МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по УР
_____Ким М.Ю.
«29» _____10_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы связи нового поколения**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	26	26	36	88	часов
Лабораторные занятия	36	36	54	126	часов
Курсовая работа			20	20	часов
Самостоятельная работа	46	82	70	198	часов
Подготовка и сдача экзамена			36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	144	216	468	часов
	3	4	6	13	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет	1
Зачет с оценкой	2
Экзамен	3
Курсовая работа	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по УР
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 84756

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование системных знаний в области современных информационных технологий и практических навыков разработки программного обеспечения и применения программных средств для моделирования, обработки сигналов и данных при решении задач профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить архитектурные принципы построения вычислительных систем и способы представления информации.
2. Освоить методы алгоритмизации и языки программирования (Python, C++) для разработки программного обеспечения.
3. Изучить принципы функционирования операционных систем, сетей, баз данных и обеспечения информационной безопасности.
4. Сформировать навыки математического моделирования и анализа с использованием специализированного программного обеспечения.
5. Изучить методы цифровой обработки сигналов, численные методы и основы машинного обучения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль фундаментальной инженерной подготовки (general hard skills – GHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.02.05.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 84756

ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1. Знает принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, а также методы и средства обеспечения информационной безопасности	Знание принципов кодирования, хранения и передачи данных
	ОПК-3.2. Умеет работать с источниками информации и базами данных, а также решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	Навыки работы с реляционными базами данных
	ОПК-3.3. Владеет практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации и обеспечения информационной безопасности при решении задач в области профессиональной деятельности	Навык безопасной работы с сетевыми ресурсами
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает приемы, способы и методы применения вычислительной техники при выполнении функции сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных	Понимание иерархии памяти ЭВМ, принципов работы процессора и периферийных устройств; знание различий между системным и прикладным ПО
	ОПК-4.2. Умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Навыки взаимодействия с веб-сервисами; понимание архитектуры клиент-серверных приложений
	ОПК-4.3. Владеет практическими навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий	Навык отладки и профилирования программного кода; способность выбирать ИТ-инструменты под задачу

Согласована на портале № 84756

ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования	Знание синтаксиса и семантики языков Python и C++; понимание моделей памяти и управления исполнением программ
	ОПК-5.2. Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач	Умение декомпозировать задачу на алгоритмические шаги; навык применения стандартных библиотек и структур данных
	ОПК-5.3. Владеет практическими навыками программирования	Владение практическими навыками программирования
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц, 468 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	234	62	62	110
Лекционные занятия	88	26	26	36
Лабораторные занятия	126	36	36	54
Курсовая работа	20			20
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	198	46	82	70
Подготовка к зачету	13	13		
Подготовка к тестированию	34	13	13	8
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	106	20	56	30
Подготовка к зачету с оценкой	13		13	
Написание отчета по курсовой работе	32			32
Подготовка и сдача экзамена	36			36
Общая трудоемкость (в часах)	468	108	144	216
Общая трудоемкость (в з.е.)	13	3	4	6

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 84756

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Введение в информационные технологии	2	-	-	2	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
2 Архитектура вычислительных систем и аппаратное обеспечение	2	-	-	2	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
3 Представление и кодирование информации	2	-	-	2	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
4 Алгоритмизация и формы представления алгоритмов	2	8	-	7	17	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
5 Классификация программного обеспечения и инструменты разработки	2	-	-	2	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
6 Оценка сложности алгоритмов и стандартные алгоритмы обработки данных	2	8	-	7	17	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
7 Архитектура и функции операционных систем	2	4	-	4	10	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
8 Основы веб-технологий	2	4	-	4	10	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
9 Пользовательские интерфейсы и основы компьютерной графики	2	4	-	4	10	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
10 Системы управления базами данных	2	4	-	4	10	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
11 Основы искусственного интеллекта и машинного обучения	2	-	-	2	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
12 Основы криптографии и информационной безопасности	2	4	-	4	10	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
13 Системы автоматизированного проектирования и специализированное программное обеспечение	2	-	-	2	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
Итого за семестр	26	36	0	46	108	
2 семестр						
14 Языки и технологии программирования	2	-	-	2	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
15 Синтаксис и лексическая структура языка C++	2	4	-	8	14	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
16 Операции ввода-вывода и обработка потоков	2	4	-	8	14	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
17 Функции, перегрузка и лямбда-выражения	2	4	-	8	14	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
18 Управление памятью и указатели	2	4	-	8	14	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
19 Стандартная библиотека шаблонов	2	4	-	9	15	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
20 Итераторы и их практическое применение	2	4	-	9	15	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5

Согласована на портале № 84756

21 Обработка исключений и механизм RAII	2	4	-	8	14	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
22 Регулярные выражения и обработка текста	2	4	-	8	14	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
23 Многопоточное программирование и синхронизация	2	-	-	2	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
24 Параллельные вычисления и оптимизация производительности	2	-	-	2	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
25 Механизмы абстракции данных и инкапсуляции	2	4	-	8	14	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
26 Принципы объектно-ориентированного проектирования	2	-	-	2	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
Итого за семестр	26	36	0	82	144	
3 семестр						
27 Библиотеки научного вычисления и визуализации данных в Python	4	4	20	7	35	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
28 Системы контроля версий и управления проектами	2	-		5	7	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
29 Системы компьютерной математики и инженерные расчеты	2	4		7	13	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
30 Основы машинного обучения и анализа данных	6	8		9	23	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
31 Математическое моделирование в системе MATLAB	6	12		12	30	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
32 Цифровая обработка сигналов в системах связи	8	12		12	32	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
33 Численные методы	6	10		11	27	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
34 Тестирование и обеспечение качества программного обеспечения	2	4		7	13	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
Итого за семестр	36	54	20	70	180	
Итого	88	126	20	198	432	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Введение в информационные технологии	Понятие информации и данных. Этапы развития вычислительной техники. Классификация ИТ по назначению и области применения. Влияние ИТ на профессиональную деятельность	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	

