

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра математического обеспечения вычислительных систем**

Авторы-составители: **Замятина Елена Борисовна**

Рабочая программа дисциплины  
**РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ АЛГОРИТМЫ**  
Код УМК 61244

Утверждено  
Протокол №9  
от «24» мая 2019 г.

Пермь, 2019

## **1. Наименование дисциплины**

Распределенные алгоритмы

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.04.02** Прикладная математика и информатика

направленность Математическое и программное обеспечение вычислительных систем

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Распределенные алгоритмы** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.04.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Математическое и программное обеспечение вычислительных систем)

**ПК.4** Способен интегрировать разработанное системное программное обеспечение

#### **Индикаторы**

**ПК.4.1** Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	01.04.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Математическое и программное обеспечение вычислительных систем)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	5
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	36
<b>Проведение лекционных занятий</b>	12
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	24
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	72
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (5 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Распределенные алгоритмы. Первый семестр**

Дисциплина «Распределенные алгоритмы» включена в вариативную часть профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки магистров 010400.68 (Прикладная математика и информатика). Дисциплина нацелена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций выпускника, обладающего способностью не только использовать современные методы и новые алгоритмы в области распределенных вычислений, но и развивать свой общепрофессиональный и общекультурный уровень, демонстрируя владение психолого-педагогическими знаниями и умениями, необходимыми для профессиональной деятельности преподавателя вуза, организации учебной деятельности студентов и педагогического взаимодействия. В связи с развитием новых технологий (GRID-технологии, кластеров, технологий мультиагентного программирования и т.д.) изучение алгоритмов, управляющих распределенными вычислениями, является актуальным.

Дисциплина включает разделы, в которых подробно рассматриваются особенности организации распределенных систем (прозрачность, надежность, безопасность и т.д.), а также разделы, в которых подробно рассматриваются протоколы взаимодействия распределенных приложений, алгоритмы маршрутизации. Особое место занимают фундаментальные алгоритмы: волновые, алгоритмы избрания лидера, алгоритмы обнаружения завершения. Особое место уделяется доказательствам правильности алгоритмов. При изучении фундаментальных алгоритмов организуются семинарские занятия и студенты приобретают навыки ведения этих занятий, выступая с докладами.

В процессе изучения дисциплины студентам рекомендуется выполнить индивидуальные задания, при этом они должны продемонстрировать владение распределенными вычислительными технологиями. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: входной контроль в форме письменного опроса, контрольной работы, защиты индивидуальных заданий, выступление с докладами. Аттестация по усвоению содержания дисциплины проводится в форме экзамена. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (22 часов), практические (36 часов) и (86 час) самостоятельной работы

### **Раздел 1. Основные принципы организации распределенных систем обработки информации**

В материале раздела рассматриваются распределенные системы, особенности их организации и особенности программного обеспечения, разрабатываемого для ВС различных классов, которые подходят под определение распределенных. Материал раздела позволит студентам получить новые сведения и знания, что позволит им совершенствовать свой интеллектуальный уровень

### **Раздел 2. Связь в распределенных системах и особенности организации протоколов связи**

В разделе рассматриваются проблемы организации связи в распределенной системе, подробно рассматриваются уровни коммуникаций, протоколы связи, а также ряд алгоритмов, которые относятся к разным уровням коммуникации. теоретический материал раздела позволит студентам повысить их интеллектуальный уровень.

### **Раздел 3. Проблемы коммуникации в распределенных системах обработки информации**

В разделе рассматриваются проблемы коммуникации. большое внимание в настоящее время отводится вопросам оптимизации алгоритмов маршрутизации, которые позволяют найти кратчайший и наиболее надежный путь между объектом, посылающим сообщение, и объектом, его принимающим. Изложение материала сопровождается строгими доказательствами правильности приведенных алгоритмов маршрутизации для распределенных систем. Кроме того, студентам предлагается выполнить практические задания, связанные с реализацией этих алгоритмов и выступить с докладами, освещающими современные разработки в этой области. материал курса позволит студентам приобрести компетенции, связанные со способностью повысить свой интеллектуальный уровень и приобрести

навыки проведения занятий (приобрести компетенцию, связанные с умениями, необходимыми для профессиональной деятельности преподавателя вуза, организации учебной деятельности студентов и педагогического взаимодействия).

#### **Раздел 4. Фундаментальные алгоритмы**

В разделе рассматриваются фундаментальные алгоритмы, используемые в распределенных системах и относящиеся к классу волновых (алгоритмы избрания лидера, завершения и т.д.). Изложение теоретического материала сопровождается выполнением лабораторных работ и докладами, связанными с современным состоянием дел в данной области знаний. Кроме того, студентам предлагается написать рефераты. Теоретический и практический материал раздела позволит студентам приобрести компетенцию, связанную со способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности и умением, необходимыми для профессиональной деятельности преподавателя вуза, организации учебной деятельности студентов и педагогического взаимодействия.

