



## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

*Цели* дисциплины – формирование у студентов системы знаний о принципах и языках параллельного программирования и распределенных вычислений при работе как на одной, так и на нескольких ЭВМ (образующих кластер) в локальной и глобальной сетях.

*Задачи изучения дисциплины:*

- изучение принципов построения многопроцессорных, сетевых и распределенных систем;
- освоение методов и средств параллельного программирования;
- умение на основе этого разрабатывать программы на изучаемых языках параллельного программирования.

*Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной (ОПК-9) компетенций выпускника.*

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть БЛОКА 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (Искусственный интеллект в промышленности).

Дисциплина реализуется кафедрой интеллектуальных систем и информационной безопасности. Основывается на базе дисциплин: «Основы программирования», «Методы анализа данных», «Системное программирование».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Подготовка и защита ВКР».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с разработкой программного обеспечения.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере научных исследований.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (14 ак.ч.), лабораторные (14 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (80 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

### 3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Процесс изучения дисциплины «Параллельные и распределенные вычисления» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.*

*Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению*

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9	ОПК-9.2 Использует программные средства для решения практических задач

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестр ам
		8
Аудиторная работа, в том числе:	28	28
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	80	80
Подготовка к лекциям	3	3
Подготовка к лабораторным работам	14	14
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольным работам	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	18	18
Работа в библиотеке	18	18
Подготовка к зачету	15	15
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак.ч.	108
	з.е.	3

## **5 Содержание дисциплины**

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 5 тем:

– тема 1 (Введение в параллельные и распределенные системы. Архитектура параллельных компьютерных систем);

– тема 2 (Коммуникации и синхронизация в распределенных системах. Параллельные процессы в однопроцессорной ЭВМ);

– тема 3 (Методы и средства параллельного программирования. Параллельные алгоритмы);

– тема 4 (Языки параллельного программирования);

– тема 5 (Параллельное программирование для массово параллельных систем (MPP)).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в и параллельные распределенные системы Архитектура параллельных компьютерных систем	История параллелизма. Уровни параллелизма. Параллельные вычислительные системы. Определение многопроцессорных и распределенных систем. Достоинства и недостатки. Виды операционных систем: ОС мультипроцессорных ЭВМ, сетевые ОС, распределенные ОС. Принципы их построения	1			Автоматическое распараллеливание программ	2
		Классификация параллельных компьютерных систем. Векторно-конвейерные компьютеры. Параллельные компьютеры с общей памятью. Вычислительные системы с распределенной памятью. Концепция GRID и метакомпьютеры.	1			Исследование эффективности параллельных библиотек для C-программ	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Коммуникации и синхронизация в распределенных системах Параллельные процессы в однопроцессорной ЭВМ	Синхронизация времени. Выбор координатора (алгоритм “задиры”, круговой алгоритм). Взаимное исключение. Координация процессов.	1			Управление процессами	2
		Организация ОС. Режим разделения времени. Процессы и нити. Взаимодействие процессов (посредством разделения памяти и посредством передачи сообщений). Синхронизация процессов (семафоры, события, обмен сообщениями). Планирование процессов.	1			Распараллеливание циклов с помощью технологии OpenMP	2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Методы и средства параллельного программирования. Параллельные алгоритмы	Пространственно-временные диаграммы. Моделирование структур управления параллельных программ сетями Петри (на примере задач – взаимоисключение процессов, читатели и писатели). Асинхронное программирование. Мелкозернистый и крупнозернистый параллелизм. Автоматизация распараллеливания программ.	2			Метод доверительных интервалов при измерении времени выполнения параллельной OpenMP-программы	2
		Понятие параллельного алгоритма. Задачи линейной алгебры (умножение и обращение матриц, решение системы линейных уравнений методом Гаусса), информационно-логические задачи (перекрещивание и упорядочение массивов).	2				

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Языки параллельного программирования	Работа с потоками в C++. Создание многопоточных приложений. Создание распределенных многопользовательских приложений для Интернета и локальных сетей TCP/IP на базе сокетов. Межпроцессорные коммуникации в ОС LINUX (пакет IPC). Работа с семафорами и разделяемой памятью в LINUX.	2			Параллельное программирование с использованием стандарта POSIX Threads	2

