

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емельянов Сергей Юльевич  
Должность: ректор факультета фундаментальной и прикладной информатики  
Дата подписания: 31.09.2020 03:36:28  
Уникальный программный ключ:  
05a7a3e0430426a49706f21084ce327b1957d4730df2374d16f3c0ce536f0fc6

**Аннотация к рабочей программе  
дисциплины «Распределенное программирование»**

**Цель дисциплины**

Формирование у студентов теоретико-прикладных представлений о программировании распределенных вычислительных систем.

**Задачи дисциплины:**

- получение студентами базовых знаний о типах распределенных структур и способах их программирования;
- получение навыков в выборе способа программирования распределенных вычислительных систем, создании и отладки программ

**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2);
- владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3).

**Разделы дисциплины:**

1. Введение в дисциплину.
2. Оценка качества работы распределенной вычислительной системы.
3. Способы распределенного программирования на языках высокого уровня.
4. Технология параллельного программирования «Open Multi-Processing».
5. Стандарт интерфейса обмена данными «Message Passing Interface».

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики

*(наименование ф-та полностью)*

М.О. Таныгин

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«30» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Распределенное программирование

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия,

*код и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ – бакалавриат по направлению подготовки 09 03 04 Программная инженерия на основании учебного плана ОПОП ВО 09 03 04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03. 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09 03 04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем» на заседании кафедры программной инженерии, протокол № 1 от «27» 08. 2022 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Малышев А.В.  
(подпись)

Разработчик программы \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Ефремова И.Н.  
(подпись)

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09 03 04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры программной инженерии № 11 от 17.06.2022 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09 03 04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2022 г., на заседании кафедры ПИ, 13.06.2023 № 11

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09 03 04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09 03 04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов теоретико-прикладных представлений о программировании распределенных вычислительных систем различных типов.

## 1.2 Задачи дисциплины

- получение студентами базовых знаний о типах распределенных структур и способах их программирования
- получение навыков в выборе способа программирования вычислительных систем, создании и отладки программ

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1.3.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-3	Способен выполнять работы по созданию и сопровождению программно-информационных комплексов	ПК-3.2 Проектирует архитектуру программно-информационной системы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированные систематические знания об организации распределенных вычислений</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– получать и обобщать информацию об организации распределенных вычислений;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками самостоятельного комплексного анализа информации об организации распределенных вычислений.</li> </ul>
ПК-4	Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения.	ПК-4.4 Выполняет тестирование программного обеспечения.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы организации распределенных вычислений и их особенности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– успешно применять основные способы организации распределенных вычислений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки параллельных и распределенных программ.</li> </ul>

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Распределенное программирование входит в вариативную часть «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриат 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», изучаемую на 4 курсе в 7 семестре.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.) 72 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,1
в том числе	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение в дисциплину.	Архитектуры вычислительных систем с распределенной обработкой информации. Понятие многопроцессорных вычислительных систем (МПВС), многомашиных вычислительных систем (ММВС). Классификация вычислительных систем по Флину. Классификация класса множественный поток команд множественный поток данных (МКМД). Системы с общей и распределенной памятью. Особенности программирования вычислительных систем с различным уровнем параллелизма.
2	Оценка качества работы распределенной вычислительной системы.	Основные метрики. Понятия объема и стоимости работы, загруженности устройства, реальной и пиковой производительностей, степени параллелизма. Вычисление загруженности системы. Понятие и вычисление ускорения. Понятия эффективности, избыточности, коэффициента полезного использования, качества распределенного выполнения программы. Вычисления перечисленных показателей (вывод формул). 1-й, 2-й и 3-й законы Амдала. Закон Густафсона Барсиса масштабируемого ускорения.
3	Способы распределенного программирования на языках высокого уровня.	Понятие распределенного алгоритма, распределенной программы. Локальный и глобальный уровни параллелизма программ. Понятия процесса, потока (ветви). Синхронизация процессов. Средства синхронизации их при проектировании взаимодействующих вычислительных процессов (блокировки памяти). Схемы обмена данными между процессами. Распараллеливание программ.
4	Технология распределенного программирования “Open Multi-Processing”.	Программирование вычислительных систем с общей памятью. Стандарт OpenMP. Программирование распределенных процессов на языке C. Понятие нити, секции. Описание распределенных областей. Синхронизация вычислений. Примеры программ.
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	Интерфейса обмена данными “Message Passing Interface” (MPI). Стандарт интерфейса MPI. Прием/передача сообщений между процессами (с блокировкой, без блокировки). Синхронизация процессов. Работа с группами процессов. Дальнейшее развитие технологии MPI.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности	Учебно-методическ	Формы текущего	Компет енции
-------	--------------------------	-------------------	-------------------	----------------	--------------

