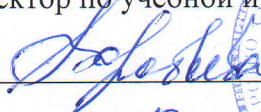


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе



С.Л. Воробьева

" 17 " 08 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**Распределенные вычисления и приложения**

Квалификация \_\_\_\_\_ бакалавр

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

г. Ижевск, 2019

**1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ:**

Трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 4 ЗЕТ.

По очной форме обучения:

<b>Отчетность (семестр)</b>		<b>Всего учебных занятий по дисциплине (модулю) (в академических часах)</b>	<b>144</b>
Экзамен(ы)	<u>8</u>		
Зачет(ы)	<u>          </u>	<i>Контактная работа</i> , в т.ч.:	<u>48</u>
Курсовой проект	<u>          </u>	Лекции	<u>16</u>
Курсовая работа	<u>          </u>	лабораторные	<u>32</u>
Контрольная(ые) работа(ы)	<u>          </u>	практические (семинарские)	<u>          </u>
Реферат(ы)	<u>          </u>	<i>Самостоятельная работа</i>	<u>51</u>
Эссе	<u>          </u>	Экзамен(ы)	<u>45</u>
РГР	<u>          </u>	Зачет(ы)	<u>          </u>

По заочной форме обучения:

<b>Отчетность (семестр)</b>		<b>Всего учебных занятий по дисциплине (модулю) (в академических часах)</b>	<b>144</b>
Экзамен(ы)	<u>8</u>	<i>Контактная работа</i> , в т.ч.:	<u>32</u>
Зачет(ы)	<u>          </u>	Лекции	<u>8</u>
Курсовой проект	<u>          </u>	лабораторные	<u>24</u>
Курсовая работа	<u>          </u>	практические (семинарские)	<u>          </u>
Контрольная(ые) работа(ы)	<u>          </u>		
Реферат(ы)	<u>          </u>	<i>Самостоятельная работа</i>	<u>67</u>
Эссе	<u>          </u>	Экзамен(ы)	<u>45</u>
РГР	<u>          </u>	Зачет(ы)	<u>          </u>

**2 ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ**

Изучение дисциплины осуществляется на русском языке.

**3 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью освоения дисциплины «Распределенные вычисления и приложения» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний о принципах разработки параллельных и распределенных приложений. Также рассматриваются особенности, типы и модели облачных вычислений. Особое внимание уделяется изучению подходов к проектированию и разработке параллельных и распределенных приложений с применением языка программирования Java, фреймворка Spring Boot и платформы Apache Ignite.

Задачами дисциплины являются:

- изучение принципов функционирования параллельных и распределенных приложений;
- формирование навыков проектирования параллельных и распределенных приложений;

- рассмотрение и изучение применения различных подходов к построению параллельных и распределенных приложений;
- приобретение теоретических знаний и практических навыков разработки параллельных и распределенных систем.

Кроме того, в результате изучения дисциплины «Распределенные вычисления и приложения» обучающиеся на основе приобретенных знаний, умений и навыков достигают освоения компетенций на определенном уровне их формирования.

Аннотация дисциплины представлена в приложении 1.

#### **4 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции (связанные с данной дисциплиной)</b>
<b>ПК-4</b>	Способен настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы	<b>Знает</b> основные принципы функционирования параллельных и распределенных приложений. <b>Умеет</b> проектировать параллельные и распределенные приложения. <b>Имеет практический опыт</b> разработки параллельных и распределенных приложений.