Завершение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Параллельное программирование для массово параллельных систем (MPP)	<p>Стандарт интерфейса передачи сообщений MPI. Базовые понятия. Управление группой. Процедуры парных межпроцессных обменов. Коллективные взаимодействия процессов.</p> <p>Стандарт OPEN MP. Основные положения стандарта. Управляющие структуры. Синхронизация.</p> <p>Система разработки и выполнения параллельных программ PVM. Общая характеристика PVM. Архитектура PVM. Модель передачи сообщений. Настройка и трансляция PVM-программ. Структура каталога. Файл описания виртуальной машины.</p>	2			Изучение технологии OpenCL	2
Всего аудиторных часов			14			14	

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине**

### **6.1 Критерии оценивания**

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» ([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-9	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- лабораторные работы – всего 80 баллов;
- реферат – всего 20 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Зачет по дисциплине «Параллельные и распределенные вычисления» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 5.

Таблица 5 –Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

## 6.2 Домашнее задание

Домашние задания не предусмотрены.

## 6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

1. Параллельный алгоритм и программа решения систем линейных уравнений методом исключения переменных с конвейерной рассылкой строк на базе технологии OPENMP.

2. Параллельный алгоритм и программа решения систем линейных уравнений методом исключения переменных с модифицированной конвейерной рассылкой строк на базе технологии OPENMP.

3. Параллельный алгоритм и программа решения систем линейных уравнений методом исключения переменных с двойной конвейерной рассылкой строк на базе технологии OPENMP.

4. Параллельный алгоритм и программа решения систем линейных уравнений методом исключения переменных с модифицированной двойной конвейерной рассылкой строк на базе технологии OPENMP.

5. Параллельный алгоритм и программа решения систем линейных уравнений методом исключения переменных с рассылкой строк методом бинарного дерева на базе технологии OPENMP.

6. Параллельный алгоритм и программа решения систем линейных уравнений итерационным методом на базе технологии OPENMP.

7. Параллельный алгоритм и программа решения систем линейных уравнений итерационным методом в системах с общей памятью (OpenMP, или pthread).

8. Параллельный алгоритм и программа решения систем линейных уравнений методом исключения переменных в системах с общей памятью (OpenMP, или pthread).

8. Библиотека Scalapack — параллельные алгоритмы линейной алгебры.

9. Параллельный алгоритм и программа решения двумерного

уравнения теплопроводности методом сеток с помощью технологии OPENMP.

10. Параллельный алгоритм и программа решения двухмерного уравнения теплопроводности методом сеток с помощью технологии OpenMP.

11. Параллельный алгоритм и программа сортировки входного потока данных на базе технологии OPENMP.

12. Параллельный алгоритм и программа сортировки входного потока данных в системе с общей памятью.

13. Файловая система GFS.

14. Планировщик MAUI: приоритеты, backfill, вытиснение.

15. Параллельный алгоритм и программа умножения блочных матриц в системе с общей памятью.

16. Параллельный алгоритм и программа умножения блочных матриц в системе с распределенной памятью на базе OPENMP.

17. Параллельные алгоритмы суммирования в системе с распределенной памятью на базе OPENMP.

18. Параллельные алгоритмы суммирования в системе с общей памятью.

#### **6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

*Тема 1 Введение в параллельные и распределенные системы. Архитектура параллельных компьютерных систем.*

1. Какие части программы являются последовательными? Несколько ответов

- а) чтение входных данных с жесткого диска
- б) запись выходных данных на несколько жестких дисков
- в) синхронизация в параллельной программе
- г) критическая секция в параллельной программе

**Ответы: а), в), г)**

2. Чем характеризуется многопроцессность (concurrency) в контексте параллельных вычислений? Несколько ответов.