		лек., час	№ лаб.	№ пр.	ие материалы	контроля успеваемости (по неделям семестра)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в дисциплину.	2	1	–	У-1-4, МУ-1-2	С3	ПК-3.2 ПК-4.4
2	Оценка качества работы распределенной вычислительной системы.	4	2	–	У-1-4, МУ-1,3	С6	ПК-3.2 ПК-4.4
3	Способы распределенного программирования на языках высокого уровня.	4	3	-	У-1-4 МУ-1, 4	С9	ПК-3.2 ПК-4.4
4	Технология распределенного программирования “Open Multi-Processing”.	4	4	–	У-1-4, МУ-1,5	С12	ПК-3.2 ПК-4.4
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	4	5	–	У-1-4 МУ-1,6	С15	ПК-3.2 ПК-4.4

С–собеседование

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 — Лабораторные работы

№	Наименование занятия	Объем, час.
1	Настройка сетевого коммутатора	2
2	Настройка и диагностика гетерогенных компьютерных сетей	4
3	Потоки и процессы в языке JAVA	4
4	Программирование сетевых приложений с помощью интерфейса сокетов	4
5	Принципы организации грид-систем на платформе BOINC	4
Итого		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение в дисциплину.	1–2 недели	7
2	Оценка качества работы распределенного вычислительной системы.	3-4 недели	7
3	Способы распределенного программирования на языках высокого уровня.	5-6 неделя	7
4	Технология распределенного программирования “Open Multi-Processing”.	7-10 неделя	7
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message	11-18 неделя	7,9

	Passing Interface”		
Итого			35,9

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы, обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

–библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

–имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

–путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

–путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

–путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы;
- заданий для самостоятельной работы;
- вопросов к экзамену;
- методических рекомендаций по выполнению лабораторных и самостоятельных работ и

т.д.

*типографией университета:*

-- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

-- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6. Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лекция, Введение в дисциплину.	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Настройка сетевого коммутатора	Настройка сетевого коммутатора	2
3	Настройка и диагностика гетерогенных компьютерных сетей	Настройка и диагностика гетерогенных компьютерных сетей	4
4	Потоки и процессы в языке JAVA	Потоки и процессы в языке JAVA	4
Итого			10

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

1. целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий, содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления;

2. применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.);

3. личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция
--------------------------------	--

	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
<p>ПК-3</p> <p>Способен выполнять работы по созданию и сопровождению программно-информационных комплексов.</p>	<p>Функциональное и логическое программирование.</p> <p>Компьютерная графика.</p> <p>Проектирование и архитектура программных систем.</p> <p>Офисные технологии.</p>		
			<p>Параллельное программирование.</p> <p>Распределенное программирование.</p> <p>Проектирование человеко-машинного интерфейса.</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа).</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.</p>
<p>ПК-4 Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения.</p>	<p>Программирование на языках высокого уровня.</p> <p>Конструирование программного обеспечения.</p> <p>Языки объектно-ориентированного программирования.</p>		
		<p>Проектирование и архитектура программных систем.</p> <p>Функциональное и логическое программирование.</p> <p>Системное программное обеспечение.</p> <p>Системы реального времени.</p> <p>Офисные технологии.</p>	

		<p>Тестирование программного обеспечения.</p> <p>Параллельное программирование.</p> <p>Распределенное программирование.</p> <p>Web-программирование.</p> <p>Методы и алгоритмы обработки изображений.</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа).</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.</p>
--	--	---

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-3/ завершающей	ПК-3.2 Проектирует архитектуру программно-информационной системы.	<p><b>Знать:</b></p> <p>– в целом сформированные, но неполные знание об организации параллельных вычислений</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– воспринимать</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>– сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об организации параллельных вычислений</p> <p><b>Уметь:</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>– сформированные систематические знания об организации параллельных вычислений</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– получать и</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		материал; <b>Владеть:</b> – навыками анализа информации об организации параллельных вычислений.	– обобщать пройденный материал; <b>Владеть:</b> – навыками комплексного анализа информации об организации параллельных вычислений	обобщать информацию об организации параллельных вычислений; <b>Владеть:</b> – навыками самостоятельного комплексного анализа информации об организации параллельных вычислений.
ПК-4 / завершающий	ПК-4.4 Выполняет тестирование программного обеспечения.	<b>Знать:</b> – основные способы организации параллельных вычислений. <b>Уметь:</b> – применять основные способы организации параллельных вычислений. <b>Владеть:</b> – навыками применения полученных знаний.	<b>Знать:</b> – способы организации параллельных вычислений. <b>Уметь:</b> – на практике применять основные способы организации параллельных вычислений. <b>Владеть:</b> – навыками применения полученных знаний на практике;	<b>Знать:</b> – способы организации параллельных вычислений и их особенности. <b>Уметь:</b> – успешно применять основные способы организации параллельных вычислений. <b>Владеть:</b> – навыками разработки параллельных и распределенных программ.

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в дисциплину.	ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8.3	Лекции, лабораторная работа №1, СРС	Собеседование	1–10	согласно таб. 7.4
2	Оценка качества работы параллельной вычислительной системы.	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №2, СРС	Собеседование	11–20	согласно таб. 7.4
3	Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №3, СРС	Собеседование	21–30	согласно таб. 7.4
4	Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №4, СРС	Собеседование	31–40	согласно таб. 7.4
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №5, СРС	Собеседование	41-50	согласно таб. 7.4

#### Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1. «Введение в дисциплину».

1. Классификация вычислительных систем по Флину.
2. Многопроцессорные вычислительные системы.
3. Многомашинные вычислительные системы.
4. Типы параллельных архитектур.
5. Обмен данными между элементами вычислительной системы.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1.	4	Выполнил, не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №2.	4	Выполнил, не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №3.	4	Выполнил, не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №4	4	Выполнил, не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №5	4	Выполнил, не защитил	8	Выполнил, защитил
СРС	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Биллиг, В. А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Биллиг. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 311 с.- Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

### 8.2 Дополнительная учебная литература

2. Левин М. П. Параллельное программирование с использованием OpenMP [Электронный ресурс] : учебное пособие / Михаил Петрович Левин. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний : Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 120с. //Режим доступа – <http://biblioclub.ru>

3. Борзов Д. Б. Параллельные вычислительные системы (архитектура, принципы размещения задач) [Текст] : монография / Д. Б. Борзов, В. С. Титов ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 159 с.

4. Воеводин, В. В. Параллельные вычисления [Текст] : учебное пособие / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2002. - 608 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплинам учебных планов направлений подготовки 09.03.04 и 09.04.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова, Курск: 2017. – 55 с.

- Настройка сетевого коммутатора: Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы для студентов технических специальностей/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В.В. Ефремов, И.Н. Ефремова, Е.С. Кофанова, А.А. Терещенко, Курск, 2017. 20 с.

- Настройка и диагностика гетерогенных компьютерных сетей: Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы для студентов технических специальностей/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В.В. Ефремов, И.Н. Ефремова. Курск, 2017. 20 с.

- Параллельное программирование. Распределенное программирование: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 09.03.04/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В.Ефремов, И.Н. Ефремова. Курск, 2019. - 23 с.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Вестник компьютерных и информационных технологий

Известия высших учебных заведений. Приборостроение

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Образовательный сайт Life-prog: <http://www.life-prog.ru>.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <http://www.biblioclub.ru>.

Электронная библиотека ЮЗГУ – <http://www.lib.swsu.ru>.

