

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
Д.Ш. Султанова  
«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «**ВВЕДЕНИЕ В РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ**»

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии  
Профиль: Информационные системы и технологии  
Квалификация выпускника: Бакалавр  
Форма обучения: Заочная  
Институт: Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна  
Факультет: Факультет дизайна и программной инженерии  
Кафедра-разработчик: Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Курс; семестр: 3-4; 11, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	20	0,56
Самостоятельная работа	106	2,94
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (11 сем), Контрольная работа (11 сем)	4	0,11
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 926 от 19.09.2017) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии для профиля «Информационные системы и технологии» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.Н. Нуриев

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информатики и прикладной математики», протокол от 20.05.2021 г. № 5.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Н.К. Нуриев

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Введение в распределенные системы» являются:

- а) систематизация знаний об устройстве и принципах работы распределенных вычислительных систем,
- б) изучение алгоритмов решения наиболее важных задач, возникающих при проектировании программного обеспечения распределенных систем

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

Дисциплина «Введение в распределенные системы» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Информационные системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Введение в распределенные системы» обучающийся по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Алгебра и геометрия
2. Вычислительная математика
3. Информатика
4. Математический анализ
5. Теория информации, данные, знания
6. Технологии программирования

Дисциплина «Введение в распределенные системы» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Корпоративные информационные системы
2. Моделирование систем
3. Операционные системы

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

### **ПК-8 Владеть специальными знаниями и умениями для решения практических задач в области информационных систем и технологий**

ПК-8.1. Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения

ПК-8.2. Умеет проводить оценку работоспособности программного продукта; документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения; кодировать на языках программирования

ПК-8.3. Владеет технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

#### **Знать:**

основную терминологию предметной области;

методы построения основных распределенных алгоритмов при решении практических задач в области информационных технологий

#### **Уметь:**

самостоятельно осуществлять изучение материала по указанным темам в рамках предметной области;

применять методы построения распределенных алгоритмов при проектировании программного обеспечения распределенных систем

**Владеть:**

навыками применения методов построения распределенных алгоритмов при проектировании программного обеспечения распределенных систем

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в распределенные вычислительные системы	9	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>9</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Технология MPI. Общие процедуры MPI	11	1		1	2	17	Контрольная работа; Лабораторная работа; Реферат
2.	Передача/прием сообщений	11	1		1	2	20	
3.	Коллективные взаимодействия процессов	11	1		1	4	15	
4.	Группы и коммутаторы	11	1		1	4	15	
5.	Топологии	11			2	4	15	
6.	Пересылка разнотипных данных. Упаковка данных	11			2	4	17	
	<b>Итого по семестру</b>	<b>11</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>20</b>	<b>99</b>	<b>Дифференцированный зачет, Контрольная работа</b>

**5. Содержание лекционных занятий по темам**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в распределенные вычислительные системы	2	Введение в распределенные вычислительные системы. Архитектура и языки. Параллельные и распределенные алгоритмы.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.	Технология MPI. Общие процедуры MPI	1	Технологии MPI. Общие процедуры MPI	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
3.	Передача/прием сообщений	1	Передача и прием сообщений	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.	Коллективные взаимодействия процессов	1	Коллективные взаимодействия процессов	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
5.	Группы и коммутаторы	1	Группы и коммутаторы	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

**6. Содержание практических/семинарских занятий**

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Технология MPI. Общие процедуры MPI	1	Лабораторная работа №1. Первая программа с использованием MPI.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.	Передача/прием сообщений	1	Реализация различных видов пересылок данных	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
3.	Коллективные взаимодействия процессов	1	Реализация программного кода с использованием различных коллективных операций	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.	Группы и коммутаторы	1	Разбиение процессов на группы	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
5.	Топологии	2	Реализация программы перемножения матриц с использованием двумерной декартовой топологии процессов	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
6.	Пересылка разнотипных данных. Упаковка данных	2	Реализация программы транспонирования матриц с использованием произвольных типов данных	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Архитектура и языки. Параллельные и распределенные алгоритмы	7	подготовка к контрольной работе	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.	Чтение документации по MPI. Тестирование программы, написанной с использованием MPI.	17	написание реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
3.	Реализация различных видов пересылок данных	20	написание реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.	Реализация программного кода с использованием различных коллективных операций.	15	написание реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
5.	Разбиение процессов на группы.	15	написание реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
6.	Реализация программы использованием топологии графов	15	написание реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
7.	Реализация программы с использованием произвольных типов данных	17	написание реферата, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>106</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
-------	---	------	-----------	-----------------------------------

1	2	3	5	6
1.	Чтение документации по MPI. Тестирование программы, написанной с использованием MPI.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.	Реализация различных видов пересылок данных	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
3.	Реализация программного кода с использованием различных коллективных операций.	4	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.	Разбиение процессов на группы	4	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
5.	Реализация программы использованием топологии графов	4	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
6.	Реализация программы с использованием произвольных типов данных	4	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>20</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Введение в распределенные системы» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>11-й семестр</b>			
Реферат	1	6	10
Контрольная работа	1	2	8
Лабораторная работа	6	52	82
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

#### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Введение в распределенные системы» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
М. П. Левин, Параллельное программирование с использованием OpenMP [Прочее] учебное пособие: Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233111">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233111</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
С. . Немнюгин, О. . Стесик, Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем [Прочее] : СПб. : БХВ-Петербург, 2002	100 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
М. А. Городничев, Г. А. Щукин, С. Б. Арыков,	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576621">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576621</a>

Параллельное программирование над общей памятью: POSIX Thread [Прочее] учебное пособие: Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018	Режим доступа: по подписке КНИТУ
---	----------------------------------

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
К. А. Туральчук, Параллельное программирование с помощью языка С# [Электронный ресурс] : Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79714.html">http://www.iprbookshop.ru/79714.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н.Н. Миренков, Параллельное программирование для многомодульных вычислительных систем [Прочее] : М. : Радио и связь, 1989	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
У. Энтони, Параллельное программирование на С++ в действии. Практика разработки многопоточных программ [Электронный ресурс] : Москва : ДМК Пресс, 2012	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4813">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4813</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Введение в распределенные системы» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы:

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Введение в распределенные системы»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;  
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard  
Архиватор 7 Zip  
Блокнот Notepad  
Яндекс Браузер  
Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)  
Научное ПО: MS Visual Studio  
Научное ПО: Eclipse IDE  
Научное ПО: g++ (GNU C++)  
ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. доска аудиторная
2. парта студенческая
3. стол учительский
4. стулья

техническими средствами обучения:

1. интерактивная электронная доска
2. экран
3. проектор

компьютерной техникой:

1. персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

## **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Введение в распределенные системы» составляет 6 ч.

В процессе освоения дисциплины «Введение в распределенные системы» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.