## 5 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОГО ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 6.1 Распределение видов и часов занятий по семестрам

Таблица 2

Вид учебной работы	Количество часов в семестр по формам обучения		
	очной	заочной	Очно-заочной
Семестр	7	7	-
Аудиторные занятия, в т.ч.:	48	32	-
- лекции	16	8	-
- лабораторные работы	32	24	-
- практические занятия	-	-	-
- семинары	-	-	-
Контроль самостоятельной работы	-	-	-
Самостоятельная работа, в т.ч.:	51	67	-
- проработка теоретического курса	16	16	-
- курсовая работа (проект)	-	-	-
- расчетно-графические работы	-	-	-
- реферат	-	-	-
- эссе	-	-	-
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям, выполнение домашнего задания	-	-	-
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	35	51	-
- самотестирование	-	-	-
- подготовка к зачету (включая его сдачу)	-	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену, предэкзаменационные консультации и сдача экзамена	45	45	-
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	-
Вид промежуточной аттестации	Экз.	Экз.	-

## 6.2 Тематический план изучения дисциплины

Таблица 3

Тематический план  
с указанием выделенных академических часов на освоение каждого из разделов

№	Наименование разделов, тем	Количество часов по очной/очно-заочной/заочной форме обучения				Всего часов
		Контактная работа			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы		
1	<b>Раздел 1. Распределенные вычисления и приложения</b>	8/4/-	-	16/12/-	25/33/-	49/49/-
2	<b>Раздел 2. Реализация параллельных и распределенных приложений</b>	8/4/-	-	16/12/-	26/34/-	50/50/-
3	Подготовка к экзамену, предэкзаменационные консультации и сдача экзамена	-	-	-	45/45/-	45/45/-
	<b>Итого часов</b>	<b>16/8/-</b>	<b>-</b>	<b>32/24/-</b>	<b>96/112/-</b>	<b>144/144/-</b>

## 6.3 Теоретический курс

Таблица 4

Основные вопросы, освещаемые на лекциях

Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
<b>Раздел 1. Распределенные вычисления и приложения</b>
1.1. Понятие распределенных вычислений и распределенной системы. 1.2. Цели построения распределенных систем. 1.3. Требования к распределенным системам. 1.4. Взаимодействие в распределенных системах. 1.5. Модель распределенных систем. 1.6. Причинно-следственный порядок событий. 1.7. Взаимное исключение в распределенных системах. 1.8. Централизованные и распределенные алгоритмы. 1.9. Облачные вычисления. 1.10. Программное обеспечение как услуга (SaaS). 1.11. Платформа как услуга (PaaS). 1.12. Инфраструктура как услуга. (IaaS).
<b>Раздел 2. Реализация параллельных и распределенных приложений</b>
2.1. Введение в Java Concurrency. 2.2. Java Concurrent Collections. 2.3. Java Queues. 2.4. Java Synchronizers. 2.5. Java Executors. 2.6. Java Locks. 2.7. Java Atomics. 2.8. Введение в MPI. 2.9. Введение в Spring Boot. 2.10. Введение в Apache Ignite. 2.11. Архитектура Apache Ignite. 2.12. Распределенные вычисления в Apache Ignite.

## 6.5 Лабораторный практикум

Таблица 5

### Основные темы лабораторного практикума

Номер	Наименование темы лабораторного занятия
1	Разработка многопоточного приложения с использованием Java Concurrency.
2	Разработка параллельного MPI приложения на языке Java.
3	Разработка распределенного приложения с использованием фреймворка Spring Boot.
4	Разработка распределенного приложения с использованием платформы Apache Ignite.

## 6.7 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 6

### Вопросы, изучаемые и прорабатываемые обучающимися самостоятельно

Виды СРС	Номера разделов и тем дисциплины	Сроки выполнения		
		Очная форма	заочная форма	Очно-заочная форма
Самостоятельная работа в процессе проработки лекционного материала по конспектам и учебной литературе	Раздел 1 темы 1.1-1.12 Раздел 2 Темы 2.1-2.12	1-16 нед. 8 сем.	1-16 нед. 9 сем.	-
Самостоятельная работа в процессе подготовки к лабораторным занятиям	Раздел 1 тема 1.1-1.12 Раздел 2 темы 2.1-2.12	1-16 нед. 8 сем.	1-16 нед. 9 сем.	-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	Раздел 1 темы 1.1-1.12 Раздел 2 Темы 2.1-2.12	15-16 нед. 8 сем.	15-16 нед. 9 сем.	-