Электронная библиотека – <http://www.window.edu.ru>

Интернет-университет информационных технологий [http – www.intuit.ru/](http://www.intuit.ru/)

[Виртуальный музей истории вычислительной техники в картинках–  
http://www.computerhistory.narod.ru](http://www.computerhistory.narod.ru)

Интернет-издание о компьютерной технике – [ixbt.com](http://ixbt.com)

Сайт дистанционного образования ЮЗГУ – [do.swsu.org](http://do.swsu.org)

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины необходимо, чтобы в течении семестра студент не пропускал лекции и лабораторные занятия, тщательно готовился к каждому занятию и принимал активное участие в обсуждении того или иного вопроса по тематике занятия. Учитывая специфику данной дисциплины, следует достаточно большое время уделять самостоятельной работе над материалом, использовать при подготовке к занятиям не только учебные пособия, но и дополнительную литературу и Интернет.

Регулярные самостоятельные занятия помогут студентам более углубленно, осмысленно изучить курс дисциплины и более качественно подготовиться к итоговому контролю – экзамену. Самостоятельное изучение дисциплины должно быть систематическим. Недопустимо изучать материал частями, пропуская информацию, содержащуюся в предыдущих разделах и темах.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385 MS Visual Studio Community Edition 2017, Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL LibreOffice: GNU LGPL

Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385

Opera, Google Chrome: Бесплатная, Freeware лицензия.

Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL, 7-zip, LibreOffice: GNU LGPL, Far Manager: BSDL

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Premium G31M3/L/T 5200/2 Гб DDR2/SATA II 250 Гб/DVD RW/Acer V193 WAB с прогр. обеСп. (21019.80). – 15 шт. Постоянное подключение к интернету. В лаборатории расположены 2 классные доски: 1. Интерактивная доска Hitachi Fx-82 SterBoard с аксессуарами (62928.81); 2. Магнитно-маркерная. Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; Мультимедиа центр: проекционный экран, ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+

Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; Premium G31M3/L/T 5200/2 Гб DDR2/SATA II 250 Гб/DVD RW/Acer V193 WAB с прогр. обеСп. (21019.80). – 5 шт. Постоянное подключение к интернету.

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).



Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 31.12.2020 13:36:24

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ff12d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

## Аннотация к рабочей программе

дисциплины «**Распределенное программирование**»

### **Цель дисциплины**

Формирование у студентов теоретико-прикладных представлений о программировании распределенных вычислительных систем.

### **Задачи дисциплины:**

– получение студентами базовых знаний о типах распределенных структур и способах их программирования;

– получение навыков в выборе способа программирования распределенных вычислительных систем, создании и отладки программ

### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

– владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2);

– владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3).

### **Разделы дисциплины:**

1. Введение в дисциплину.

2. Оценка качества работы распределенной вычислительной системы.

3. Способы распределенного программирования на языках высокого уровня.

4. Технология параллельного программирования «Open Multi-Processing».

5. Стандарт интерфейса обмена данными «Message Passing Interface».

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной  
информатики

*(наименование ф-та полностью)*

М.О. Таныгин

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 30 » 08 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Распределенное программирование

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия,

*код и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения заочная

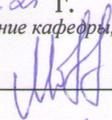
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ – бакалавриат по направлению подготовки 09 03 04 Программная инженерия на основании учебного плана ОПОП ВО 09 03 04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03. 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09 03 04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем» на заседании кафедры программной инженерии, протокол № 1 от «27» 08.21 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

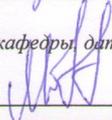
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Малышев А.В.  
(подпись) 

Разработчик программы \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Ефремова И.Н.  
(подпись) 

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

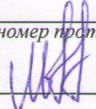
Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09 03 04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2021 г., на заседании кафедры программной инженерии № 11 от 17.06 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  


Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09 03 04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры ПИ, № 11 от 13.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09 03 04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_ 20 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09 03 04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_ 20 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов теоретико-прикладных представлений о программировании распределенных вычислительных систем различных типов.