#### **Экзамен**

Список вопросов:

1. Задачи распределенных систем обработки информации.
2. Прозрачность распределенных систем
3. Открытость распределенных систем
4. Масштабируемость распределенных систем.
5. Особенности распределенных алгоритмов.
6. Система переходов.
7. Протоколы связи в распределенных системах.
8. Протокол скользящего окна и протокол, основанный на таймере.
9. Проблемы организации передачи сообщений в распределенных системах.
10. Алгоритм беступиковой коммутации.
11. Распределенный алгоритм маршрутизации
12. Алгоритм Флойда-Уоршалла.
13. Алгоритм Netchange.
14. Алгоритм с использованием компактных таблиц маршрутизации.
15. Особенности волновых алгоритмов, Определение волновых алгоритмов и их свойства.
16. PIF-алгоритм
17. Волновые алгоритмы, которые используются в сети с определенной топологией.
18. Алгоритмы, используемые для глобальной синхронизации.
19. Алгоритмы, используемые для обнаружения завершения.
20. Алгоритмы обхода в произвольной сети.
21. Алгоритмы обхода, свойства алгоритмов обхода.
22. Определение алгоритмов выбора и их свойства.
23. Примеры алгоритмов выбора.
24. Отказоустойчивость в синхронных сетях
25. Отказоустойчивость в асинхронных сетях.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Замятина Е. Б. Распределенные алгоритмы: учебно-методическое пособие / Е. Б. Замятина. - Пермь: ПГУ, 2007, ISBN 5-7944-1057-4.-92.-Библиогр.: с. 91
2. Бабичев, С. Л. Распределенные системы : учебное пособие для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/445188>

### Дополнительная:

1. Воеводин В. В., Воеводин Вл. В. Параллельные вычисления: учебное пособие для студентов вузов / В. В. Воеводин. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2004, ISBN 5-94157-160-7.-608.-Библиогр.: с. 588-592
2. Таненбаум Э., Стеен М. ван Распределенные системы. Принципы и парадигмы: перевод с английского / Э. Таненбаум, М. ван Стеен ; пер. В. Горбунков. - Санкт-Петербург: Питер, 2003, ISBN 5-272-00053-6.-877.-Библиогр.: с. 803-832. - Алф. указ.: с. 855-876
3. Топорков В. В. Модели распределенных вычислений / В. В. Топорков. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004, ISBN 5-9221-0495-0.-320.-Библиогр.: с. 299-308



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<https://intuit.ru/studies/courses/1146/238/info> Онлайн-курс "Распределенные системы и алгоритмы"

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Распределенные алгоритмы** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

ОС Windows 8.1 Pro

Microsoft Visual Studio

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - меловая и (или) маркерная доска, компьютерный класс (аппаратное и программное обеспечение определено в Паспортах компьютерных классов)

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Распределенные алгоритмы**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ПК.4**

**Способен интегрировать разработанное системное программное обеспечение**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.4.1</b> Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем</p>	<p>Знать -основные принципы организации распределенных систем; -архитектуру распределенных систем и алгоритмы, которые управляют работой распределенных систем; -особенности организации связи в распределенных системах; - фундаментальные алгоритмы, применяемые для пересылки и маршрутизации сообщений; - фундаментальные алгоритмы, используемые для организации взаимодействия процессов; - фундаментальные волновые алгоритмы, часто используемые в распределенных приложениях; - фундаментальные распределенные алгоритмы, используемые для синхронизации распределенных приложений. Уметь разрабатывать распределенные приложения, используя знания о распределенных алгоритмах. Владеть навыками разработки и эксплуатации распределенных приложений.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Отсутствуют знания: -основных принципов организации распределенных систем; -архитектуры распределенных систем и алгоритмов, которые управляют работой распределенных систем; -особенностей организации связи в распределенных системах; - фундаментальных алгоритмов, применяемых для пересылки и маршрутизации сообщений; - фундаментальных алгоритмов, используемых для организации взаимодействия процессов; - фундаментальных волновых алгоритмов, часто используемых в распределенных приложениях; - фундаментальных распределенных алгоритмов, используемых для синхронизации распределенных приложений. Не умеет разрабатывать распределенные приложения. Не владеет навыками разработки и эксплуатации распределенных приложений.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания: -основных принципов организации распределенных систем; -архитектуры распределенных систем и алгоритмов, которые управляют работой распределенных систем; -особенностей организации связи в распределенных системах; - фундаментальных алгоритмов,</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>применяемых для пересылки и маршрутизации сообщений;  - фундаментальных алгоритмов, используемых для организации взаимодействия процессов;  - фундаментальных волновых алгоритмов, часто используемых в распределенных приложениях;  - фундаментальных распределенных алгоритмов, используемых для синхронизации распределенных приложений.  В целом умеет разрабатывать распределенные приложения.  Владеет начальными навыками разработки и эксплуатации распределенных приложений.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания:  -основных принципов организации распределенных систем;  -архитектуры распределенных систем и алгоритмов, которые управляют работой распределенных систем;  -особенностей организации связи в распределенных системах;  - фундаментальных алгоритмов, применяемых для пересылки и маршрутизации сообщений;  - фундаментальных алгоритмов, используемых для организации взаимодействия процессов;  - фундаментальных волновых алгоритмов, часто используемых в распределенных приложениях;  - фундаментальных распределенных алгоритмов, используемых для синхронизации распределенных приложений.  Умеет разрабатывать распределенные приложения.  Владеет базовыми навыками разработки и эксплуатации распределенных приложений.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированы систематические знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основных принципов организации распределенных систем;</li> <li>-архитектуры распределенных систем и алгоритмов, которые управляют работой распределенных систем;</li> <li>-особенностей организации связи в распределенных системах;</li> <li>- фундаментальных алгоритмов, применяемых для пересылки и маршрутизации сообщений;</li> <li>- фундаментальных алгоритмов, используемых для организации взаимодействия процессов;</li> <li>- фундаментальных волновых алгоритмов, часто используемых в распределенных приложениях;</li> <li>- фундаментальных распределенных алгоритмов, используемых для синхронизации распределенных приложений.</li> </ul> <p>В совершенстве умеет разрабатывать распределенные приложения, используя знания о распределенных алгоритмах.</p> <p>Владеет комплексными навыками разработки и эксплуатации распределенных приложений.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : для 9973

