


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Р.Ф. Хамидуллин  
«22» Апреля 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Введение в распределенные системы  
Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
Профиль/специализация Информационные системы и технологии  
Квалификация выпускника БАКАЛАВР  
Форма обучения заочная  
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Кафедра-разработчик рабочей программы МГД  
Курс, семестр: 4 курс, 7 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,16
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	20	0,55
Самостоятельная работа	106	2,94
Форма аттестации: дифференцированный зачет (7 семестр)	4	0,13
Всего	144	4

Бугульма, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 926 от 19.09.2017 г. по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:  
доцент кафедры МГД

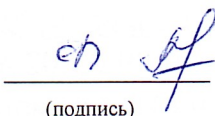


(подпись)

Шепелев И.А.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МГД,  
протокол от 21.04 2023 г. № 9

Зав. кафедрой МГД, доцент

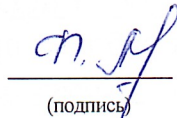


(подпись)

Ахмедзянова Ф.К.  
(Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМО, доцент



(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.  
(Ф.И.О.)



### **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 основной 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:

- а) Информационные технологии;
- б) Языки программирования;
- в) Вычислительная математика;
- г) Протоколы и интерфейсы информационных систем;
- д) Методы и алгоритмы расчетов в информационных системах;
- е) Численные методы оптимизации.

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

- а) Управление IT-проектами.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Введение в распределенные системы» могут быть использованы при прохождении производственной (преддипломной) практики, подготовке и сдаче государственного экзамена и выполнении выпускной квалификационной работы.

### **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ПК-8. Владеет 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:**

- основные понятия и методы математического параллельного программирования;
- исследование функций и построения их графиков, теории рядов, использование рассмотренных методов параллельных задач при разработке программного обеспечения.

##### **Уметь:**

- проводить анализ функций;

- применять методы при решении типовых профессиональных задач в параллельных вычислениях;

**Владеть:**

- навыками практического использования распределенных систем для решения конкретных задач.

**4. Структура и содержание дисциплины «Введение в распределенные системы»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СР	
1.	Введение в распределенные вычислительные системы	7	1	-	-	2	14	<i>Реферат</i>
2.	Технология MPI. Общие процедуры MPI	7	1	-	2	4	16	<i>Лабораторная работа</i>
3.	Передача/прием сообщений	7	0,5	-	2	4	16	
4.	Коллективные взаимодействия процессов	7	0,5	-	1	2	14	
5.	Группы и коммутаторы	7	1	-	1	4	16	
6.	Топологии	7	1	-	1	2	14	
7.	Пересылка разнотипных данных. Упаковка данных	7	1	-	1	2	16	
<b>ИТОГО</b>			<b>6</b>		<b>8</b>	<b>20</b>	<b>106</b>	
Форма аттестации								<i>Дифференцированный зачет</i>

**5. Содержание лекционных занятий по темам**

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1.	Введение в распределенные вычислительные системы	1	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	0,5	Передача и прием сообщений	ПК-8.1; ПК-8.3
4.	Коллективные взаимодействия процессов	0,5	Коллективные взаимодействия процессов	ПК-8.1; ПК-8.3
5.	Группы и коммутаторы	1	Группы и коммутаторы	ПК-8.1; ПК-8.3
6.	Топологии	1	Топологии	ПК-8.1; ПК-8.3
7.	Пересылка разнотипных данных. Упаковка данных	1	Пересылка разнотипных данных. Упаковка данных	ПК-8.1; ПК-8.3
<b>Всего</b>		<b>6</b>		



## 6. Содержание практических занятий

Учебным планом направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» проведение практических занятий по дисциплине «Введение в распределенные системы» не предусмотрено.

## 7. Содержание лабораторных занятий

Таблица 3

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

## 8. Самостоятельная работа

Таблица 4

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Архитектура и языки. Параллельные и распределенные алгоритмы	14	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3
2.	Чтение документации по MPI. Тестирование программы, написанной с использованием MPI.	16	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3
3.	Реализация различных видов пересылок данных	16	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ПК-8.1; ПК-8.3
4.	Реализация программного кода с использованием различных коллективных операций.	14	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ПК-8.1; ПК-8.3
5.	Разбиение процессов на группы.	16	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ПК-8.1; ПК-8.3
6.	Реализация программы использованием топологии графов	14	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ПК-8.1; ПК-8.3
7.	Реализация программы с использованием произвольных типов данных	16	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3
<b>Всего</b>		<b>106</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

Таблица 5

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



1.	Архитектура и языки. Параллельные и распределенные алгоритмы	2	прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3
2.	Чтение документации по MPI. Тестирование программы, написанной с использованием MPI.	4	прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-8.1; ПК-8.3
3.	Реализация различных видов пересылок данных	4	прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-8.1; ПК-8.3
4.	Реализация программного кода с использованием различных коллективных операций	2	прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-8.1; ПК-8.3
5.	Разбиение процессов на группы	4	прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-8.1; ПК-8.3
6.	Реализация программы использованием топологии графов	2	прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-8.1; ПК-8.3
7.	Реализация программы с использованием произвольных типов данных	2	прием лабораторной 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).

Таблица 6

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>7 семестр</i>			
<i>Лабораторная работа</i>	<i>6</i>	<i>54</i>	<i>90</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

### 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:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Федотов, И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы: практическое пособие / И. Е. Федотов. Москва: СОЛОН-Пресс, 2020. 390 с.	ЭБС «Знаниум» URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1858781">https://znanium.com/catalog/product/1858781</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов БФ КНИТУ
2. Бабичев С. Л. Распределенные системы: учебное пособие для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 507 с.	ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/518274">https://urait.ru/bcode/518274</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов БФ КНИТУ



## 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Арыков С. Б. Параллельное программирование над общей памятью. OpenMP: учебное пособие / С. Б. Арыков, М. А. Городничев, Г. А. Щукин. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. 95 с.	ЭБС «Знаниум» URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1866910">https://znanium.com/catalog/product/1866910</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов БФ КНИТУ
2. Егоров А. И. Введение в теорию управления системами с распределенными параметрами: учебное пособие / А. И. Егоров, Л. Н. Знаменская. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 292 с.	ЭБС «Лань» URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/209897">https://e.lanbook.com/book/209897</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов БФ КНИТУ

В том числе учебники, учебные пособия, учебно-методические пособия, учебно-методические указания, монографии, практикумы, тексты лекций, сборники конференций.

## 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Введение в распределенные системы» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:  
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>

ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/>

ЭБС «IPR SMART» - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь БФ ФГБОУ ВО КНИТУ  А.С.Боговик

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

Базы данных

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru);

2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный:

[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru);

3. Центральный журнал по математике «Zentralblatt MATH». – Доступ свободный:  
<https://zbmath.org/>.

4. Общероссийский портал Math-Net.Ru. – Доступ свободный:  
<http://www.mathnet.ru/>.

5. Сайт о программировании metanit.com. – Доступ свободный: <https://metanit.com/>.

## 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:

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;

Блокнот Notepad;

Яндекс Браузер  
Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов;

Офисные и деловые программы: Microsoft Office Версия для преподавателей ПО для коллективной работы Microsoft Teams Moodle

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: парты, стулья, доска; техническими средствами обучения: проектор, персональные компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой: персональные компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ, 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 9 ч.

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

- творческие задания;
- 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.



### Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Введение в распределенные системы»  
По направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
для профиля «Информационные системы и технологии» пересмотрена на заседании  
кафедры Менеджмента и гуманитарных дисциплин

№п /п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __. __20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО