

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Учебно-научный институт радиоэлектроники и информационных технологий
(ИРИТ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.В. Мякинков
подпись ФИО

02 июня 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.5 Распределенные вычислительные системы
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Математическое моделирование и компьютерные технологии

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2023
 2024
 2025

Выпускающая кафедра ПМ

Кафедра-разработчик ПМ

Объем дисциплины 180/5
 часов/ з. е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Рыбин А.В., к.ф.-м.н.

Нижний Новгород, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10 января 2018 года № 9, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол № 21 от 18.05.2023,
№ 16 от 21.05.2024,
№ 6 от 17.12.2024.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 16.05.2025 № 8

Зав. кафедрой д.ф.-м.н, профессор А.А. Куркин

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИРИТ.

Протокол от 20.05.2025 № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 01.03.02-п-37

Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель освоения дисциплины	4
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	10
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	17
5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	17
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда	19
6.2. Справочно-библиографическая литература.	19
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	20
7.2 Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине.....	20
7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	20
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Распределенные вычислительные системы» является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации, воспитание математической культуры посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Распределенные вычислительные системы» способствует подготовке студентов к формированию следующих умений:

1. Систематизировать полученные знания и практические умения по дисциплине;
2. Запоминать и осваивать новые понятия;
3. Осуществлять поиск, обобщать, анализировать необходимую информацию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Распределенные вычислительные системы» Б1.В.ОД.5 включена в перечень дисциплин вариативной части, определяющий направленность образовательной программы «Прикладная математика и информатика». Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на дисциплинах программы бакалавриата по направлению «Прикладная математика и информатика» профиля «Математическое моделирование и компьютерные технологии».

Дисциплина «Распределенные вычислительные системы» является основополагающей для прохождения преддипломной практики подготовки к сдаче государственного экзамена, а также выполнения и защиты ВКР.

Рабочая программа дисциплины «Распределенные вычислительные системы» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)ⁱ

Таблица 1. Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>ПКС-5(Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач)</i>								
<i>Теория компиляции</i>				*				
<i>Распределенные вычислительные системы</i>							*	
<i>Технологическая (проектно-технологическая) практика</i>				*		*		
<i>Преддипломная практика</i>								*
<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>								*
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								*
<i>ПКС-3(Способен анализировать и оценивать существующие системы на соответствие требованиям)</i>								
<i>Операционные системы</i>					*			
<i>Распределенные вычислительные системы</i>							*	
<i>Классическая механика</i>				*				
<i>Сигналы и системы</i>				*				
<i>Линейные операторы</i>						*		
<i>Искусственный интеллект</i>						*		
<i>Архитектура компьютеров</i>				*				
<i>Виртуальные машины</i>				*				
<i>Технологическая (проектно-технологическая) практика</i>				*		*		
<i>Преддипломная</i>								*

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>практика</i>								
<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>								*
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								*

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПВО

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущий контроль	Промежуточной аттестации
ПКС-3. Способен анализировать и оценивать существующие системы на соответствие требованиям.	ИПКС-3.2. Выбирает информационные системы в соответствии с требованиями поставленной задачи, использует методы тестирования программ, методы оценки качества программно-го обеспечения.	Знать: особенности использования, проектирования, а также реализации распределенного и параллельного ПО; аспекты проектирования и использования распределенных программных систем; правила написания производственного программно-го кода;	Уметь: разрабатывать сложные распределенные программные системы с использованием различных инструментов; выявлять сильные и слабые стороны каждого класса распределенных программных систем;	Владеть: навыками работы с современными программными продуктами и перспективными технологиями в области распределенных вычислительных систем	Задания для лабораторных работ	Вопросы для письменного опроса – 20 билетов
06.022 С/03.6 Трудовые умения: - Выявлять противоречия между разными частями проектных решений и требований и недостающие концептуальные решения Трудовые знания: - Модели качества систем, программных продуктов и данных						
ПКС-5. Способен грамотно и аргументировано представлять результаты	ИПКС-5.2. Грамотно и аргументировано представляет результаты профессиональной деятельности	Знать: способы представления результатов профессиональной деятельности	Уметь: грамотно и аргументировано представить результаты профессиональной деятельности	Владеть: навыками представления результатов профессиональной деятельности	Задания для лабораторных работ	Вопросы для письменного опроса – 20 билетов

профессион альной деятельност и в	альной деятельност и в соответстви	и,	нальной деятельнос ти,	и в соответстви и с правилами		
соответстви и с правилами оформлени я техническо й документац ии.	и с правилами оформления технической документац ии.			оформления технической документац ии.		