## **7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Оценочные средства представлены в Приложении.

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература:**

1. Николаев, Е. И. Параллельные вычисления [Электронный ресурс] : учебное пособие. Направление подготовки 09.04.02 - Информационные системы и технологии. Магистратура / Е. И. Николаев .— Ставрополь : изд-во СКФУ, 2016 .— 186 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/603323>

2. Распределенные базы данных [Электронный ресурс] : учебное пособие : Направление подготовки 210700.62 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Профиль подготовки «Сети связи и системы коммутации» / Н. Ю. Братченко .— Ставрополь : изд-во СКФУ, 2015 .— 130 с. : ил. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/304178>

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Материалы сайта The Java Tutorials  
<https://docs.oracle.com/javase/tutorial/essential/concurrency/index.html>

2. Материалы сайта MPJ Express  
<http://mpj-express.org/guides.html>

3. Материалы сайта Spring Guides  
<https://spring.io/guides/>

4. Материалы сайта Apache Ignite  
<https://apacheignite.readme.io/docs/getting-started>

## **11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

При подготовке к лекции студент может, используя рабочую программу дисциплины, уяснить тему лекции и вопросы, которые будет раскрывать преподаватель при изучении дисциплины. Преподаватель раскрывает наиболее важные, принципиальные вопросы каждой темы, способствующие пониманию логики построения курса, структуры и содержания основных понятий, особенностей инструментов и технологий. В конце лекции преподаватель, как правило, формулирует задание для самостоятельной работы студента: изучение определенных разделов учебника, дополнительной литературы, материалов форумов или официальной документации, которые позволят студенту углубить понимание темы и подготовиться к выполнению лабораторных работ.

Лабораторные занятия проводятся в соответствии с рабочей программой (раздел 6.5) при последовательном изучении тем дисциплины и представляют собой выполнение обучаемыми набора практических задач предметной области с целью выработки у них навыков их решения. Перед проведением лабораторного занятия по решению задач преподаватель информирует студентов о теме занятия, сообщает о целях и задачах проведения практического занятия, порядке его проведения и критериях оценки результатов работы. Особое внимание при этом студентам следует обратить на особенности работы с теми или иными технологиями и инструментами, необходимыми для решения задач по указанной преподавателем теме занятия.

На лабораторном занятии студентам выдаются (по вариантам) задания на его выполнение. При необходимости преподаватель отвечает на вопросы, помогает разобраться с нюансами инструментов или технологий. После выполнения происходит демонстрация студентом своей разработки и беседа с преподавателем. В случае необходимости препода-

ватель может давать небольшие задания на доработку, если в процессе собеседования останутся какие-то вопросы или исходное задание будет выполнено не в полном объеме по истечению срока.

Самостоятельная работа является необходимой и обязательной для каждого обучающегося, ее объем по данному курсу определяется рабочей программой дисциплины. Самостоятельная работа – это изучение без участия преподавателя отдельных тем (вопросов темы), рекомендованных в рабочей программе по данной дисциплине. Главная задача самостоятельной работы – развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа студентов делится на два вида: аудиторную; внеаудиторную. Видами самостоятельной работы студента в аудиторное время являются: решение задач в рамках лабораторных занятий, участие студента в собеседованиях и т.д. Аудиторная самостоятельная работа студентов организуется и проходит под контролем преподавателя, предполагает выдачу студентам групповых или индивидуальных заданий и самостоятельное выполнение их студентами под методическим и организационным руководством преподавателя. Внеаудиторная работа студента включает: изучение справочной, учебной основной и дополнительной литературы в соответствии с рекомендациями в рабочей программе по данной дисциплине; выполнение курсовой работы.