## 1.2 Задачи дисциплины

- получение студентами базовых знаний о типах распределенных структур и способах их программирования
- получение навыков в выборе способа программирования вычислительных систем, создании и отладки программ

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1.3.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-3	Способен выполнять работы по созданию и сопровождению программно-информационных комплексов	ПК-3.2 Проектирует архитектуру программно-информационной системы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированные систематические знания об организации распределенных вычислений</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– получать и обобщать информацию об организации распределенных вычислений;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками самостоятельного комплексного анализа информации об организации распределенных вычислений.</li> </ul>
ПК-4	Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения.	ПК-4.4 Выполняет тестирование программного обеспечения.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы организации распределенных вычислений и их особенности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– успешно применять основные способы организации распределенных вычислений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разработки параллельных и распределенных программ.</li> </ul>

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Распределенное программирование входит в вариативную часть «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриат 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль, специализация) «Разработка программно-информационных систем», изучаемую на 4 курсе в 7 семестре.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.) 72 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	8,1
в том числе	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	59,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение в дисциплину.	Архитектуры вычислительных систем с распределенной обработкой информации. Понятие многопроцессорных вычислительных систем (МПВС), многомашинных вычислительных систем (ММВС). Классификация вычислительных систем по Флину. Классификация класса множественный поток команд множественный поток данных (МКМД). Системы с общей и распределенной памятью. Особенности программирования вычислительных систем с различным уровнем параллелизма.
2	Оценка качества работы распределенной вычислительной системы.	Основные метрики. Понятия объема и стоимости работы, загруженности устройства, реальной и пиковой производительностей, степени параллелизма. Вычисление загруженности системы. Понятие и вычисление ускорения. Понятия эффективности, избыточности, коэффициента полезного использования, качества распределенного выполнения программы. Вычисления перечисленных показателей (вывод формул). 1-й, 2-й и 3-й законы Амдала. Закон Густафсона Барсиса масштабируемого ускорения.
3	Способы распределенного программирования на языках высокого уровня.	Понятие распределенного алгоритма, распределенной программы. Локальный и глобальный уровни параллелизма программ. Понятия процесса, потока (ветви). Синхронизация процессов. Средства синхронизации их при проектировании взаимодействующих вычислительных процессов (блокировки памяти). Схемы обмена данными между процессами. Распараллеливание программ.
4	Технология распределенного программирования “Open Multi-Processing”.	Программирование вычислительных систем с общей памятью. Стандарт OpenMP. Программирование распределенных процессов на языке C. Понятие нити, секции. Описание распределенных областей. Синхронизация вычислений. Примеры программ.
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	Интерфейса обмена данными “Message Passing Interface” (MPI). Стандарт интерфейса MPI. Прием/передача сообщений между процессами (с блокировкой, без блокировки). Синхронизация процессов. Работа с группами процессов. Дальнейшее развитие технологии MPI.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности	Учебно-методическ	Формы текущего	Компетенции
-------	--------------------------	-------------------	-------------------	----------------	-------------

		лек., час	№ лаб.	№ пр.	ие материалы	контроля успеваемости (по неделям семестра)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в дисциплину.	1	1	–	У-1-4, МУ-1-2	С3	ПК-3.2 ПК-4.4
2	Оценка качества работы распределенной вычислительной системы.	1	2	–	У-1-4, МУ-1,3	С6	ПК-3.2 ПК-4.4
3	Способы распределенного программирования на языках высокого уровня.	0	3	-	У-1-4 МУ-1, 4	С9	ПК-3.2 ПК-4.4
4	Технология распределенного программирования “Open Multi-Processing”.	1	4	–	У-1-4, МУ-1,5	С12	ПК-3.2 ПК-4.4
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	1	5	–	У-1-4 МУ-1,6	С15	ПК-3.2 ПК-4.4

С–собеседование

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 — Лабораторные работы

№	Наименование занятия	Объем, час.
1	Настройка сетевого коммутатора	1
2	Настройка и диагностика гетерогенных компьютерных сетей	1
3	Потоки и процессы в языке JAVA	1
4	Программирование сетевых приложений с помощью интерфейса сокетов	0,5
5	Принципы организации грид-систем на платформе BOINC	0,5
Итого		4

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение в дисциплину.	1–2 недели	7
2	Оценка качества работы распределенной вычислительной системы.	3-4 недели	13
3	Способы распределенного программирования на языках высокого уровня.	5-6 неделя	13
4	Технология распределенного программирования “Open Multi-Processing”.	7-10 неделя	13
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message	11-18 неделя	13,9

	Passing Interface”		
Итого			59,9

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы, обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

–библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

–имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

–путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

–путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

–путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы;
- заданий для самостоятельной работы;
- вопросов к экзамену;
- методических рекомендаций по выполнению лабораторных и самостоятельных работ и

т.д.