Согласована на портале № 84756

2 Архитектура вычислительных систем и аппаратное обеспечение	Принцип фон Неймана и гарвардская архитектура. Центральный процессор. Иерархия памяти: регистры, кэш, ОЗУ, ПЗУ. Устройства хранения данных: HDD, SSD, NVMe. Графические процессоры (GPU) и их назначение. Шины данных и адреса. Периферийные устройства и интерфейсы подключения. Архитектура серверного оборудования	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
3 Представление и кодирование информации	Системы счисления. Представление целых и вещественных чисел. Кодирование текстовой информации (ASCII, UTF-8). Форматы растровых и векторных изображений. Кодирование аудио и видео данных. Сжатие данных: методы без потерь и с потерями. Контрольные суммы и коды коррекции ошибок. Структура файлов и файловые системы. Метаданные и их назначение	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
4 Алгоритмизация и формы представления алгоритмов	Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов: естественный язык, псевдокод. Стандарты блок-схем. Базовые алгоритмические конструкции: следование, ветвление, цикл. Рекурсивные алгоритмы. Модульность и декомпозиция задач. Связь алгоритма и программы	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
5 Классификация программного обеспечения и инструменты разработки	Системное ПО: ОС, драйверы, утилиты. Прикладное ПО общего и специального назначения. Инструментальное ПО: компиляторы, интерпретаторы, линковщики. Зависимости и менеджеры пакетов	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	

Согласована на портале № 84756

6 Оценка сложности алгоритмов и стандартные алгоритмы обработки данных	Асимптотический анализ (O-нотация). Алгоритмы линейного и бинарного поиска. Алгоритмы сортировки: пузырьковая, выбором, вставками. Быстрые алгоритмы сортировки. Работа со строками. Хеш-таблицы и хеш-функции. Стек и очередь	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
7 Архитектура и функции операционных систем	Назначение и функции ОС. Управление памятью. Файловые системы и управление вводом-выводом. Интерфейсы взаимодействия: CLI, GUI, API. Семейства ОС: Windows, Linux, macOS. Мобильные операционные системы. Администрирование ОС	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
8 Основы веб-технологий	Модель OSI и стек TCP/IP. Протокол HTTP/HTTPS: методы, заголовки, коды состояния. Архитектура клиент-сервер. Основы разметки HTML и стилей CSS. Понятие API (REST, SOAP)	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
9 Пользовательские интерфейсы и основы компьютерной графики	Принципы проектирования пользовательских интерфейсов (UI/UX). Типы интерфейсов: командная строка, графический. Библиотеки для создания GUI. Основы растровой графики. Основы векторной графики. Цветовые модели (RGB, CMYK)	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
10 Системы управления базами данных	Понятие базы данных и СУБД. Реляционная модель данных. Язык структурированных запросов SQL. Индексы и оптимизация запросов. NoSQL базы данных: ключ-значение, документные. Безопасность доступа к данным	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	

Согласована на портале № 84756

11 Основы искусственного интеллекта и машинного обучения	Определения ИИ, машинного и глубокого обучения. Типы обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением. Нейронные сети. Обработка естественного языка. Компьютерное зрение. Экспертные системы. Инструменты и библиотеки для ИИ	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
12 Основы криптографии и информационной безопасности	Основные понятия криптографии. Симметричное шифрование (AES, DES). Асимметричное шифрование (RSA, ECC). Электронная подпись (ЭП). Инфраструктура открытых ключей (PKI). Протоколы защищенного обмена (SSL/TLS)	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
13 Системы автоматизированного проектирования и специализированное программное обеспечение	Классификация САПР. Инженерный анализ и моделирование. ERP-системы	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
	Итого за семестр	26	
2 семестр			
14 Языки и технологии программирования	Классификация языков программирования. История C++. Этапы трансляции. Структура исходного файла. Заголовочные файлы. Объявление и инициализация переменных. Типы данных C++ и модификаторы. Константы	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
15 Синтаксис и лексическая структура языка C++	Лексемы языка. Операторы и выражения. Приоритет и ассоциативность операций. Управляющие конструкции: if, switch. Циклы: for, while, do-while. Операторы перехода: break, continue, return. Приведение типов	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
16 Операции ввода-вывода и обработка потоков	Потоки ввода-вывода. Форматированный вывод. Чтение и запись файлов. Строковые потоки. Сериализация данных	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	

