Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра защиты информации
Кафедра вычислительной техники
Кафедра автоматики
Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Рева И. Л.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программирование

Образовательная программа: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация: Безопасность значимых объектов критической информационной инфраструктуры

Курс: 1 2, семестры : 2 3

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр	
№	**Вид деятельности**	**2**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5	4
2	Всего часов	180	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	94	94
4	Лекции, час.	36	36
5	Практические занятия, час.	18	18
6	Лабораторные занятия, час.	18	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	4	4
8	из них практической подготовки, час.	4	4
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	20	20
11	Самостоятельная работа, час.	86	50
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р	КР
13	Вид аттестации	Э	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

ФГОС введен в действие приказом №1457 от 26.11.2020 г. , дата утверждения: 17.02.2021 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЗИ, 31.08.2026
ВТ, 31.08.2026
АВТ, 31.08.2026
АСУ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Иванов А. В.
доцент, к.т.н. Якименко А. А.
доцент, к.т.н. Рева И. Л.
доцент, к.т.н. Томилов И. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Иванов А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-2. 1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
	ОПК-2. 2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен создавать программы на языках общего назначения, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ
	ОПК-7. 1 Владеет навыками разработки алгоритмов решения типовых профессиональных задач
	ОПК-7. 2 Умеет работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения
	ОПК-7. 3 Знает языки программирования высокого уровня, базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска данных

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-2. 1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	
Обладает информацией о принципах работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-2. 2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	
Имеет навыки применения современных информационно-коммуникационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-7. 1 Владеет навыками разработки алгоритмов решения типовых профессиональных задач	
Обладает навыками разработки алгоритмов решения типовых профессиональных задач	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-7. 2 Умеет работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения	
Способен работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ОПК-7. 3 Знает языки программирования высокого уровня, базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска данных	
Имеет знания о языках программирования высокого уровня, базовых структурах данных, основных алгоритмах сортировки и поиска данных	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Программирование: основы, принципы, структуры данных и алгоритмы				
1. Понятие и виды программирования. Парадигмы и метафоры программирования. Критерии качества разработки ПО. Основные принципы безопасного программирования	2	0	0	ОПК-2.1
2. Основные этапы работы программы. Алгоритм формализация работы ПО.	2	0	0	ОПК-2.2
3. Обоснование выбора языка программирования. Характеристика основных языков программирования. Компилируемые, интерпретируемые языки.	2	0	0	ОПК-2.2
4. Процесс формирования исполняемой программы.	2	0	0	ОПК-7.1
5. Область видимости переменных. Характеристика классов памяти. Пространства имен. Понятие время жизни переменной.	2	0	0	ОПК-7.2
6. Циклические конструкции в языке C++17, Python: синтаксис, блок-схема. Основные правила использования циклов.	2	0	0	ОПК-7.3
7. Рекурсивные функции. Примеры и правила использования.	2	0	0	ОПК-2.2
8. Модель памяти языка C++. Организация и хранение данных в памяти компьютера. Адресация. Стек. Куча. Особенности библиотеки algorithm. Лямбда-выражения.	2	0	0	ОПК-7.1
9. Описание статического массива. Одномерные массивы. Адресация. Виды сортировок одномерного массива: алгоритмы, численные Реализация. Назначение понятия "О-большое".	2	0	0	ОПК-7.2
10. Основные правила оптимизации кода. Буферизация в выходных потоках. Производительность потоков вывода. Связанность потоков.	2	0	0	ОПК-7.3