*типографией университета:*

— помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

— удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6. Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины.**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

1. целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий, содержания, демонстрирующего обучающимся образцы

настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления;

2. применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.);

3. личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-3 Способен выполнять работы по созданию и сопровождению программно-информационных	Функциональное и логическое программирование. Компьютерная графика. Проектирование и архитектура программных систем. Офисные технологии.		

КОМПЛЕКСОВ.		<p>Параллельное программирование.</p> <p>Распределенное программирование.</p> <p>Проектирование человеко-машинного интерфейса.</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа).</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.</p>	
ПК-4 Способен применять различные технологии разработки программного обеспечения.	<p>Программирование на языках высокого уровня.</p> <p>Конструирование программного обеспечения.</p> <p>Языки объектно-ориентированного программирования.</p>		
		<p>Проектирование и архитектура программных систем.</p> <p>Функциональное и логическое программирование.</p> <p>Системное программное обеспечение.</p> <p>Системы реального времени.</p> <p>Офисные технологии.</p>	

		<p>Тестирование программного обеспечения.</p> <p>Параллельное программирование.</p> <p>Распределенное программирование.</p> <p>Web-программирование.</p> <p>Методы и алгоритмы обработки изображений.</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа).</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.</p>
--	--	---

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-3/ завершающей	ПК-3.2 Проектирует архитектуру программно-информационной системы.	<p><b>Знать:</b></p> <p>– в целом сформированные, но неполные знание об организации параллельных вычислений</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– воспринимать</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>– сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об организации параллельных вычислений</p> <p><b>Уметь:</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>– сформированные систематические знания об организации параллельных вычислений</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– получать и</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		материал; <b>Владеть:</b> – навыками анализа информации об организации параллельных вычислений.	– обобщать пройденный материал; <b>Владеть:</b> – навыками комплексного анализа информации об организации параллельных вычислений	обобщать информацию об организации параллельных вычислений; <b>Владеть:</b> – навыками самостоятельного комплексного анализа информации об организации параллельных вычислений.
ПК-4 / завершающий	ПК-4.4 Выполняет тестирование программного обеспечения.	<b>Знать:</b> – основные способы организации параллельных вычислений. <b>Уметь:</b> – применять основные способы организации параллельных вычислений. <b>Владеть:</b> – навыками применения полученных знаний.	<b>Знать:</b> – способы организации параллельных вычислений. <b>Уметь:</b> – на практике применять основные способы организации параллельных вычислений. <b>Владеть:</b> – навыками применения полученных знаний на практике;	<b>Знать:</b> – способы организации параллельных вычислений и их особенности. <b>Уметь:</b> – успешно применять основные способы организации параллельных вычислений. <b>Владеть:</b> – навыками разработки параллельных и распределенных программ.

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в дисциплину.	ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8.3	Лекции, лабораторная работа №1, СРС	Собеседование	1–10	согласно таб. 7.4
2	Оценка качества работы параллельной вычислительной системы.	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №2, СРС	Собеседование	11–20	согласно таб. 7.4
3	Способы параллельного программирования на языках высокого уровня.	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №3, СРС	Собеседование	21–30	согласно таб. 7.4
4	Технология параллельного программирования “Open Multi-Processing”.	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №4, СРС	Собеседование	31–40	согласно таб. 7.4
5	Стандарт интерфейса обмена данными “Message Passing Interface”	ПК-3.2 ПК-4.4	Лекции, лабораторная работа №5, СРС	Собеседование	41-50	согласно таб. 7.4

#### Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1. «Введение в дисциплину».