Согласована на портале № 84756

17 Функции, перегрузка и лямбда-выражения	Объявление и определение функций. Параметры: по значению, по ссылке, по указателю. Перегрузка функций. Значения аргументов по умолчанию. Рекурсия. Лямбда-функции и замыкания. inline-функции	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
18 Управление памятью и указатели	Модель памяти процесса: стек, куча, статическая область. Указатели и адресная арифметика. Ссылки и их отличие от указателей. Динамическое выделение памяти. Умные указатели. Проблемы утечек памяти	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
19 Стандартная библиотека шаблонов	Концепция шаблонов (templates). Последовательные контейнеры: vector, list. Ассоциативные контейнеры: map, set. Неупорядоченные контейнеры: unordered_map. Итераторы контейнеров. Копирование и перемещение контейнеров	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
20 Итераторы и их практическое применение	Классификация итераторов. Алгоритмы модифицирования (copy, transform). Алгоритмы сортировки и поиска. Числовые алгоритмы. Лямбда-выражения в алгоритмах. Диапазоны. Создание собственных итераторов	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
21 Обработка исключений и механизм RAII	Механизм исключений: throw, try, catch. Иерархия стандартных исключений. Концепция RAII (Resource Acquisition Is Initialization). Безопасность исключений. Логирование ошибок	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
22 Регулярные выражения и обработка текста	Синтаксис регулярных выражений. Классы символов и квантификаторы. Группы захвата и ссылки. Библиотека <regex>. Поиск и замена подстрок. Валидация ввода. Парсинг структурированного текста	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	

Согласована на портале № 84756

23 Многопоточное программирование и синхронизация	Процессы и потоки исполнения. Библиотека <thread>. Состояния гонки (Race Conditions). Мьютексы и блокировки. Атомарные операции. Взаимные блокировки (Deadlocks). Асинхронные задачи (async, future)	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
24 Параллельные вычисления и оптимизация производительности	Отличия параллелизма от конкурентности. Векторизация вычислений. Профилирование кода. Оптимизация циклов и доступа к памяти. OpenMP и директивы компилятора. Измерение времени выполнения	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
25 Механизмы абстракции данных и инкапсуляции	Пользовательские типы данных (struct, class). Модификаторы доступа (public, private). Инкапсуляция данных. Методы доступа (getters/setters). Статические члены класса. Вложенные классы	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
26 Принципы объектно-ориентированного проектирования	Парадигма ООП: основные понятия. Наследование и иерархия классов. Полиморфизм и виртуальные функции. Композиция и наследование	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
	Итого за семестр	26	
	3 семестр		
27 Библиотеки научного вычисления и визуализации данных в Python	Архитектура библиотеки NumPy. Линейная алгебра в NumPy. Операции с матрицами	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Библиотека Matplotlib. Построение графиков и гистограмм. Визуализация временных рядов и сигналов	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
28 Системы контроля версий и управления проектами	Принципы распределенных систем контроля версий. Архитектура Git. Базовые команды Git. Модели ветвления. Системы управления проектами	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	

Согласована на портале № 84756

29 Системы компьютерной математики и инженерные расчеты	MathCad и SMath Studio. Решение уравнений и систем уравнений. Построение графиков функций и поверхностей. Интегрирование и дифференцирование	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	

Согласована на портале № 84756

30 Основы машинного обучения и анализа данных	Введение в ML. Типы задач машинного обучения (регрессия, классификация, кластеризация). Отличие датасета от сырых данных: структура, признаки, целевая переменная. Первичный анализ данных (EDA). Библиотека Pandas: основные команды. Поиск пропусков, выбросов, дубликатов. Простейшие способы очистки (удаление строк). Первая модель — линейная регрессия. Первая метрика качества — средняя абсолютная ошибка	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Метрики качества модели. Признаки переобучения (Overfitting) и недообучения (Underfitting). Разбиение датасета на обучающую, тестовую и валидационную выборку. Точность работы модели на обучающих данных и на валидационной/тестовой выборке. Регуляризация L1 и L2. Знакомство с библиотекой Scikit-learn. Примеры обучения классических моделей ML в Scikit-learn	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Визуализация, признаки и интерпретация. Визуализация распределения и выбросов. Визуализация связи двух числовых признаков. Тепловая карта корреляции: поиск зависимых признаков и наблюдение мультиколлинеарности. Анализ категориальных данных. Визуализация пропущенных значений. Нормализация / стандартизация (StandardScaler). Интерпретируемость (визуализация) простых моделей: коэффициенты линейной регрессии, дерево решений	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	6	

Согласована на портале № 84756

31 Математическое моделирование в системе MATLAB	MATLAB и GNU Octave. Работа с матрицами и многомерными массивами. Линейная алгебра	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Моделирование источников сигналов и шумов. Моделирование каналов связи. Анализ спектра и временных характеристик	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Специализированные модули (тулбоксы) в области инфокоммуникационных технологий и систем связи	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	6	
32 Цифровая обработка сигналов в системах связи	Дискретизация аналоговых сигналов. Квантование и кодирование сигналов. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Спектральный анализ сигналов. Линейные цифровые фильтры. Проектирование фильтров. Свертка и корреляционный анализ. Цифровая модуляция	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Оценка параметров сигнала. Адаптивная фильтрация. Непараметрические методы спектрального анализа	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Обработка речи и аудио сигналов. Многоканальная обработка сигналов. Помехоустойчивое кодирование. Анализ переходных процессов	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	8	
33 Численные методы	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Итерационные методы решения СЛАУ	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Интерполяция. Численное дифференцирование и интегрирование. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Задачи оптимизации. Поиск экстремума функций многих переменных. Применение численных методов в расчете электрических цепей	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	6	