11. Введение в сложность алгоритмов. Оценка сложности алгоритмов. Амортизированная сложность алгоритмов.	2	0	0	ОПК-2.2
12. Понятие указатели и динамическая память. Инициализация указателей.	2	0	0	ОПК-7.2
13. Операции с указателями. Преобразование указателей. Указатели, одномерные и многомерные динамические массивы.	2	0	0	ОПК-2.1
14. Структура: понятие, особенности использования. Инициализация структур. Доступ к полям структуры.	2	0	0	ОПК-2.2
15. Методы обмена с потоками.	2	0	0	ОПК-7.1
16. Файловые потоки. Строковые потоки.	2	0	0	ОПК-2.1
17. Последовательные и ассоциативные контейнеры: основные виды, характеристика.	2	0	0	ОПК-7.3
18. Контейнер vector, map, set. vector<vector>. Состав (краткая характеристика класса), назначение, инициализация, принцип работы. Демонстрация и пояснение библиотек vector , map, set. vector<vector>.	2	0	0	ОПК-7.1
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Основы объектно-ориентированного программирования в C++: классы, наследование и многопоточность				
19. Понятие класса. Перегрузка операций. Пример реализаций для структуры и для контейнеров.	6	0	0	ОПК-2.2
20. Назначение секций класса. Конструкторы, списки инициализации. Деструкторы и время жизни объектов класса. Константность методов.	6	0	0	ОПК-7.1
21. Наследование в классе. Класс string в языке C++. Конструкторы и присваивание строк.	6	0	0	ОПК-7.2
22. Операции. Функции (присваивание, дробление, преобразования, поиск, сравнение). Методы.	6	0	0	ОПК-7.3
23. Итераторы: понятие, операции. Арифметика итераторов.Примеры. Передача итераторов к качестве параметров функции.	6	0	0	ОПК-7.3
24. Move-итераторы. Некопируемые типы.	6	0	0	ОПК-2.2

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Программирование: основы, принципы, структуры данных и алгоритмы					

1. Базовые понятия криптографии.	2	2	2	ОПК-7.2	Основы криптографии: ключевые понятия и принципы
2. Базовые понятия теории чисел. Отношения на множестве. Понятие алгебры. Делимость в кольце целых чисел. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Распределение простых чисел. Функция Эйлера, теоремы Эйлера и Ферма. Сравнения 1-й степени. Решение сравнений с помощью индексов. Решение двучленных сравнений. Критерий разрешимости сравнения xn = a(mod p). Решение показательных сравнений.	2	0	0	ОПК-2.1	Теория чисел: делимость, наибольшие общие делители и теоремы Эйлера
3. Симметричные шифры.	2	0	0	ОПК-7.3	Симметричные шифры: принципы и применение
4. Шифрование — асимметричные методы.	2	0	0	ОПК-7.1	Асимметричные методы шифрования: основы и алгоритмы
5. Механизм сериализации и десериализации. Примеры на двух языках высокого уровня.	2	0	0	ОПК-7.3	Сериализация и десериализация: механизмы и примеры на языках программирования
6. Бинарная (базовая) сериализация и десериализация.	2	0	0	ОПК-2.2	Базовая бинарная сериализация и десериализация
7. Json сериализация и десериализация. Использование аттрибутов. Объект класса опций.	2	0	0	ОПК-2.2	Json-сериализация и десериализация: использование атрибутов и классов
8. Xml сериализация и десериализация.	2	0	0	ОПК-7.1	Xml-сериализация и десериализация: особенности реализации
9. Принцип реализации дружественных функций. Сравнительный анализ с реализацией на принципах get/set.	2	0	0	ОПК-7.2	Дружественные функции: принципы реализации и сравнительный анализ с get/set
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Основы объектно-ориентированного программирования в C++: классы, наследование и многопоточность					
10. Наследование и полиморфизм. Использование умных указателей.	2	2	2	ОПК-2.1	Наследование и полиморфизм: применение умных указателей в ООП