06.022

C/03.6

Трудовые знания:

- Требования к содержанию документов, разрабатываемых при создании автоматизированной системы

06.022

D/02.7

Трудовые умения:

- Проектировать методику разработки требований и проектных решений и управления ими под условия проекта или процесса

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5зач.ед. 180 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестра для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		7 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	60	60
1.1.Аудиторная работа,в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	-	-
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2.Внеаудиторная, в том числе	9	9
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)РГР		
текущий контроль, консультации по дисциплине	9	9
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	84	84
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	84	84
Вид промежуточной аттестации – экзамен	36	36

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)					
7 семестр									
Раздел 1. Вводная лекция									
ПКС-5, ИПКС-5.2, ПКС-3, ИПКС-3.2.	Тема 1.1 Примеры распределенных вычислительных систем.	1	2		5	Подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]	Лекция-визуализация с частичным привлечением формы дискуссии, беседы. Выполнение домашнего задания;		
	Тема 1.2 Основные понятия и определения.	1	2		5				
	Итого по 1 разделу	2	4		10				
Раздел 2. Процессы в UNIX									

ПКС-5, ИПКС-5.2,	Тема 2.1 Процессы в UNIX	1	4		10	Подготовка к лекциям	Лекция-визуализация с частичным привлечением формы дискуссии, беседы. Выполнение домашнего задания;		
Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)					
ПКС-3, ИПКС-3.2.						практическим занятиям [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]			
	Итого по 2 разделу	1	4		10				
Раздел 3. Обмен данных между процессами									
ПКС-5, ИПКС-5.2,	Тема 3.1 Обмен данными между процессами	0,3	1		1	Подготовка к лекциям	Лекция-визуализация с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
ПКС-3, ИПКС-3.2.	Тема 3.2 Классификация процессов в UNIX. Ядро ОС	0,3	1		1				

	Тема 3.3 Атрибуты процесса	0,3	1		1	практическим занятиям [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]	Выполнение домашнего задания;		
	Тема 3.4 Принципы создания и организации процессов в UNIX	0,6	1		1				
	Тема 3.5 Системные вызовы fork(), exec(), wait(), exit()	0,3	1		1				
Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)					
	Тема 3.6 Сигналы. Не именованные каналы (pipe)	0,3	1		1		Лекция-визуализация с частичным привлечением формы дискуссии, беседы. Выполнение домашнего задания;		
	Тема 3.7 Именованные каналы FIFO	0,3	1		1				
	Тема 3.8 Семафоры. Разделяемая память	0,3	1		1				
	Тема 3.9 Очереди сообщений	0,3	1		1				
	Итого по 3 разделу	3	9		10				
Раздел 4. Поток									
ПКС-5, ИПКС-5.2, ПКС-3,	Тема 4.1 Поток в UNIX	1	1		3		Лекция-визуализация с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 4.2 Синхронизация потоков	0,5	1		3				

ИПКС-3.2.	Тема 4.3 Создание потока	0,5	1		3	Подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]	Выполнение домашнего задания;		
Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)					
	Итого по 4 разделу	2	3		10				
Раздел 5. TCP/UDP протоколы									
ПКС-5, ИПКС-5.2, ПКС-3,	Тема 5.1 Понятие протоколов TCP/UDP	1	2		5		Лекция-визуализация с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		

ИПКС-3.2.	Тема 5.2 Применение	1	2		5	Подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]	Выполнение домашнего задания;		
	Итого по 5 разделу	2	4		10				
Раздел 6. Механизмы RPC									
ПКС-5, ИПКС-5.2, ПКС-3, ИПКС-3.2.	Тема 6.1 Механизм RPC как базовое средство построения распределенных вычислительных систем	0,5	1		2	Подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1, 6.2.1,	Лекция-визуализация с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 6.2 Спецификация	0,5	1		2		Выполнение домашнего задания;		
Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	Самостоятельная работа студентов (час)				
	протокола RPC и его реализация. Язык XDR и RPC					6.2.2, 6.2.3]			