Согласована на портале № 84756

34 Тестирование и обеспечение качества программного обеспечения	Жизненный цикл тестирования программного обеспечения. Уровни тестирования (модульное, интеграционное, системное). Виды тестирования (функциональное, нагрузочное, регрессионное). Автоматизация тестирования. Формирование отчетов об ошибках	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		36	
Итого		88	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
4 Алгоритмизация и формы представления алгоритмов	Разработка алгоритмов линейной структуры	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Разработка алгоритмов разветвляющейся структуры	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	8	
6 Оценка сложности алгоритмов и стандартные алгоритмы обработки данных	Реализация алгоритмов поиска	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Реализация алгоритмов сортировки	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	8	
7 Архитектура и функции операционных систем	Работа с файловой системой	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
8 Основы веб-технологий	Сетевые запросы	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
9 Пользовательские интерфейсы и основы компьютерной графики	Проектирование и создание пользовательского интерфейса	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
10 Системы управления базами данных	Проектирование и запросы к БД	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
12 Основы криптографии и информационной безопасности	Реализация простейших криптографических алгоритмов	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 84756

	Итого за семестр	36	
2 семестр			
15 Синтаксис и лексическая структура языка C++	Базовые конструкции C++	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
16 Операции ввода-вывода и обработка потоков	Работа со строками и потоками	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
17 Функции, перегрузка и лямбда-выражения	Разработка с использованием функций	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
18 Управление памятью и указатели	Ссылки и указатели	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
19 Стандартная библиотека шаблонов	Контейнеры STL	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
20 Итераторы и их практическое применение	Итераторы	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
21 Обработка исключений и механизм RAII	Обработка исключений и управление ресурсами	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
22 Регулярные выражения и обработка текста	Использование регулярных выражений	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
25 Механизмы абстракции данных и инкапсуляции	Инкапсуляция и полиморфизм	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
	Итого за семестр	36	
3 семестр			
27 Библиотеки научного вычисления и визуализации данных в Python	Векторные вычисления и визуализация сигналов	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
29 Системы компьютерной математики и инженерные расчеты	Инженерные вычисления в Mathcad	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
30 Основы машинного обучения и анализа данных	Разведочный анализ данных EDA	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Обучение модели в Scikit-learn	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	8	

Согласована на портале № 84756

31 Математическое моделирование в системе MATLAB	Генерация и визуализация гармонического сигнала	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Моделирование цифровой модуляции	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Моделирование системы передачи сигнала с шумом	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	12	
32 Цифровая обработка сигналов в системах связи	Спектральный анализ сигналов	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Реализация дискретного преобразования Фурье	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Цифровая фильтрация и восстановление сигнала	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	12	
33 Численные методы	Решение СЛАУ различными методами	6	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Численная оптимизация	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	10	
34 Тестирование и обеспечение качества программного обеспечения	Разработка модульных тестов для вычислительного модуля	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		54	
Итого		126	

5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр		
Постановка задачи курсовой работы. Выбор и согласование темы	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
Разработка плана выполнения работы	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
Анализ промежуточных результатов	10	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
Подготовка к защите курсовой работы	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
Итого за семестр	20	
Итого	20	

Примерная тематика курсовых работ:

1. Разработка приложения для линейной фильтрации изображений (3x3, 5x5, 7x7)
2. Разработка приложения для нелинейной фильтрации изображений (3x3, 5x5, 7x7)
3. Разработка приложения для улучшения изображения путем эквализации
4. Разработка приложения для степенного преобразования (гамма-коррекции)
5. Разработка алгоритма классификации видов модуляции с использованием машинного обучения
6. Моделирование канала связи с учетом многолучевого распространения
7. Программная реализация цифрового фильтра для подавления узкополосных помех
8. Программный инструмент для визуализации диаграмм созвездия цифровых сигналов
9. Программная реализация алгоритма быстрого преобразования Фурье
10. Моделирование системы множественного доступа с кодовым разделением (CDMA)

Согласована на портале № 84756

11. Анализ пропускной способности канала связи при различных видах модуляции
12. Разработка программного анализатора спектра

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Введение в информационные технологии	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Итого	2		
2 Архитектура вычислительных систем и аппаратное обеспечение	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Итого	2		
3 Представление и кодирование информации	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Итого	2		
4 Алгоритмизация и формы представления алгоритмов	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	5	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	7		
5 Классификация программного обеспечения и инструменты разработки	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Итого	2		
6 Оценка сложности алгоритмов и стандартные алгоритмы обработки данных	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	5	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	7		

Согласована на портале № 84756

7 Архитектура и функции операционных систем	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	4		
8 Основы веб-технологий	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	4		
9 Пользовательские интерфейсы и основы компьютерной графики	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	4		
10 Системы управления базами данных	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	4		
11 Основы искусственного интеллекта и машинного обучения	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Итого	2		

Согласована на портале № 84756

12 Основы криптографии и информационной безопасности	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	4		
13 Системы автоматизированного проектирования и специализированное программное обеспечение	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Итого	2		
Итого за семестр		46		
2 семестр				
14 Языки и технологии программирования	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Итого	2		
15 Синтаксис и лексическая структура языка C++	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	8		
16 Операции ввода-вывода и обработка потоков	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	8		
17 Функции, перегрузка и лямбда-выражения	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	8		