- а) обеспечение минимального времени выполнения одной программы
- б) первичность пропускной способности
- в) не требуется обеспечение максимальной изоляции процессов друг от друга

г) обеспечение как можно более равномерного распределения ресурсов между процессами

**Ответы: а), в)**

3. Найдите согласно закону Густавсона ускорение масштабирования некоторой параллельной программы, если известно, что время последовательной части программы равно  $m\text{th}$  мс, время части программы, которая может быть распаралелена, равно  $math$  мс, количество процессоров равно  $math$ . Ответ округлите до десятых.

**Ответ: 1,1.**

4. Что такое многопроцессорные системы с однородным и неоднородным доступом?

**Ответ:** Многопроцессорные системы с однородным доступом (UMA) характеризуются тем, что все процессоры имеют одинаковый доступ к общей памяти. В многопроцессорных системах с неоднородным доступом (NUMA) доступ к памяти для процессоров не равномерный, и для каждого процессора существует собственный регион памяти с более быстрым доступом.

5. Что понимается под параллельными вычислениями?

**Ответ:** Параллельные вычисления – это выполнение множества вычислений одновременно, с использованием нескольких процессоров или ядер. Задачи, которые решаются в параллельных вычислениях, разделяются на подзадачи, которые могут выполняться одновременно.

*Тема 2 Коммуникации и синхронизация в распределенных системах. Параллельные процессы в однопроцессорной ЭВМ.*

1. В каких ситуациях может быть реализован истинный параллелизм вычислений? Несколько ответов.

а) вычисления производятся на ЭВМ с одноядерным процессором в многозадачной ОС

б) вычисления производятся на ЭВМ с одноядерным процессором в однозадачной ОС

в) вычисления производятся на многопроцессорном устройстве

г) для вычислений применяется процессор, поддерживающий физическую векторизацию

**Ответы: в), г)**

2. Какой из режимов вычислений поддерживает классический последовательный компьютер фон Неймана?

а) обработка нескольких инструкций и одиночного элемента данных в каждый момент времени

б) обработка одиночной инструкции и нескольких потоков данных в каждый момент времени

в) обработка одиночной инструкции и одиночного элемента данных в каждый момент времени

г) обработка нескольких инструкций и нескольких потоков данных в каждый момент времени

**Ответ: в)**

3. Найдите согласно закону Густавсона ускорение масштабирования некоторой параллельной программы, если известно, что время последовательной части программы равно  $m$  мс, время части программы, которая может быть распаралелена, равно  $math$  мс, количество процессоров равно  $n$ . Ответ округлите до десятых.

**Ответ: 1,3.**

4. Для каких параллельных алгоритмов распределенная обработка данных более эффективна?

**Ответ:** Для алгоритмов, требующих большого объема вычислений и минимального взаимодействия между процессами, распределенная обработка данных более эффективна. Это позволяет процессам работать автономно, снижая накладные расходы на коммуникацию.

5. Что такое Beowulf?

**Ответ:** Beowulf — это тип параллельной вычислительной системы, собранной из обычных персональных компьютеров, соединённых через сеть для выполнения параллельных вычислений. Этот подход позволяет создать высокопроизводительные вычислительные системы с низкой стоимостью.

*Тема 3 Методы и средства параллельного программирования.  
Параллельные алгоритмы.*

1. Что такое эффективность параллельного алгоритма?

- а) отношение ускорения алгоритма к количеству процессоров
- б) произведение минимального времени выполнения параллельного алгоритма и количества процессоров
- в) отношение размера входных данных к размеру выходных данных
- г) суммарное время, затрачиваемое всеми процессорами на выполнение алгоритма

**Ответ: а)**

2. Что представляет собой task parallelism?

- а) комбинация исходных вычислений в более крупную комплексную задачу
- б) декомпозиция рекурсивной процедурой исходной задачи на несколько более мелких

в) декомпозиция линейной процедурой исходной задачи на несколько более мелких

г) слияние однотипных задач в более крупную с помощью рекурсивной процедуры

**Ответ: в)**

3. Что представляет собой декомпозиция задачи с помощью парадигмы "разделяй и властвуй"?

а) рекурсивное разбиение задачи на более мелкие того же типа, вплоть до элементарных

б) разбиение задачи с помощью линейной процедуры

в) слияние однотипных задач в более крупную с помощью рекурсивной процедуры

г) бесконечное рекурсивное разбиение задачи на более мелкие того же типа

**Ответ: а)**

4. Какие типы систем существуют по классификации Флинна?