## **12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Microsoft Windows XP и выше; Архиватор 7-Zip; Антивирус DR-web; Adobe Reader X; Microsoft Office
2	Специализированные лаборатории для проведения лабораторных занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Microsoft Windows XP и выше; Архиватор 7-Zip; Антивирус DR-web; Adobe Reader X; Microsoft Office, IntelliJ IDEA Community Edition, Java Development Kit
3	Помещения для самостоятельной работы	Microsoft Windows XP и выше; Архиватор 7-Zip; Антивирус DR-web; Adobe Reader X; Microsoft Office
4	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Microsoft Windows XP и выше; Архиватор 7-Zip; Антивирус DR-web; Adobe Reader X; Microsoft Office

## **13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.  Аудитория, оснащенная комплексом техниче-



		ских средств обучения (проектор, экран, компьютер)
2	Специализированные лаборатории для проведения лабораторных занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.  Компьютеры, объединенные в ЛВС, с выходом в Интернет
3	Помещения для самостоятельной работы	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.  Компьютеры, объединенные в ЛВС, с выходом в Интернет
4	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет (Wi-Fi)

## Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

### Тест

В ходе тестирования студенту дается 10 вопросов. Шкала оценивания имеет вид (таблица П2)

Таблица П2

Шкала и критерии оценивания собеседования по семинарским занятиям

Оценка	Критерии
Отлично	Студент правильно ответил не менее чем на 9 из 10 вопросов
Хорошо	Студент правильно ответил не менее чем на 8 из 10 вопросов
Удовлетворительно	Студент правильно ответил не менее чем на 6 из 10 вопросов
Неудовлетворительно	Студент правильно ответил менее чем на 6 из 10 вопросов

### Собеседование по лабораторным работам

Собеседование по выполнению лабораторных работ осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных методов и методик проектирования, разработки и поддержки информационных систем в задачах автоматизации бизнес-процессов, умения применять на практике полученных знаний. Каждое лабораторное занятие студент выполняет объемную задачу по конкретной теме с возможностью внесения доработок и изменений. Общее число лабораторных занятий – 4. Шкала оценивания имеет вид (таблица П3)

Таблица П3

Шкала и критерии оценивания решения задач на лабораторных занятиях

Оценка	Критерии
Сдано	Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, дает правильный алгоритм решения, в конце занятия студент выдает законченную и полностью функционирующую разработку.
Не сдано	Студент в конце занятия выдает не законченную и/или не полностью функционирующую разработку, некорректно отвечает на дополнительные вопросы.

### Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится в форме решения на компьютере (написания программы) практических задач по билетам, а также ответа на сопутствующие теоретические вопросы. Билет содержит практическое задание (задачу) для контроля освоения умений и навыков всех запланированных в ходе изучения дисциплины компетенций. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали практические задания, контролируемые уровень усвоения всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Шкала оценивания имеет вид (таблица П4)

Таблица П4

Шкала и критерии оценивания экзамена

Оценка	Критерии
Отлично	Выставляется обучающемуся, если студент выполнил в полном объеме практическое задание и способен обосновать свои решения
Хорошо	Выставляется обучающемуся, если студент выполнил практическое задание не в полном объеме (не менее $\frac{3}{4}$ ) либо в полном объеме, но с некоторыми погрешностями и ошибками
Удовлетворительно	Выставляется обучающемуся, если студент выполнил практическое задание не в полном объеме (не менее $\frac{1}{2}$ ) либо в полном объеме, но с су-

	щественными погрешностями и ошибками
Неудовлетворительно	Выставляется обучающемуся, если студент не справился с выполнением практического задания

### **П.2.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### ***Примерный перечень тестовых вопросов для проверки усвоения компетенции***

1. Признак распределенных вычислений «Отсутствие единого времени» предполагает:

- Необходимость обмена сообщениями между компонентами системы
- Возможность нахождения вычислительных узлов в разных зданиях
- Различную производительность узлов
- Отсутствие синхронности в работе компонентов системы

2. Признак распределенных вычислений «Отсутствие общей памяти» предполагает:

- Необходимость обмена сообщениями между компонентами системы
- Возможность нахождения вычислительных узлов в разных зданиях
- Различную производительность узлов
- Отсутствие синхронности в работе компонентов системы

3. Признак распределенных вычислений «Географическое распределение» предполагает?

