

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)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.В. Мякинков

подпись

ФИО

“__10__”__06__2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.5 Распределительные 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 2021

Выпускающая кафедра ПМ

Кафедра-разработчик ПМ

аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 180/5

часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Лобовиков П.Д., к.ф.-м.н.

Нижний Новгород, 2021

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 №6 от 10.06.2021.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 4.06.2021 № 9/1

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

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИРИТ.
Протокол от 10.06.2021 № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 01.03.02-П-36
Начальник МО _____

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
1.1 Цель освоения дисциплины.....	5
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	10
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ.....	11
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 ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ	20
7.2 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	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	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	24
11.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ.....	24
11.3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	26

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 культуры в информационных технологиях 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	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-3. Способен анализировать и оценивать существующие системы на соответствие требованиям м.	ИПКС-3.2. Выбирает информационные системы в соответствии с требованиями поставленной задачи, использует методы тестирования программ, методы оценки качества программного обеспечения.	Знать: особенности использования, проектирования, а также реализации распределенного и параллельного ПО; аспекты проектирования и использования распределенных программных систем; правила написания производственного программного 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/07.6 Трудовые действия: - Сбор, обработка и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требованиям						
ПКС-5. Способен грамотно и аргументировано представлять результаты профессиональной деятельности в	ИПКС-5.2. Грамотно и аргументировано представляет результаты профессиональной деятельности в соответствии	Знать: способы представления результатов профессиональной деятельности,	Уметь: грамотно и аргументировано представить результаты профессиональной деятельности,	Владеть: навыками представления результатов профессиональной деятельности в соответствии с правилами	Задания для лабораторных работ	Вопросы для письменного опроса – 20 билетов

соответстви и с правилами оформлени я техническо й документац ии.	и с правилами оформления технической документац ии.			оформления технической документац и.		
06.022 C/06.6 Трудовые действия: -Выделение подсистем системы -Распределение общих требований по подсистемам 06.022 D/06.7 Трудовые действия: - Оценка соответствия состояния аналитических работ плановому - Описание состояния аналитических работ в формате отчета Трудовые умения: - Заполнять формы отчета Трудовые знания: - План работ по разработке требований к системе						

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 семестрала
студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		7сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	60	60
Аудиторная работа, в том числе:		
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	34	34
Контроль самостоятельной работы (КСР)	9	9
2. Самостоятельная работа (СРС)	84	84
Подготовка к экзамену (контроль)		
Вид промежуточной аттестации – экзамен	36	36

4.2Содержание 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]	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	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	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]	Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	Итого по 2 разделу	1	4		10				
Раздел 3. Обмен данных между процессами									
ПКС-5, ИПКС-5.2, ПКС-3, ИПКС-3.2.	Тема 3.1 Обмен данными между процессами	0,3	1		1	Подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами		
	Тема 3.2 Классификация процессов в UNIX. Ядро ОС	0,3	1		1				
	Тема 3.3 Атрибуты процесса	0,3	1		1				
	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		вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	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, ИПКС-3.2.	Тема 4.1 Поток в UNIX	1	1		3	Подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	Тема 4.2 Синхронизация потоков	0,5	1		3				
	Тема 4.3 Создание потока	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 4 разделу	2	3		10				
Раздел 5. TCP/UDP протоколы									
ПКС-5, ИПКС-5.2, ПКС-3, ИПКС-3.2.	Тема 5.1 Понятие протоколов TCP/UDP	1	2		5	Подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3]	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	Тема 5.2 Применение	1	2		5				
		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,	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала,		
	Тема 6.2 Спецификация	0,5	1		2				

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)					
	протокола RPC и его реализация. Язык XDR и RPC					6.2.2, 6.2.3]	заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	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]	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	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]	Выполнение домашнего задания; Чтение конспекта предыдущей лекции и материала, заданного для самостоятельного изучения; Подготовка студентами вопросов, связанных с пройденным материалом.		
	Тема 8.2 Основные сервисы в стандарте CORBA	1	1		3				
	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

Таблица5.

Шкала оценивания	Экзамен
41-50	Отлично
31-40	Хорошо
21-30	Удовлетворительно
0-20	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)	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения лабораторных работ.
Средний уровень «4» (хорошо)	Способен логично мыслить, излагает материал, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Способен применять знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен к решению конкретных лабораторных задач из числа предусмотренных рабочей программой.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.

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).

6.1.1 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.

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 информационных ресурсов

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа:
2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>\КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](#) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
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>. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7.2 Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	E-LIBRARY.ru	http://elibrary.ru/defaultx.asp

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

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 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 10. 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»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

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

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

В таблице 12 перечислены:

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

Таблица 11. Оснащенность аудиторий для проведения учебных занятий по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	6421 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19” – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.;	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО,

	ш., 12	Набор учебно-наглядных пособий	лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
2	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	<ul style="list-style-type: none"> • Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • КонсультантПлюс(ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNUGPLv3)

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 типа¹⁶

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 (указаны в разделе Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине). 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 (экзамена).

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости студентов.

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

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 p 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 p 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. 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.

11.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р.Е.Алексеева

Кафедра Прикладная математика

Дисциплина Распределенные вычислительные системы

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Классификация процессов в UNIX
2. Синхронизация потоков
3. Создание потока

Зав. кафедрой

Экзаменатор

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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“___” _____ 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ОД.5 Распределенные вычислительные системы»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки **бакалавров**/ специалистов/ магистров

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Математическое моделирование и компьютерные технологии

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 4

Семестр 7

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Лобовиков П.Д., к.ф.-м.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«___» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМ

_____ протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ /А.А. Куркин/

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ПМ _____ «___» _____ 20__ г.

Методический отдел УМУ: _____ «___» _____ 20__ г.