Согласована на портале № 84756

18 Управление памятью и указатели	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	8		
19 Стандартная библиотека шаблонов	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	7	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	9		
20 Итераторы и их практическое применение	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	7	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	9		
21 Обработка исключений и механизм RAII	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	8		
22 Регулярные выражения и обработка текста	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	8		

Согласована на портале № 84756

23 Многопоточное программирование и синхронизация	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Итого	2		
24 Параллельные вычисления и оптимизация производительности	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Итого	2		
25 Механизмы абстракции данных и инкапсуляции	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	8		
26 Принципы объектно-ориентированного проектирования	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Итого	2		
Итого за семестр		82		
3 семестр				
27 Библиотеки научного вычисления и визуализации данных в Python	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	7		
28 Системы контроля версий и управления проектами	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Итого	5		

Согласована на портале № 84756

29 Системы компьютерной математики и инженерные расчеты	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	7		
30 Основы машинного обучения и анализа данных	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	9		
31 Математическое моделирование в системе MATLAB	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	7	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	12		
32 Цифровая обработка сигналов в системах связи	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	7	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	12		

Согласована на портале № 84756

33 Численные методы	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	11		
34 Тестирование и обеспечение качества программного обеспечения	Написание отчета по курсовой работе	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	7		
Итого за семестр		70		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		234		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	+	Зачёт, Зачёт с оценкой, Курсовая работа, Лабораторная работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен
ОПК-4	+	+	+	+	Зачёт, Зачёт с оценкой, Курсовая работа, Лабораторная работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен
ОПК-5	+	+	+	+	Зачёт, Зачёт с оценкой, Курсовая работа, Лабораторная работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 84756

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Зачёт	0	0	30	30
Лабораторная работа	0	20	30	50
Тестирование	5	10	5	20
Итого максимум за период	5	30	65	100
Нарастающим итогом	5	35	100	100
2 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	30	30
Лабораторная работа	0	20	30	50
Тестирование	5	10	5	20
Итого максимум за период	5	30	65	100
Нарастающим итогом	5	35	100	100
3 семестр				
Лабораторная работа	0	20	30	50
Тестирование	5	10	5	20
Экзамен				30
Итого максимум за период	5	30	35	100
Нарастающим итогом	5	35	70	100

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Отчет по курсовой работе	33	33	34	100
Итого максимум за период	33	33	34	100
Нарастающим итогом	33	66	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Согласована на портале № 84756

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Новожилов, О. П. Информатика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 320 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/586435.

2. Новожилов, О. П. Информатика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 302 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/586436.

3. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебник для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 241 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/583784.

4. Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием Matlab : учебник для вузов / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 202 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/565170.

5. Информатика: Учебное пособие / Б. Ф. Ноздреватых - 2018. 135 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7949.

7.2. Дополнительная литература

1. Яковлева, Л. Л. Информатика : учебное пособие / Л. Л. Яковлева, Н. А. Абдеева. – Чита : ЗабГУ, 2021. – 210 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/271502.

2. Волк, В. К. Информатика : учебник для вузов / В. К. Волк. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 226 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/588557.

3. Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа : учебник для вузов / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 164 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/585313.

4. Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий openmp, cuda, opencl, mpi : учебник для вузов / А. А. Малявко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 135 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/585284.

5. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 268 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/588642.

6. Гостев, И. М. Операционные системы : учебник и практикум для вузов / И. М. Гостев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 164 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/561557.

7. Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 252 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/507451.

Согласована на портале № 84756

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Прикладная информатика: Методические указания по лабораторным работам и самостоятельной работе / А. Е. Максимов, Д. В. Клюкин, С. П. Куксенко - 2024. 44 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/11041.
2. Информатика и информационные технологии: Учебно-методическое пособие по лабораторным и практическим занятиям для студентов технических направлений подготовки и специальностей / Д. В. Дубинин - 2025. 100 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/11275.
3. Златопольский, Д. М. 1400 задач по программированию : руководство / Д. М. Златопольский. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 192 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/140594.
4. Галиева, А. И. Информационные технологии. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / А. И. Галиева, Г. И. Галиева, В. Г. Дмитриев. – Санкт-Петербург : Лань, 2026. – 168 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/510274.
5. Численные методы : учебник и практикум для вузов / под редакцией У. Г. Пирумова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 421 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/582783.
6. Мамонова, Т. Е. Информационные технологии. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / Т. Е. Мамонова. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 176 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490340.
7. Саммерфилд, М. Python на практике : учебное пособие / М. Саммерфилд ; перевод с английского А. А. Слинкин. – Москва : ДМК Пресс, 2014. – 338 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66480.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Согласована на портале № 84756

Учебная аудитория "Вычислительный зал" / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 318 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- LibreOffice;
- Mozilla Firefox;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Qt Framework (Open Source);

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

Учебная аудитория "Вычислительный зал" / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 318 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- LibreOffice;
- Mozilla Firefox;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Qt Framework (Open Source);

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными

Согласована на портале № 84756

возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение в информационные технологии	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Архитектура вычислительных систем и аппаратное обеспечение	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Представление и кодирование информации	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Алгоритмизация и формы представления алгоритмов	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Классификация программного обеспечения и инструменты разработки	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 84756