- Необходимость обмена сообщениями между компонентами системы
- Возможность нахождения вычислительных узлов в разных зданиях
- Различную производительность узлов
- Отсутствие синхронности в работе компонентов системы

4. Признак распределенных вычислений «Независимость и гетерогенность» предполагает?

- Необходимость обмена сообщениями между компонентами системы
- Возможность нахождения вычислительных узлов в разных зданиях
- Различную производительность узлов
- Отсутствие синхронности в работе компонентов системы

5. Что понимается под прозрачностью распределенной системы?

- Все узлы системы и механизмы их взаимодействия известны и понятны
- Соккрытие распределенной природы системы
- Реализация открытых спецификаций
- Эффективное использование ресурсов

6. Для чего используется программное обеспечение промежуточного уровня?  
 Для абстрагирования взаимодействия с хранилищами данных  
 Для абстрагирования взаимодействия с сетью  
 Для абстрагирования взаимодействия с пользователем  
 Для абстрагирования взаимодействия с операционной системой
7. В чем особенность синхронных распределенных систем?  
 Время выполнения действия процесса ограничено известными значениями  
 Задержка доставки сообщений между процессами не превышает некоторый предел  
 Каждый процесс имеет локальные часы со скоростью отклонения от точных показаний, не превышающей некоторое значение  
 Все варианты верны
8. В чем особенность асинхронных распределенных систем?  
 Время выполнения действия процесса не имеет известной верхней границы  
 Задержка доставки сообщений между процессами не превышает некоторый предел  
 Каждый процесс имеет локальные часы с известной скоростью отклонения от точных показаний  
 Все варианты верны
9. Что определяет канал в модели распределенной системы?  
 Состояние выполнения процесса  
 Среду передачи сообщений между процессами  
 Множество событий системы  
 Объект, который передают друг другу процессы
10. Под свойством емкости каналов обычно понимают?  
 Сохранение порядка переданных сообщений  
 Гарантию доставки каждого сообщения  
 Возможность пересылки нескольких сообщений  
 Все варианты верны

***Примерный перечень опросов для собеседования по лабораторным работам***

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1

1. В чем особенность разработки многопоточного приложения?
2. Что такое критические области?
3. Какие механизмы ОС используются для устранения проблемы попадания в критическую область?
4. Какие коллекции содержит пакет Java Concurrency?
5. Для чего могут быть использованы очереди из пакета Java Concurrency?
6. Для чего могут быть использованы синхронизаторы из пакета Java Concurrency?
7. Для чего могут быть использованы исполнители из пакета Java Concurrency?
8. Для чего могут быть использованы блокировщики из пакета Java Concurrency?
9. Для чего могут быть использованы атомарные типы данных из пакета Java Concurrency?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2

1. Что такое MPI?
2. Для чего может быть использован MPI?
3. Какие реализации MPI существуют?
4. Каковы особенности работы с MPI в Java?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3

1. Каковы основные парадигмы фреймворка Spring Boot?
2. Какая подсистема фреймворка Spring Boot позволяет создать распределенные приложения?

3. Какие механизмы вызова удаленных процедур существуют?
4. В чем разница между синхронным и асинхронным вызовом удаленной процедуры?
5. Какие механизмы фреймворка Spring Boot позволяют использовать асинхронный вызов удаленных процедур?

#### Контрольные вопросы к лабораторной работе №4

1. Для чего может быть использован Apache Ignite?
2. Каковы архитектурные особенности Apache Ignite?
3. В чем особенность настройки Apache Ignite?
4. Какие типы узлов могут быть в Apache Ignite?
5. Какие функции Apache Ignite позволяют выполнять распределенные вычисления?

#### *Перечень контрольных вопросов к экзамену*

1. Понятие распределенных вычислений и распределенной системы.
2. Цели построения распределенных систем.
3. Требования к распределенным системам.
4. Взаимодействие в распределенных системах.
5. Модель распределенных систем.
6. Причинно-следственный порядок событий.
7. Взаимное исключение в распределенных системах.
8. Централизованные и распределенные алгоритмы.
9. Облачные вычисления.
10. Программное обеспечение как услуга (SaaS).
11. Платформа как услуга (PaaS).
12. Инфраструктура как услуга. (IaaS).
13. Java Concurrent Collections.
14. Java Queues.
15. Java Synchronizers.
16. Java Executors.
17. Java Locks.
18. Java Atomics.
19. MPI.
20. Создание распределенных приложений с применением фреймворка Spring Boot.
21. Архитектура Apache Ignite.
22. Распределенные вычисления в Apache Ignite.