1. Классификация вычислительных систем по Флину.
2. Многопроцессорные вычислительные системы.
3. Многомашинные вычислительные системы.
4. Типы параллельных архитектур.
5. Обмен данными между элементами вычислительной системы.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1.	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №2.	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №3.	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №4	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №5	0	Выполнил, не защитил	6	Выполнил, защитил
СРС	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 30 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 60 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Биллиг, В. А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Биллиг. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 311 с.- Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

### 8.2 Дополнительная учебная литература

2. Левин М. П. Параллельное программирование с использованием OpenMP [Электронный ресурс] : учебное пособие / Михаил Петрович Левин. - М.: Бином. Лаборатория знаний : Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 120с. //Режим доступа – <http://biblioclub.ru>

3. Борзов Д. Б. Параллельные вычислительные системы (архитектура, принципы размещения задач) [Текст] : монография / Д. Б. Борзов, В. С. Титов ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 159 с.

4. Воеводин, В. В. Параллельные вычисления [Текст] : учебное пособие / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2002. - 608 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплинам учебных планов направлений подготовки 09.03.04 и 09.04.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова, Курск: 2017. – 55 с.

- Настройка сетевого коммутатора: Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы для студентов технических специальностей/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В.В. Ефремов, И.Н. Ефремова, Е.С. Кофанова, А.А. Терещенко, Курск, 2017. 20 с.

- Настройка и диагностика гетерогенных компьютерных сетей: Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы для студентов технических специальностей/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В.В. Ефремов, И.Н. Ефремова. Курск, 2017. 20 с.

- Параллельное программирование. Распределенное программирование: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 09.03.04/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В.Ефремов, И.Н. Ефремова. Курск, 2019. - 23 с.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Вестник компьютерных и информационных технологий

Известия высших учебных заведений. Приборостроение

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Образовательный сайт Life-prog: <http://www.life-prog.ru>.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <http://www.biblioclub.ru>.

Электронная библиотека ЮЗГУ – <http://www.lib.swsu.ru>.

Электронная библиотека – <http://www.window.edu.ru>

Интернет-университет информационных технологий [http – www.intuit.ru/](http://www.intuit.ru/)

[Виртуальный музей истории вычислительной техники в картинках – http://www.computerhistory.narod.ru](http://www.computerhistory.narod.ru)

Интернет-издание о компьютерной технике – [ixbt.com](http://ixbt.com)

Сайт дистанционного образования ЮЗГУ – [do.swsu.org](http://do.swsu.org)

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины необходимо, чтобы в течении семестра студент не пропускал лекции и лабораторные занятия, тщательно готовился к каждому занятию и принимал активное участие в обсуждении того или иного вопроса по тематике занятия. Учитывая специфику данной дисциплины, следует достаточно большое время уделять самостоятельной работе над материалом, использовать при подготовке к занятиям не только учебные пособия, но и дополнительную литературу и Интернет.

Регулярные самостоятельные занятия помогут студентам более углубленно, осмысленно изучить курс дисциплины и более качественно подготовиться к итоговому контролю – экзамену. Самостоятельное изучение дисциплины должно быть систематическим. Недопустимо изучать материал частями, пропуская информацию, содержащуюся в предыдущих разделах и темах.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385 MS Visual Studio Community Edition 2017, Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL LibreOffice: GNU LGPL

Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385

Opera, Google Chrome: Бесплатная, Freeware лицензия.

Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL, 7-zip, LibreOffice: GNU LGPL, Far Manager: BSDL

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Premium G31M3/L/T 5200/2 Гб DDR2/SATA II 250 Гб/DVD RW/Acer V193 WAB с прогр. обеСп. (21019.80). – 15 шт. Постоянное подключение к интернету. В лаборатории расположены 2 классные доски: 1. Интерактивная доска Hitachi Fx-82 SterBoard с аксессуарами (62928.81); 2. Магнитно-маркерная. Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; Мультимедиа центр: проекционный экран, ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+

Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; Premium G31M3/L/T 5200/2 Гб DDR2/SATA II 250 Гб/DVD RW/Acer V193 WAB с прогр. обеСп. (21019.80). – 5 шт. Постоянное подключение к интернету.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