6 Оценка сложности алгоритмов и стандартные алгоритмы обработки данных	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Архитектура и функции операционных систем	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Основы веб-технологий	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Пользовательские интерфейсы и основы компьютерной графики	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
10 Системы управления базами данных	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
11 Основы искусственного интеллекта и машинного обучения	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
12 Основы криптографии и информационной безопасности	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
13 Системы автоматизированного проектирования и специализированное программное обеспечение	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
14 Языки и технологии программирования	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 84756

15 Синтаксис и лексическая структура языка C++	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
16 Операции ввода-вывода и обработка потоков	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
17 Функции, перегрузка и лямбда-выражения	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
18 Управление памятью и указатели	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
19 Стандартная библиотека шаблонов	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
20 Итераторы и их практическое применение	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
21 Обработка исключений и механизм RAII	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
22 Регулярные выражения и обработка текста	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 84756

23 Многопоточное программирование и синхронизация	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
24 Параллельные вычисления и оптимизация производительности	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
25 Механизмы абстракции данных и инкапсуляции	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
26 Принципы объектно-ориентированного проектирования	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
27 Библиотеки научного вычисления и визуализации данных в Python	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
28 Системы контроля версий и управления проектами	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
29 Системы компьютерной математики и инженерные расчеты	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
30 Основы машинного обучения и анализа данных	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 84756

31 Математическое моделирование в системе MATLAB	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
32 Цифровая обработка сигналов в системах связи	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
33 Численные методы	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
34 Тестирование и обеспечение качества программного обеспечения	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

Согласована на портале № 84756

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какой этап развития вычислительной техники является основополагающим в массовом развитии и производстве электронных вычислительных средств?
    1. Появление механических калькуляторов
    2. Создание электронных вычислительных машин на основе транзисторов и интегральных схем
    3. Разработка первых языков программирования
    4. Изобретение перфокарт
2. Какой принцип лежит в основе классической архитектуры фон Неймана?
    1. Раздельное хранение команд и данных
    2. Хранение программ и данных в единой памяти с последовательным выполнением команд
    3. Параллельная обработка данных несколькими процессорами
    4. Использование кэш памяти процессора для хранения инструкций
3. Какая кодировка является наиболее универсальной для представления текстовой информации в современных системах, а также является стандартом де-факто в интернете

Согласована на портале № 84756

и поддерживает интернационализацию, отображая знаки практически всех языков мира?
    1. ASCII
    2. KOI8-R
    3. UTF-8
    4. Windows-1251
4. Какое свойство алгоритма означает, что он должен приводить к результату за конечное число шагов?
    1. Детерминированность
    2. Массовость
    3. Результативность
    4. Дискретность
5. К какому типу ПО относятся компиляторы, интерпретаторы и линковщики?
    1. Системное ПО
    2. Инструментальное ПО
    3. Прикладное ПО общего назначения
    4. ПО общего назначения
6. Какая асимптотическая оценка соответствует алгоритму бинарного поиска в отсортированном массиве?
    1. O(1)
    2. O(log n)
    3. O(n)
    4. $O(n^2)$
7. Какой интерфейс ОС обеспечивает взаимодействие программ с операционной системой через набор функций?
    1. CLI
    2. GUI
    3. API
    4. CMD
8. Какой протокол обеспечивает защищенную передачу данных в сети Интернет?
    1. FTP
    2. HTTP
    3. HTTPS
    4. SMTP
9. Что является основным недостатком растровой графики по сравнению с векторной?
    1. Сложность отображения градиентов
    2. Отсутствие поддержки альфа-канала (прозрачности)
    3. Потеря качества и появление «пикселизации» при масштабировании
    4. Невозможность редактирования после сохранения
10. Какие объекты лежат в основе представления изображений в векторной графике?
    1. Пиксели и битмапы
    2. 2еометрические примитивы (точки, линии, кривые, многоугольники)
    3. Матрицы яркости и цвета
    4. Фракталы и шумы
11. Какой язык используется для выполнения запросов к реляционным базам данных?
    1. Bash
    2. Shell
    3. SQL
    4. PSQL
12. Какой тип машинного обучения предполагает наличие размеченных данных для обучения модели?
    1. Обучение с учителем
    2. Обучение без учителя
    3. Обучение с подкреплением
    4. Глубокое обучение без разметки
13. Какой алгоритм относится к асимметричному шифрованию?
    1. AES
    2. DES