#### *Примерный перечень практических заданий к экзамену*

1. Реализовать приложение для расчета факториала с применением Java Concurrency.
2. Реализовать приложение для расчета факториала с применением MPI.
3. Реализовать приложение для расчета факториала с применением Apache Ignite.
4. Разработать распределенную систему учета товаров с применением Spring Boot.

#### **П.2.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Оценка знаний, умений, навыков может быть выражена в параметрах:

- «очень высокая», «высокая», соответствующая академической оценке «отлично»;
- «достаточно высокая», «выше средней», соответствующая академической оценке «хорошо»;
- «средняя», «ниже средней», «низкая», соответствующая академической оценке «удовлетворительно»;

- «очень низкая», «примитивная», соответствующая академической оценке «неудовлетворительно».

Критерии оценивания:

- полнота знаний теоретического контролируемого материала;
- полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений/казусов;
- умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников;
- умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников;
- умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений;
- умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;
- умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
- умение соблюдать заданную форму изложения (доклад, эссе, другое);
- умение пользоваться ресурсами глобальной сети (интернет);
- умение пользоваться нормативными документами;
- умение создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью;
- умение определять, формулировать проблему и находить пути ее решения;
- умение анализировать современное состояние отрасли, науки и техники;
- умение самостоятельно принимать решения на основе проведенных исследований;
- умение и готовность к использованию основных (изученных) прикладных программных средств;
- умение создавать содержательную презентацию выполненной работы.

Критерии оценки компетенций:

- знание базовых алгоритмов обработки информации в задачах автоматизации бизнес-процессов;
- знание методов оценки сложности алгоритмов в задачах автоматизации бизнес-процессов;
- знание основных методов и принципов проектирования информационных систем;
- знание методов разработки и тестирования информационных систем в задачах автоматизации бизнес-процессов;
- знание основных моделей жизненного цикла информационных систем;
- умение выбирать подходы к решению задач автоматизации бизнес-процессов;
- умение выбирать алгоритмы обработки информации;
- умение выбирать методы разработки и тестирования информационных систем;
- умение проектировать, разрабатывать и поддерживать информационные системы на всех этапах жизненного цикла;
- владение навыками работы с базовыми алгоритмами обработки информации;
- владение навыками работы с методами разработки и тестирования информационных систем в задачах автоматизации бизнес-процессов;
- владение навыками проектирования, разработки и поддержки информационных систем на всех этапах жизненного цикла.

### **Средства оценивания для контроля**

**Собеседование** – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Для повышения объективности оценки собеседование может проводиться группой преподавателей.

давателей/экспертов. Критерии оценки результатов собеседования зависят от того, каковы цели поставлены перед ним.

**Тест** - набор вопросов, как с вариантами ответа так и без них.

**Лабораторная работа** - работа обучающегося с целью формирования у обучаемых умений и навыков профессиональной практической работы. Результаты работы оформляются в виде программы и содержат решение профессиональной задачи и составление профессионального суждения о полученных результатах работы в виде выводов.

**Экзамен** – процедура, проводимая по установленным правилам для оценки чьих либо знаний, умений, компетенций по какому-либо учебному предмету, модулю и т.д. Процедура проведения экзамена может быть организована по-разному.

Традиционный экзамен предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на экзамен, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Экзамен включает, как правило, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи, практические задания, кейсы и т.д.). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, как правило, ему преподаватель задает дополнительные вопросы. Компетентностный подход ориентирует на то, чтобы экзамен обязательно включал деятельностный компонент в виде задачи/ситуации/кейса для решения.