	Тема 6.3 Вспомогательные программные средства	0,5	1		2				
	Тема 6.4 Область использования RPC	0,5	1		2				
	Итого по 6 разделу	2	4		10				
Раздел 7. Механизмы RMI									
ПКС-5, ИПКС-5.2, ПКС-3, ИПКС-3.2.	Тема 7.1 Механизм RPC как базовое средство построения распределенных вычислительных систем	1	1		3	Подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]	Лекция-визуализация с частичным привлечением формы дискуссии, беседы. Выполнение домашнего задания;		
	Тема 7.2 Спецификация протокола RPC и его реализация	0,5	1		3				
	Тема 7.3 Область использования RPC	0,5	1		3				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)					
	Итого по 7 разделу	2	3		10				
Раздел 8. Объектно-ориентированные решения в распределенных системах									
ПКС-5, ИПКС-5.2, ПКС-3, ИПКС-3.2.	Тема 8.1 Причины возникновения объектно-ориентированных средств создания распределенного ПО	1	1		3	Подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]	Лекция-визуализация с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 8.2 Основные сервисы в стандарте CORBA	1	1		3		Выполнение домашнего задания;		
	Тема 8.3 Обзор основных производителей CORBA-совместимых систем	1	1		3				
		Итого по 8 разделу	3	3		10			
	Итого за 7 семестр	17	34		84				
	Подготовка к экзамену (контроль)				36				
	Итого по дисциплине	17	34		84				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности освещены в п.11

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена, хранятся на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу Н.Новгород, ул. Минина, 24 и находятся в свободном доступе.

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений и навыков и формирования компетенций по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценивания успеваемости студентов.

Таблица5.

Балльно-рейтинговая система оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения контрольных работ

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Таблица 6. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-24% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 25-49% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 50-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 75-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-3. Способен анализировать и оценивать существующие системы на соответствие требованиям	ИПКС-3.2. Выбирает информационные системы в соответствии с требованиями поставленной задачи, использует методы тестирования программ, методы	Не способен анализировать и оценивать существующие системы на соответствие требованиям	Способен минимально анализировать и оценивать существующие системы на соответствие требованиям	Способен значительно анализировать и оценивать существующие системы на соответствие требованиям	В полном объеме способен анализировать и оценивать существующие системы на соответствие требованиям
ПКС-5. Способен грамотно и аргументировано представлять результаты профессиональной деятельности в соответствии с правилами оформления технической документации.	ИПКС-5.2. Грамотно и аргументировано представляет результаты профессиональной деятельности в соответствии с правилами оформления технической документации.	Не способен грамотно и аргументировано представлять результаты профессиональной деятельности в соответствии с правилами оформления технической документации.	Способен минимально грамотно и аргументировано представлять результаты профессиональной деятельности в соответствии с правилами оформления технической документации.	Способен значительно грамотно и аргументировано представлять результаты профессиональной деятельности в соответствии с правилами оформления технической документации.	В полном объеме способен грамотно и аргументировано представлять результаты профессиональной деятельности в соответствии с правилами оформления технической документации.

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительн о)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

1.1.1 Анализ алгоритмов. Активный обучающий подход: Учеб.пособие / Макконнел Д. Дж. – М. : Техносфера, 2009.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

6.2.1 Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов: Учеб. пособие/ Л. Г. Гагарина – М. : ФОРУМ, 2009.

6.2.2 Функциональное и логическое программирование: Учеб.пособие / А. Л. Ездаков – М. : БИНОМ, 2009.

6.2.3 Введение в операционные системы: Учеб. пособие / Д. В. Иртегов – СПб. : БХВ-Петербург, 2002.

6.2.4 Designing Data-Intensive Applications. Клеппман, М. (2017).

6.2.5 Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Э. Таненбаум, 2003.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

- 1) консультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
- 2) научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
- 3) электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>;
- 4) электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com>;
- 5) открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru>;
- 6) polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com>;
- 7) базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>;
- 8) университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru>.