Согласована на портале № 84756

3. RSA
4. Blowfish

14. Для чего преимущественно используются CAE-системы?
    1. Для создания чертежей и 3D-моделей элементов и сборок объектов
    2. Для инженерного анализа, моделирования и оптимизации физических процессов разрабатываемых изделий
    3. Для разработки программного обеспечения в области электроники и радиотехники
    4. Для автоматизации и контроля процесса проектирования электронных компонентов
15. Что происходит на этапе линковки при трансляции программы на C++?
    1. Проверка синтаксиса исходного кода
    2. Генерация машинного кода для каждого модуля
    3. Объединение объектных модулей и разрешение внешних ссылок
    4. Оптимизация исходного кода в процессе формирования ассемблерного кода
16. Какой оператор в C++ используется для выбора одного из нескольких вариантов выполнения?
    1. if-else
    2. switch
    3. try
    4. continue
17. Какой заголовочный файл в C++ необходим для работы с файловыми потоками?
    1. <iostream>
    2. <fstream>
    3. <sstream>
    4. <cstdio>
18. Что позволяет делать перегрузка функций в C++?
    1. Изменять тип возвращаемого значения одной функции
    2. Использовать несколько функций с одинаковым именем, но разными параметрами
    3. Рекурсивно вызывать функцию из другой функции
    4. Объявлять анонимные функции
19. Какой оператор в C++ используется для динамического выделения памяти под один объект?
    1. malloc()
    2. alloc()
    3. new()
    4. create()
20. Какой контейнер STL обеспечивает быстрый доступ к элементам по индексу за время O(1)?
    1. std::list
    2. std::vector
    3. std::map
    4. std::set
21. Какой тип итератора позволяет только последовательное чтение элементов с перемещением вперед на один шаг, не гарантирует возможности записи или произвольного доступа и не поддерживает операцию сравнения на неравенство?
    1. Input iterator
    2. Forward iterator
    3. Bidirectional iterator
    4. Random access iterator
22. Что означает аббревиатура RAII в C++?
    1. Run All Instructions Immediately
    2. Resource Acquisition Is Initialization
    3. Random Access Indexing Interface
    4. Recursive Algorithm Implementation Indicator
23. Что произойдет, если во время раскрутки стека (stack unwinding) при обработке одного

Согласована на портале № 84756

исключения из деструктора локального объекта будет выброшено другое исключение?
    1. Второе исключение проигнорируется, продолжит обрабатываться первое
    2. Будет вызвана функция std::terminate(), и программа аварийно завершится
    3. Оба исключения будут обработаны последовательно
    4. Программа перейдет в состояние неопределенного поведения, но может продолжить работу
24. Какой символ в регулярных выражениях означает «любое количество предыдущего символа (включая ноль)»?
    1. 1. +
    2. 2. *
    3. 3. ?
    4. 4. ^
25. Какой механизм синхронизации в C++ используется для взаимного исключения доступа к общему ресурсу?
    1. Semaphore
    2. Mutex
    3. Condition variable
    4. Atomic flag
26. Что такое векторизация вычислений?
    1. Разбиение задачи на независимые потоки
    2. Выполнение одной операции над несколькими данными одновременно с использованием SIMD-инструкций
    3. Распределение вычислений между несколькими ядрами процессора
    4. Кэширование часто используемых данных
27. Какой модификатор доступа в C++ делает члены класса доступными только внутри этого класса?
    1. public
    2. private
    3. protected
    4. internal
28. Что такое полиморфизм в ООП?
    1. Возможность наследования от нескольких классов
    2. Возможность объектов с одинаковым интерфейсом иметь различную реализацию
    3. Сокрытие внутренней реализации класса
    4. Создание объектов во время выполнения программы

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Раскройте принципы построения архитектуры современных вычислительных систем
2. Опишите способы кодирования и представления текстовой информации в компьютерных системах
3. Перечислите и охарактеризуйте основные свойства алгоритмов как основы программирования
4. Опишите подходы к оценке эффективности и сложности алгоритмов обработки данных
5. Раскройте функции операционной системы и механизмы взаимодействия с ней прикладных программ
6. Раскройте принципы организации и основные операции при работе с реляционными базами данных
7. Раскройте особенности динамического управления памятью, включая способы выделения и безопасного освобождения ресурсов
8. Охарактеризуйте основные контейнеры стандартной библиотеки шаблонов (STL) и критерии их выбора под конкретную вычислительную задачу
9. Раскройте механизм обработки исключений и принципы безопасной работы с объектами при аварийном завершении функций
10. Опишите механизмы синхронизации потоков в многопоточных приложениях и методы обеспечения потокобезопасного доступа
11. Раскройте возможности библиотеки NumPy для векторных вычислений и работы с многомерными массивами

Согласована на портале № 84756

12. Опишите методы визуализации данных и построения графиков сигналов с использованием библиотеки Matplotlib
13. Раскройте основные типы задач машинного обучения и методы оценки качества моделей
14. Охарактеризуйте возможности среды MATLAB для математического моделирования и инженерных расчетов
15. Опишите теорему Котельникова и процесс дискретизации аналоговых сигналов
16. Охарактеризуйте методы спектрального анализа сигналов и быстрого преобразования Фурье (БПФ)
17. Раскройте принципы проектирования цифровых фильтров и их применение в системах связи
18. Опишите методы цифровой модуляции сигналов и их сравнительные характеристики
19. Охарактеризуйте методы оценки качества канала связи и отношения сигнал/шум
20. Раскройте численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений в инженерных задачах
21. Опишите методы интерполяции и аппроксимации функций в численном анализе
22. Охарактеризуйте постановку задач оптимизации и методы поиска экстремума функций многих переменных
23. Раскройте возможности системы MathCad для инженерных расчетов
24. Охарактеризуйте уровни и виды тестирования программного обеспечения, включая методы автоматизации

9.1.3. Перечень вопросов для зачета

1. Охарактеризуйте основные этапы развития вычислительной техники и их влияние на современные информационные технологии
2. Раскройте принципы построения архитектуры современных вычислительных систем
3. Опишите способы кодирования и представления текстовой информации в компьютерных системах
4. Перечислите и охарактеризуйте основные свойства алгоритмов как основы программирования
5. Раскройте классификацию программного обеспечения и назначение его основных категорий
6. Опишите подходы к оценке эффективности и сложности алгоритмов обработки данных
7. Раскройте функции операционной системы и механизмы взаимодействия с ней прикладных программ
8. Охарактеризуйте основные протоколы передачи данных и принципы обеспечения безопасности в сети Интернет
9. Опишите различия между растровой и векторной графикой, их преимущества и ограничения
10. Раскройте принципы организации и основные операции при работе с реляционными базами данных
11. Охарактеризуйте основные подходы и методы в области машинного обучения
12. Охарактеризуйте основные криптографические методы защиты информации и их практическое применение