11. Понятие многопоточности, сферы применения. Достоинства и недостатки.	2	0	0	ОПК-7.1	Многопоточность: принципы, области применения и основные преимущества
12. Понятие потока и процесса. Конкурентность и параллелизм. Методы управления потоками.	2	0	0	ОПК-7.2	Потоки и процессы: конкуренция, параллелизм и управление потоками
13. Основные примитивы синхронизации Mutex, Semaphore, SemaphoreSlim, Barrier, SpinLock, SpinWait, Monitor. Примеры. StopWatch как метод формирования оценки времени.	2	0	0	ОПК-2.2	Примитивы синхронизации: Mutex, Semaphore, SemaphoreSlim и другие
14. Понятие статической и динамической библиотек. Порядок генерации библиотек и механизма использования.	2	0	0	ОПК-7.2	Статические и динамические библиотеки: создание и использование на примерах
15. Паттерн программирования Строитель.	2	0	0	ОПК-7.2	Паттерн Строитель: реализация и примеры применения
16. Паттерн программирования Фабрика.	2	0	0	ОПК-7.2	Паттерн Фабрика: принципы и примеры использования
17. Принципы SOLID. Паттерны программирования. Singleton. Ситуации для применения.	2	0	0	ОПК-7.3	Принципы SOLID и паттерн Singleton: применимость и примеры
18. Безопасность паттерна Singleton, многопоточности, дружественных функций, сериализации\десериализации.	2	0	0	ОПК-7.2	Безопасность паттерна Singleton, многопоточности и сериализации

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					

Дидактическая единица: Программирование: основы, принципы, структуры данных и алгоритмы					
1. Типы данных в языке C++17, Python. Размерность адресация. Диапазоны типов по стандарту.	2	2	2	ОПК-2.2	Примитивные типы данных в C++17 и Python: диапазоны и адресация
2. Составные типы данных в языке C++17, Python. Понятие, история и характеристика STL.	2	0	0	ОПК-7.3	Составные типы данных и STL: основы и история
3. Переменные, операции, выражения, преобразования базовых типов C++17, Python.	2	0	0	ОПК-2.1	Переменные и базовые операции: синтаксис и преобразования в C++17 и Python
4. Основные операции C++17, Python: унарные, бинарные, тернарные, поразрядные операции. Приоритет операций. Особенности операций инкремента и декремента. Флаги и форматирующие методы.	2	0	0	ОПК-2.2	Операции в C++17 и Python: унарные, бинарные, тернарные, и их приоритеты
5. Условный оператор C++17, Python: понятие, синтаксис, блок-схема. Тернарные операции. Синтаксис оператора switch. Enum.	2	0	0	ОПК-2.2	Условные конструкции и тернарные операторы: if, switch, и Enum
6. Функция C++17, Python: понятие, структурные единицы в синтаксисе. Типичный механизм передачи и возврата значений. Преимущества, недостатки.	2	0	0	ОПК-7.2	Функции в C++17 и Python: синтаксис, механизмы передачи и возврата значений
7. Макросы C++14: виды и характеристика. Недостатки и достоинства макросов.	2	0	0	ОПК-7.1	Макросы в C++14: виды, преимущества и ограничения
8. Многофайловый проект C++17, Python. Особенности создания для классов.	2	0	0	ОПК-2.1	Создание многофайловых проектов в C++17 и Python: работа с классами

9. Многомерные статические массивы, списки (C++17, Python). Адресация, инициализация.	2	0	0	ОПК-7.1	Многомерные массивы и списки: инициализация и адресация в C++17 и Python
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Основы объектно-ориентированного программирования в C++: классы, наследование и многопоточность					
10. Порядок конструирования объектов класса.	4	2	2	ОПК-7.2	Последовательность создания объектов класса.
11. Шаблоны классов. Реализация vector.	4	0	0	ОПК-7.3	Обобщенные классы (шаблоны) и их использование на примере реализации контейнера vector.
12. Move-семантика и базовая многопоточность. Перемещение временных объектов. Конструктор копирования и оператор присваивания. Конструктор перемещения и перемещающий оператор присваивания. Перемещение в стандартной библиотеке.	6	0	0	ОПК-2.2	Move-семантика, многопоточность и перемещение объектов в C++.
13. Введение в многопоточность. async и future. Состояние гонки.	4	0	0	ОПК-2.2	Основы многопоточности: использование async и future, проблемы состояния гонки.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Базовые понятия криптографии.	Лб	Выполняет следующие виды работ: выполняет лабораторную работу; оформляет отчет; защищает лабораторную работу