7.2 Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru
2	ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com
3	Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.2014)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.2014)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.2014)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr. Web (C/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025, до 31.05.26)	

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице10указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 10

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru
Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучение книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение – синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	Образовательная платформа «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 12 перечислены: учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения; помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 12. Оснащенность аудиторий для проведения учебных занятий по дисциплине

Номер аудитории	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения и реквизиты подтверждающего документа
6421	Мультимедийная аудитория учебно-лабораторного корпуса № 6	Доска меловая – 1 шт. Экран – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт. Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMD Athlon X2 CPU 2.8Ghz/ RAM 4 Ggb/SVGA Standart Graphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb, SATA interface, монитор 19", с выходом на проектор. Рабочее место студента – 74. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.	Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.). Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655). Dr.Web (C/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025, до 31.05.26)
6543	Помещение для самостоятельной работы студентов (Компьютерный класс № 1) учебно-лабораторного корпуса № 6	Рабочие места студента, оснащенные ПК на базе Intel Core i5 с мониторами – 8 шт. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базе Core 2 Duo с мониторами – 2 шт. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК на базе Intel Core i5 с монитором – 1 шт. Проектор Acer, проекционный экран – 1 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Принтер HP LaserJet 1200 – 1 шт.	Microsoft Windows 7 MSDN реквизиты договора - подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.2018. Бесплатное ПО: пакет программ Open Office, True Conf, Браузер Google Chrome, Браузер Mozilla Firefox, Браузер Opera, McAfee Security Scan, Adobe Acrobat Reader DC, AutoCAD 2013

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются при проведении лабораторных работ и на лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: электронная почта, ZOOM.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

10.1.Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4).

Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.2. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждому лабораторному занятию студент должен начать с ознакомления с конспектом лекций, который отражает содержание предложенной темы. Лабораторные задания выполняются самостоятельно при косвенном контроле преподавателя.

При оценивании выполнения задания учитывается следующее:

- качество выполнения задания;
- качество устных ответов на вопросы по заданию.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические работы не предусмотрены учебным планом.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6. В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 12). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

10.5. Методические указания для выполнения курсового проекта

Программа дисциплины «Распределенные вычислительные системы» предполагает выполнение курсового проекта. Типовой вариант курсового проекта приведен в разделе 11. Работа над курсовым проектом направлена на активизацию самостоятельной работы студентов и способствует более глубокому изучению курса «Распределенные вычислительные системы». Выполнение курсового проекта входит в учебный план подготовки студентов направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Выполнение курсового проекта является необходимым условием допуска студента к промежуточной аттестации (экзамену).

10.6. Методические указания для выполнения РГР

РГР не предусмотрены учебным планом.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Проведение текущего контроля успеваемости студентов по дисциплине «Распределенные вычислительные системы» заключается в решении и анализе следующих лабораторных заданий.

11.1. Лабораторные задания

Лабораторная работа №1. «Примеры распределенных вычислительных систем»

Цель работы: написать программу, создающую n процессов, параллельно выполняющих определенную задачу.

Вариант 1. Сложение векторов и вычисление модуля результата.

Входные данные (задаются посредством командной строки, можно использовать `boost::program_options`):

-p – количество создаваемых процессов;

-m – количество векторов в файле;

-t – размерность векторов;

-i – префикс входных файлов (входной файл содержит m t-мерных векторов)

Например, /home/am15/input, в таком случае, входные файлы будут называться

/home/am15/input1.txt ... /home/am15/input*p*.txt

-o - префикс выходных файлов

Родительский процесс генерирует файлы с векторами и отдает по одному входному файлу каждому из r дочерних процессов, каждый из дочерних процессов вызовом семейства exes подменяет свой код кодом программы, которая складывает все вектора из входного файла, вычисляет модуль результата и генерирует выходной файл следующего формата:
Name: *Имя входного файла*

Count: *Количество векторов в входном файле*

Module: *Модуль результата*

Pid: *id процесса, который выполнял работу*

Time: *Время выполнения*

Вариант 2 Подсчет количества слов в файле.

