14	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам
Frame relay, ATM, VLAN, PPPoE, QoS, IPv6.	14	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам
Стандарты беспроводной передачи данных	15	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам

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

Дисциплиной «Компьютерные сети» письменные работы не предусмотрены.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Компьютерные сети» 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 (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Общие принципы построения сетей, физические и канальные протоколы	Лекция-диалог	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение лабораторных заданий, тематические дискуссии
Протоколы сетевого, транспортного и прикладного уровней	Лекция-диалог	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение лабораторных заданий, тематические дискуссии
Иерархии	Лекция-диалог	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение лабораторных заданий, тематические дискуссии
Frame relay, ATM, VLAN, PPPoE, QoS, IPv6.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение лабораторных заданий, тематические дискуссии
Стандарты беспроводной передачи данных	Лекция-диалог	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение лабораторных заданий, тематические дискуссии

6.2. Информационные технологии

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

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
 - использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
 - использование возможностей электронной почты преподавателя;
 - использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
 - 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);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

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

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ

7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ

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». www.studentlibrary.ru.
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru
4. 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

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерные сети» 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	Общие принципы построения сетей, физические и каналные протоколы	ОПК-2, ОПК-4	лабораторная работа
2	Протоколы сетевого, транспортного и прикладного уровней	ОПК-2, ОПК-4	лабораторная работа
3	Иерархии	ОПК-2, ОПК-4	лабораторная работа
4	Frame relay, ATM, VLAN, PPPoE, QoS, IPv6.	ОПК-2, ОПК-4	лабораторная работа
5	Стандарты беспроводной передачи данных	ОПК-2, ОПК-4	лабораторная работа

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания
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 1

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

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 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

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 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, лежащий ниже главной диагонали (включая главную).
3. 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

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 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

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 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

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 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_1 до x_2 (x_1, x_2 - вводятся с клавиатуры) с шагом $h=(x_2-x_1)/10$ 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 экзамен

Экзамен проводится в форме устного ответа на вопрос, а также выполнения практико-ориентированного задания письменно на листе или в электронном виде с использованием компьютера.

Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену:

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 экзамену: 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)
ОПК – 2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, финансовых, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности и процессов на основе оценки их эффективности и результатов				
	Задание закрытого типа	<i>Выберите верный ответ.</i> Глобальные сети – это... а. система связанных между собой компьютеров б. система связанных между собой локальных сетей в. система связанных между собой локальных телекоммуникационных сетей г. система связанных между собой локальных сетей и компьютеров отдельных пользователей	г	2-5
		<i>Выберите верный ответ.</i> Протокол HTTP служит для... а. передачи гипертекста б. передачи файлов в. управления передачи сообщениями г. запуска программы с удаленного компьютера	а	2-5
		<i>Выберите верный ответ.</i> Какие компоненты вычислительной сети необходимы для организации одноранговой локальной сети? а. модем, компьютер-сервер б. сетевая плата, сетевое программное обеспечение в. компьютер-сервер, рабочие станции г. линии связи, сетевая плата, сетевое программное обеспечение	а	2-5
		<i>Выберите верный ответ.</i> Какая из приведенных схем	2	2-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		соединения компьютеров представляет собой замкнутую цепочку? а. шина б. кольцо в. звезда г. нет правильного ответа		
		<i>Выберите верный ответ.</i> Для передачи файлов по сети используется протокол... а. POP3 б. HTTP в. SMTP г. FTP	г	2-5
	Задание открытого типа	Дайте определение понятию <i>Протокол</i> .	Протокол – это стандарт передачи данных через компьютерную сеть.	2-5
		Для чего предназначения команда <u><i>ipconfig /all?</i></u>	Команда отображает информацию о компьютере, включая IP-адрес, маску подсети, шлюз по умолчанию и дополнительные сведения о DHCP и DNS.	2-5
		В чем разница выполнения команд ping и tracert?	Команда Tracert отображает каждый участок пути, в то время как команда ping отображает только ответ конечного устройства.	2-5
		Что происходит, если часть сообщения с использованием TCP не доставляется на конечный хост?	Если часть сообщения с использованием TCP не доставляется на конечный хост, то выполняется повторная передача пропущенной части сообщения.	2-5
		Во время поиска и устранения неполадок в сети администратор сети вводит на маршрутизаторе команду <i>showversion</i> . Какую информацию можно получить с помощью этой команды?	С помощью команды <i>showversion</i> можно получить объем памяти NVRAM, DRAM и флэш-памяти на маршрутизаторе.	2-5
	Задание комбинированного типа	Есть ли отличия между RIP v1 и RIP v2? Поясните ответ.	Да, отличия есть. Только RIP v2 посылает информацию о маске подсети со своими обновлениями маршрутизации.	2-5
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности				
	Задание закрытого типа	<i>Выберите верный ответ.</i> Компьютер, подключенный к сети Internet, обязательно имеет... а. URL-адрес б. IP-адрес в. WEB-страницу г. доменное имя	2	2-5
		<i>Выберите верный ответ.</i>	а	2-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		Выберите корректный IP-адрес компьютера: а. 108.214.198.112 б. 18.274.198.0 в. 1278.214.198 г. 10,0,0,1225		
		<i>Выберите верный ответ.</i> Топология компьютерной сети, в которой все компьютеры сети присоединены к центральному узлу называется... а. шина б. кольцо в. звезда г. нет правильного ответа	в	2-5
		<i>Выберите верный ответ.</i> Определите номер компьютера в сети, если его IP 215.128.255.106 а. 215.128.255.106 б. 128.255.106 в. 255.106 г. 106	г	2-5
		<i>Выберите верный ответ.</i> Задан почтовый адрес электронной почты в сети Интернет: fortuna@list.ru. Каково имя почтового сервера? а. fortuna@list.ru б. fortuna в. list.ru г. list	в	2-5
	Задание открытого типа	Чем коммутаторы 3-го уровня отличаются от традиционных маршрутизаторов?	Коммутаторы 3-го уровня используют для маршрутизации программируемые специализированные микросхемы (ASIC), а маршрутизаторы - программное обеспечение.	2-5
		Дайте определение понятию <i>фермы серверов</i> .	Серверная ферма — группа (ассоциация) серверов, соединённых между собой в единую сеть передачи данных и работающих как единое целое. Ферма серверов обеспечивает эффективное управление серверами, имеющими особую важность для целей предприятия.	2-5
		Дайте определение понятию <i>маршрутизатор</i> .	Это специализированное устройство, которое пересылает пакеты между различными сегментами	2-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			сети на основе правил и таблиц маршрутизации. Маршрутизатор может связывать разнородные сети различных архитектур. Для принятия решений о пересылке пакетов используется информация о топологии сети и определённые правила, заданные администратором.	
		Дайте определение понятию <i>IP-адрес</i> .	Р-адрес — это уникальный адрес, который идентифицирует устройство в Интернете или локальной сети. IP означает «Интернет-протокол», который представляет собой набор правил, регулирующих формат данных, отправляемых через Интернет или локальную сеть. По сути, IP-адреса — это идентификатор, который позволяет передавать информацию между устройствами в сети: они содержат информацию о местоположении и делают устройства доступными для связи. Интернету нужен способ различать разные компьютеры, маршрутизаторы и веб-сайты. IP-адреса предоставляют возможность сделать это и составляют важную часть работы Интернета.	5-10
		Для сего используется протокол Frame relay?	Протокол канального уровня сетевой модели OSI. Максимальная скорость, допускаемая протоколом FR — 34,368 мегабит/сек (каналы E3). Коммутация: точка-точка. Frame relay обеспечивает множество независимых виртуальных соединений (Virtual Circuits, VC) в одной линии связи, идентифицируемых в FR-сети по идентификаторам подключения к соединению (DLCI). Вместо средств управления потоком включает функции извещения о перегрузках в сети. Возможно назначение минимальной гарантированной скорости (CIR) для каждого виртуального канала. В основном применяется при построении территориально распределённых корпоративных сетей, а также в составе решений, связанных с обеспечением гарантированной пропускной способности канала передачи данных (VoIP, видеоконференции и т. п.).	5-10
	Задание комбинированного типа	Верно ли утверждение: VLAN — это возможность создать сеть, в которой устройства будут объединены	Утверждение верно, поскольку VLAN — виртуальная локальная сеть. С помощью неё устройства соединяются между собой с использованием коммутаторов вне	2-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		вне зависимости от их расположения. Ответ поясните.	зависимости от их расположения.	

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

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

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Выполнение лабораторных работ</i>	6/5	30	Сроки указаны в Moodle
2.	<i>Тест</i>	2/5	10	Сроки указаны в Moodle
Всего			40	-
Блок бонусов				
	<i>Посещение занятий</i>		10	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
	<i>Экзамен</i>			
Всего			50	-
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	
60–64	3 (удовлетворительно)
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

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. Дополнительная литература

1. Вики-конспекты. — http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Заглавная_страница

8.4. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

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

1. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС): <http://mars.arbicon.ru>
2. 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

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. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).