**Ответ:** По классификации Флинна выделяют четыре типа вычислительных систем: SISD (один поток инструкций, один поток данных), SIMD (один поток инструкций, несколько потоков данных), MISD (несколько потоков инструкций, один поток данных) и MIMD (несколько потоков инструкций, несколько потоков данных).

5. Как называется группа компьютеров, объединённых в локальную сеть и способных работать как единое вычислительное устройство?

**Ответ:** Такая группа называется кластером.

*Тема 4 Языки параллельного программирования.*

1. Какие языки программирования упоминаются в тексте как наиболее часто используемые для параллельного программирования и многопоточности?

а) C/C++ и Java

б) Python и Java

в) Java и Ruby

г) C/C++ и Python

**Ответ: а)**

2. Для чего нужно параллельное программирование на C/C++?

а) Для повышения производительности программного обеспечения

б) Чтобы избежать дефектов в программном обеспечении

в) Для быстрого принятия решений

г) Для описания различных типов процессов

**Ответ: а)**

3. Найдите ошибку в следующем фрагменте программы: `#define N 1000`  
`int main (void){ float a[N], tmp; #pragma omp parallel { #pragma omp for for(int i=0;`  
`i`

- а) в данном фрагменте программы ошибки нет
- б) в директиве `for` отсутствует `private(tmp)`
- в) в директиве `for` отсутствует клауза `private(i)`

**Ответ: а)**

4. При реализации компилятором редукционного оператора, описанного при помощи клаузы `reduction (+: sum)`, где переменная `sum` имеет тип `integer`, для каждой нити создается локальная копия переменной `sum`, начальное значение которой будет инициализировано (введите ответ).

**Ответ: 0**

5. Разрешено ли в стандарте использование оператора `exit` в структурном блоке OpenMP:

**Ответ: разрешено.**

*Тема 5 Параллельное программирование для массово параллельных систем (MPP).*

1. Что означает тот факт, что соотношение между временами вычислений и синхронизации приближается к единице в некоторой вычислительной системе? Несколько ответов.

- а) вычисления в этой системе недостаточно эффективны
- б) требуется увеличение подзадач
- в) требуется дополнительное разделение подзадач на более мелкие
- г) вычисления производятся в оптимальной форме и не требуют дополнительных преобразований

**Ответ: а), б)**

2. В каких случаях для вычислений применяется динамическое планирование с балансировкой нагрузки? Несколько ответов.

- а) число подзадач намного больше числа процессоров
- б) количество процессоров в вычислительной системе меняется во времени
- в) подзадачи сильно различаются по размерам
- г) требуется равномерная загрузка процессоров, но вычислительная система содержит разнородные процессоры

**Ответ: б), г)**

3. В каких случаях для вычислений применяется статическое планирование с балансировкой нагрузки? Несколько ответов.

- а) число подзадач намного больше числа процессоров
- б) количество процессоров в вычислительной системе меняется во времени
- в) между подзадачами возникают неструктурированные взаимодействия
- г) требуется равномерная загрузка процессоров, но вычислительная система содержит разнородные процессоры

**Ответ: а), в)**

4. О какой системе идет речь, если каждый процессор может использовать только свою локальную память, а для доступа к данным других процессоров необходимо выполнять операции передачи сообщений?

**Ответ:** о системе распределенной памяти

5. Какой метод передачи данных может увеличить накладные расходы на время передачи служебных данных?

**Ответ:** Метод передачи сообщений с параллельными процессами (МПС) может увеличить накладные расходы на время передачи служебных данных, поскольку требует дополнительных шагов для управления и синхронизации сообщений.