9.1.4. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Охарактеризуйте этап линковки в процессе трансляции программ и его роль в формировании исполняемого модуля
2. Раскройте назначение операторов множественного выбора и их применение для управления логикой выполнения программы
3. Объясните принципы работы с файловыми потоками и механизмы организации ввода-вывода данных в C++
4. Опишите механизм перегрузки функций и его влияние на гибкость, модульность и читаемость программного кода
5. Раскройте особенности динамического управления памятью, включая способы выделения и безопасного освобождения ресурсов
6. Охарактеризуйте основные контейнеры стандартной библиотеки шаблонов (STL) и критерии их выбора под конкретную вычислительную задачу

Согласована на портале № 84756

7. Объясните назначение и классификацию итераторов, их роль в универсальной обработке данных
8. Раскройте сущность идиомы RAII и ее значение для автоматизации управления ресурсами в объектно-ориентированном программировании
9. Охарактеризуйте механизм обработки исключений и принципы безопасной работы с объектами при аварийном завершении функций
10. Раскройте принципы работы с регулярными выражениями и их применение для анализа, валидации и преобразования текстовых данных
11. Опишите механизмы синхронизации потоков в многопоточных приложениях и методы обеспечения потокобезопасного доступа к общим ресурсам
12. Объясните подходы к оптимизации вычислительных процессов, включая векторизацию и использование параллельных инструкций процессора

9.1.5. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Обоснуйте актуальность выбранной темы исследования в контексте современных информационных технологий и потребностей отрасли
2. Обоснуйте выбор программных средств, языков программирования и библиотек, использованных для решения поставленной задачи
3. Обоснуйте выбор использованных методов исследования, моделирования или анализа
4. Определите практическую значимость работы и назовите потенциальную область применения полученных результатов
5. Опишите перспективы дальнейшей разработки и модернизации проекта

9.1.6. Примерный перечень тематик курсовых работ

1. Разработка приложения для линейной фильтрации изображений (3x3, 5x5, 7x7)
2. Разработка приложения для нелинейной фильтрации изображений (3x3, 5x5, 7x7)
3. Разработка приложения для улучшения изображения путем эквализации
4. Разработка приложения для степенного преобразования (гамма-коррекции)
5. Разработка алгоритма классификации видов модуляции с использованием машинного обучения
6. Моделирование канала связи с учетом многолучевого распространения
7. Программная реализация цифрового фильтра для подавления узкополосных помех
8. Программный инструмент для визуализации диаграмм созвездия цифровых сигналов
9. Программная реализация алгоритма быстрого преобразования Фурье
10. Моделирование системы множественного доступа с кодовым разделением (CDMA)
11. Анализ пропускной способности канала связи при различных видах модуляции
12. Разработка программного анализатора спектра

9.1.7. Темы лабораторных работ

1. Разработка алгоритмов линейной структуры
2. Разработка алгоритмов разветвляющейся структуры
3. Реализация алгоритмов поиска
4. Реализация алгоритмов сортировки
5. Работа с файловой системой
6. Сетевые запросы
7. Проектирование и создание пользовательского интерфейса
8. Проектирование и запросы к БД
9. Реализация простейших криптографических алгоритмов
10. Базовые конструкции C++
11. Работа со строками и потоками
12. Разработка с использованием функций
13. Ссылки и указатели
14. Контейнеры STL
15. Итераторы
16. Обработка исключений и управление ресурсами
17. Использование регулярных выражений

Согласована на портале № 84756

18. Инкапсуляция и полиморфизм
19. Векторные вычисления и визуализация сигналов
20. Инженерные вычисления в Mathcad
21. Разведочный анализ данных EDA
22. Обучение модели в Scikit-learn
23. Генерация и визуализация гармонического сигнала
24. Моделирование цифровой модуляции
25. Моделирование системы передачи сигнала с шумом
26. Спектральный анализ сигналов
27. Реализация дискретного преобразования Фурье
28. Цифровая фильтрация и восстановление сигнала
29. Решение СЛАУ различными методами
30. Численная оптимизация
31. Разработка модульных тестов для вычислительного модуля

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка

Согласована на портале № 84756

С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 84756

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИРЭТ
протокол № 8 от «20» 10 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Заведующий обеспечивающей каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Начальник учебного управления	Г.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ТУ	А.Е. Максимов	Разработано, beead506-cc3e-4e5e-a4a9-1483bcb7167b
Доцент, каф. ТУ	А.А. Квасников	Разработано, cf21ef84-e933-437b-9797-2587eab2bb0d
Доцент, каф. ТУ	А.В. Осинцев	Разработано, eaca1dbf-3450-4b0d-8d0c-8f642316f32b
Старший преподаватель, каф. ТУ	В.А. Семенюк	Разработано, 63ad4848-9ad3-47c3-94a0-303d66eb22c1

Согласована на портале № 84756