Входные
данные

(задаются
посредством

использовать boost::property_tree) :

<Config>

<NumberOfProcess>10</NumberOfProcess> - количество создаваемых процессов

<InputPrefix>/home/am15/input</InputPrefix> - префикс входных файлов

<OutputPrefix>/home/am15/output</OutputPrefix> - префикс выходных файлов

<MaxFileSize>1000</MaxFileSize> - максимальный размер входного файла (в случае превышения этого значения, в выходной файл записать информацию об ошибке)

</Config>

Родительский процесс генерирует файлы с произвольным количеством слов и отдает по одному входному файлу каждому из r дочерних процессов, каждый из дочерних процессов вызовом семейства exes подменяет свой код кодом программы, которая

подсчитывает количество слов во входном файле и формирует выходной файл следующего формата:

Name: *Имя входного файла*

Count: *Количество слов в файле*

Pid: *id процесса, который выполнял работу*

Time: *Время выполнения*

Error: *В случае превышения MaxFileSize*

Программно-аппаратное обеспечение: терминальный текстовый редактор Vim, браузер, персональный компьютер.

Лабораторная работа №2. «Процессы в UNIX»

Цель работы: написать программу для параллельного выполнения задач, используя средства межпроцессного взаимодействия linux.

Входные данные:

-p - количество создаваемых процессов

-f - имя файла с большим количеством строк

Родительский процесс создает p дочерних процессов и устанавливает с каждым из них двусторонний канал pipe. Родительский процесс генерирует входной файл с заданиями, например, следующего содержания:

Погулять с собакой 10 Убраться на кухне 5 Полить цветы 2

Здесь число — это "вес" задания, иными словами количество секунд, необходимое для его выполнения. Родительский процесс считывает входной файл построчно и раздает каждому из p процессов по заданию. Дочерний процесс, получив очередную строку, "засыпает" на количество секунд, указанное в задании, после чего сообщает родителю об успешном выполнении. Родительский процесс принимает "отчет" от ребенка, пишет его в выходной файл и посылает новую строку (если таковые остались) освободившемуся

дочернему процессу.

Программно-аппаратное обеспечение: терминальный текстовый редактор Vim, браузер, персональный компьютер.

11.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Темы курсовых проектов по дисциплине «Распределенные вычислительные системы»

1. Особенности современных распределенных вычислительных систем.
2. Оптимизация структуры распределенной вычислительной системы.
3. Моделирование распределенной вычислительной системы.
4. Синтез алгоритма структурной оптимизации распределенной вычислительной системы.
5. Анализ влияния параметров разработанного алгоритма декомпозиции на эффективность проектирования распределенной вычислительной системы.
6. Архитектура федеральных и территориальных региональных распределенных вычислительных систем.
7. Построение распределенной вычислительной системы на основе сети рабочих станций средствами специального программного инструментария.
8. Разработка инструментария для построения распределенной вычислительной системы на основе персональных компьютеров, подключенных к сети Интернет.

Вопросы к экзамену:

1. Процессы в UNIX. Обмен данными между процессами.
2. Классификация процессов в UNIX. Ядро ОС.
3. Атрибуты процесса. Принципы создания и организации процессов в UNIX.
4. Системные вызовы fork(), exec(), wait(), exit()
5. Сигналы.
6. Не именованные каналы (pipe).
7. Именованные каналы (FIFO).
8. Семафоры.
9. Разделяемая память.
10. Очереди сообщений
11. Потоки в UNIX.
12. Синхронизация потоков.
13. Создание потока.
14. TCP/UDP протоколы.
15. Механизм RPC как базовое средство построения распределенных программных систем.
16. Спецификация протокола RPC и его реализация. Язык XDR и RPC.
17. Вспомогательные программные средства. Область использования протокола RPC.
18. Механизм RMI как базовое средство построения распределенных программных систем.
19. Спецификация протокола RMI и его реализация.
20. Область использования протокола RMI.
21. Причины возникновения объектно-ориентированных средств создания распределенного ПО.
22. Различные решения распределенных объектов: DCOM (OLE), CORBA, OpenJMS.
23. Основные понятия, лежащие в основе стандарта CORBA.
23. Основные сервисы в стандарте CORBA.

24. Обзор основных производителей CORBA- CORBA-совместимых распределенных систем.

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен в банке вопросов данного курса дисциплины «Распределенные вычислительные системы» на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу Н. Новгород, ул. Минина, 24.