2	Наследование и полиморфизм. Использование умных указателей.	Лб	Выполняет следующие виды работ: выполняет лабораторную работу; оформляет отчет; защищает лабораторную работу
3	Типы данных в языке C++17, Python. Размерность адресация. Диапазоны типов по стандарту.	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет практическую работу; оформляет отчет; защищает практическую работу
4	Порядок конструирования объектов класса.	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет практическую работу; оформляет отчет; защищает практическую работу

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-7.1,ОПК-7.2,ОПК-7.3	26	10
: Родыгин А. В. Информационные технологии. Алгоритмизация и программирование : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 88, [3] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236113 Зайцев М. Г. Информатика и программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157263.- Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-2.1,ОПК-2.2	16	0
: Родыгин А. В. Информационные технологии. Алгоритмизация и программирование : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 88, [3] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236113				
3	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-7.1,ОПК-7.2,ОПК-7.3	18	0
: Зайцев М. Г. Информатика и программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157263.- Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-7.1,ОПК-7.2,ОПК-7.3	26	10
: Родыгин А. В. Информационные технологии. Алгоритмизация и программирование : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 88, [3] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236113 Зайцев М. Г. Информатика и программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157263.- Загл. с экрана.				
Семестр: 3				
1	Курсовая работа	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-7.1,ОПК-7.2,ОПК-7.3	30	12

: Коротиков С. В. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Коротиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155888.- Загл. с экрана. Родыгин А. В. Информационные технологии. Алгоритмизация и программирование : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 88, [3] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236113				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-2.1,ОПК-2.2	4	0
: Коротиков С. В. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Коротиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155888.- Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-7.1,ОПК-7.2,ОПК-7.3	6	0
: Родыгин А. В. Информационные технологии. Алгоритмизация и программирование : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 88, [3] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236113				
4	Подготовка к аттестации	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-7.1,ОПК-7.2,ОПК-7.3	10	8
: Коротиков С. В. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Коротиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155888.- Загл. с экрана. Родыгин А. В. Информационные технологии. Алгоритмизация и программирование : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 88, [3] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236113				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		

Лабораторная:	10	20
Практические занятия:	10	20
РГЗ/Реферат:	10	20
Экзамен:	20	40
Семестр: 3		
Лабораторная:	15	30
Практические занятия:	15	30
Экзамен:	20	40

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Защита РГЗ/Р	Защита КП/КР	Экзамен
ОПК-2	ОПК-2 1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	+	+	+
	ОПК-2 2. Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	+	+	+
ОПК-7	ОПК-7 1. Владеет навыками разработки алгоритмов решения типовых профессиональных задач	+	+	+
	ОПК-7 2. Умеет работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения	+	+	+
	ОПК-7 3. Знает языки программирования высокого уровня, базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска данных	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Белов, В. В. Алгоритмы и структуры данных : учебник / В.В. Белов, В.И. Чистякова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 240 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-25-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2110058 (дата обращения: 09.10.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Гуриков, С. Р. Программирование на языке Python : учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 332 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2230807. - ISBN 978-5-16-021562-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2230807 (дата обращения: 16.10.2026). – Режим доступа: по подписке. - Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=483030 - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Руководство по языку программирования C++. – Текст : электронный // Metanit.com : [сайт]. – URL: https://metanit.com/cpp/tutorial/ (дата обращения: 18.08.2026).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Зайцев М. Г. Информатика и программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157263.- Загл. с экрана.

2. Родыгин А. В. Информационные технологии. Алгоритмизация и программирование : [учебное пособие] / А. В. Родыгин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 88, [3] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236113

3. Коротиков С. В. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Коротиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155888.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Интегрированная среда разработки Microsoft Visual C++

3 Язык программирования Python

4 набор компиляторов, для разработки программ на языках Си, Си++, Фортран, включая средство параллельного программирования OpenMP Free Software Foundation, Inc GCC

5 Создание отчётов для лабораторных работ. Microsoft Microsoft Office

6 Среда разработки Microsoft Microsoft Visual Studio

7 Операционная система Open Source Software Операционные системы семества LINUX

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	демонстрация учебных материалов

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс№4	выполнение лабораторных и практических работ