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.4.1</b> Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем	Раздел 1. Основные принципы организации распределенных систем обработки информации <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать основные модели распределенных систем, их классификацию. Знать основные модели распределенных алгоритмов, их классификацию. Знать особенности реализации распределенных алгоритмов для распределенных систем различной архитектуры.
<b>ПК.4.1</b> Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем	Раздел 2. Связь в распределенных системах и особенности организации протоколов связи <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать особенности организации связи в распределенных системах. Знать принципы работы протоколов скользящего окна и протокола, основанного на таймере.
<b>ПК.4.1</b> Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем	Раздел 3. Проблемы коммуникации в распределенных системах обработки информации <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать основные критерии сравнения алгоритмов маршрутизации. Уметь представить алгоритм Флойда Уоршалла и оценить его эффективность. Уметь представить алгоритм улучшенный алгоритм Тьюгу и оценить его эффективность. Уметь представить алгоритм NetChange и оценить его эффективность.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.4.1</b> Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем	Раздел 4. Фундаментальные алгоритмы <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Уметь представить волновые алгоритмы, оценить их эффективность. Уметь представить алгоритмы обхода. Уметь представить алгоритмы выбора лидера. Уметь разработать программу для реализации алгоритмов, поддерживающих отказоустойчивость распределенных систем. Уметь разработать программу для реализации алгоритма балансировки.
<b>ПК.4.1</b> Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем	Экзамен <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знать основные модели распределенных систем, их классификацию. Знать основные модели распределенных алгоритмов, их классификацию. Знать особенности реализации распределенных алгоритмов для распределенных систем различной архитектуры. Знать алгоритмы маршрутизации, волновые, обхода, выбора лидера.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Раздел 1. Основные принципы организации распределенных систем обработки информации

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Знать особенности реализации распределенных алгоритмов для распределенных систем различной архитектуры	5
Знать основные модели распределенных систем, их классификацию.	3
Знать основные модели распределенных алгоритмов, их классификацию.	2

#### Раздел 2. Связь в распределенных системах и особенности организации протоколов связи

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Знать принципы работы протоколов скользящего окна и протокола, основанного на таймере.	5
Знать особенности организации связи в распределенных системах.	5

### Раздел 3. Проблемы коммуникации в распределенных системах обработки информации

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь представить алгоритм NetChange и оценить его эффективность.	3
Уметь представить алгоритм улучшенный алгоритм Тьюгу и оценить его эффективность.	3
Уметь представить алгоритм Флойда Уошалла и оценить его эффективность.	2
Знать основные критерии сравнения алгоритмов маршрутизации.	2

### Раздел 4. Фундаментальные алгоритмы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь разработать программу для реализации алгоритма балансировки.	16
Уметь разработать программу для реализации алгоритмов, поддерживающих отказоустойчивость распределенных систем	12
Уметь представить алгоритмы обхода.	4
Уметь представить алгоритмы выбора лидера.	4
Уметь представить волновые алгоритмы, оценить их эффективность.	4

### Экзамен

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Иметь представление о фундаментальных распределенных алгоритмах.	13
Иметь представления об особенностях организации распределенных алгоритмов.	6
Знать алгоритмы, поддерживающих отказоустойчивость распределенных систем.	6
Знать основные понятия и принципы организации распределенных систем.	5