### 6.5 Вопросы для подготовки к зачету

1. Что представляет собой распределенная операционная система?
2. Чем сетевая ОС отличается от распределенной ОС?
3. Как происходит обращение к принтеру в сетевой и в распределенной операционных системах?
4. Сколько классов архитектур представлено в классификации Флинна?
5. Расшифруйте название класса MISD.
6. Расшифруйте название класса MIMD
7. Что представляют собой векторно-конвейерные компьютеры?
8. Почему алгоритм выбора координатора называется алгоритмом “задиры”?
9. Что называется взаимным исключением?
10. Приведите способы организации взаимного исключения процессов в распределенной ОС.
11. Перечислите состояния процесса.
12. Чем процесс отличается от нити?
13. Какие Вы знаете способы синхронизации процессов?
14. Что представляет собой семафор?
15. Какие Вы знаете операции над семафорами?

16. Что представляют собой места и переходы в сетях Петри?
17. Как изменяется состояние системы при срабатывании перехода?
18. Что представляет собой параллельный алгоритм?
19. Как производится деление на блоки в алгоритмах умножения матриц ?
20. К какому виду приводится система при решении СЛАУ методом Гаусса ?
21. Что представляет собой задача (task) в языке ADA?
22. В чем заключается несимметрия рандеву языка ADA?
23. Как записывается оператор выбора в языке ADA?
24. Какие Вы знаете существующие функции для работы с семафорами в пакете IPC для Linux?
25. Какие Вы знаете основные составляющие сообщения в пакете OpenMP?
26. Что содержит информация об отправителе и получателе сообщений в пакете OpenMP?
27. Как выглядит оператор определения количества процессов в группе ?
28. Как выглядит оператор определения ранга процесса в группе ?
29. Как осуществляется циклическая пересылка векторов в алгоритмах умножения матриц?
30. Какие Вы знаете процессы упаковки и распаковки данных в пакете PVM?

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Рекомендуемая литература**

#### ***Основная литература***

1. Соснин В.В. Введение в параллельные вычисления / В.В.Соснин, П.В. Балакшин, Д.С. Шилко, Д.А. Пушкарев, А.В. Мишенёв, П.В Кустарев., А.А. Тропченко. – СПб: Университет ИТМО, 2023. – 128 с. URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/3230.pdf> (Дата обращения 26.08.24).

#### ***Дополнительная литература***

1. Роби, Р. Параллельные и высокопроизводительные вычисления : практическое руководство / Р. Роби, Д. Заморпер ; с англ. А. В. Логунова. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 801 с. - ISBN 978-5-97060-936-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2155902> (дата обращения: 26.08.2024). – Режим доступа: по подписке.

#### **Учебно-методические материалы и пособия**

1. Гутник, А.А. Параллельные и распределенные вычисления: лабораторный практикум / А.А. Гутник, Н.Н. Кононенко ; Каф. Специализированных компьютерных систем . — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2020. — 86 с. — URL: <https://library.dstu.education/download.php?rec=116774>.

### **7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. — URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education). — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система.— URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red). — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система.—Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Сайт кафедры ИСИБ <http://scs.dstu.education>.

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p><b>Специальные помещения:</b>  <i>Мультимедийная аудитория. (60 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная – 20 шт., стол – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт.), учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран.</i>            Аудитории для проведения лекций:</p> <p><i>Компьютерные классы (22 посадочных места), оборудованные учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС.</i></p>	<p>ауд. <u>207</u> корп. <u>4</u></p> <p>ауд. <u>217</u> корп. <u>3</u></p> <p>ауд. <u>211</u> корп. <u>4</u></p>

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Разработал:

и.о. заведующего кафедрой  
интеллектуальных систем и  
информационной безопасности  
(должность)

  
(подпись)

Е.Е. Бизянов  
Ф.И.О.)

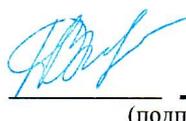
И.о. заведующего кафедрой  
интеллектуальных систем и  
информационной безопасности

  
(подпись)

Е.Е. Бизянов  
Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры ИСИБ от 27.08.2024 г.

И.о. декана факультета

  
(подпись)

В.В. Дьячкова  
Ф.И.О.)

Согласовано:

Председатель методической  
комиссии по направлению  
09.03.01 «Информатика и  
вычислительная техника»

  
(подпись)

Е.Е. Бизянов  
Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического отдела

  
(подпись)

О.А. Коваленко  
Ф.И.О.)

## Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	