ПРИЛОЖЕНИЕ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

**Б1.В.10 «Программно-конфигурируемые сети»**

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) подготовки

«**Системы автоматизированного проектирования**»

Уровень подготовки — бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой. Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена. Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

***Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине***

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или её части) | Вид, метод, форма оценочного мероприятия |
|---|---|---|---|
| 1 | Введение в программно-конфигурируемые сети (ПКС) | ПК-4, ПК-17 | экзамен, КР |
| 2 | Эволюция технологии ПКС | ПК-4, ПК-17 | экзамен, КР |
| 3 | Парадигма и приложения ПКС | ПК-4, ПК-17 | экзамен, КР |
| 4 | Архитектуры и параметры качества сетевых сервисов | ПК-4, ПК-17 | экзамен, КР |
| 5 | Основные возможности протокола OpenFlow | ПК-4, ПК-17 | экзамен, КР |
| 6 | Алгоритмы адаптивной маршрутизации в ПКС | ПК-4, ПК-17 | экзамен, КР |
| 7 | Алгоритмы многопутевой маршрутизации в ПКС | ПК-4, ПК-17 | экзамен, КР |
| 8 | Алгоритмы балансировки потоков данных в ПКС | ПК-4, ПК-17 | экзамен, КР |
| 9 | Алгоритмы сегментации структур ПКС | ПК-4, ПК-17 | экзамен, КР |
| 10 | Интеллектуальные методы и алгоритмы управления потоками данных в ПКС | ПК-4, ПК-17 | экзамен, КР |
| 11 | Инструменты искусственного интеллекта для конфигурирования и настройки параметров ПКС | ПК-4, ПК-17 | экзамен, КР |
| 12 | Программное обеспечение интеллектуального управления потоками данных в ПКС | ПК-4, ПК-17 | экзамен, КР |

***Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения***

| **Код и наименование профессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** |
|---|---|
| ПК-4: Способен администрировать процессы конфигурирования и контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения | ПК-4.1.<br>Выполняет конфигурирование сетевых устройств, а также оценку и коррекцию производительности инфокоммуникационной системы<br><br>ПК-4.2.<br>Выполняет контроль использования сетевых устройств и программного обеспечения |
| ПК-17: Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ | ПК-17.1<br>Осуществляет выбор инструментов разработки на Python, приемлемых для создания прикладной системы обработки научных данных, машинного обучения и визуализации с заданными требованиями<br><br>ПК-1.2<br>Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности |

***Шкала оценки сформированности компетенций***

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме экзамена, используется пятибалльная оценочная шкала:

**«Отлично»** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**«Хорошо»** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**«Удовлетворительно»** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**«Неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### *Типовые контрольные задания или иные материалы*

### Типовые вопросы к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине

1) Определение программно-конфигурируемой сети (ПКС).
2) Назовите отличительные особенности технологии ПКС от традиционных компьютерных сетей.
3) Приведите примеры ранних конфигурируемых сетей. Почему они не получили широкого распространения?
4) Назовите основные ограничения и недостатки традиционной архитектуры КС для успешного развития сетевой инфраструктуры и обеспечения качества сервиса для приложений.
5) Опишите современную архитектуру ПКС, ее основные компоненты и особенности функционирования.
6) Назовите различия структур Интернет-маршрутизатора в классической архитектуре КС и коммутатора в архитектуре ПКС.
7) В чем состоит основная идея ПКС на основе протокола OpenFlow?
8) Поясните структуру коммутатора ПКС на основе протокола OpenFlow.
9) Назовите основные функции коммутатора ПКС на основе протокола OpenFlow.
10) Назовите функции гибридной реализации Интернет-маршрутизатора с поддержкой протокола OpenFlow.
11) Поясните трехуровневую архитектуру ПКС.
12) Раскройте понятия южного и северного API-интерфейсов контроллера.
13) Назовите особенности контроллеров ПКС.
14) Перечислите основные параметры качества сервиса в ПКС.
15) Приведите классификацию сетевых механизмов качества сервиса.
16) Поясните общую модель службы QoS.
17) Назовите отличия архитектур IntServ и DiffServ.
18) Перечислите основные элементы протокола OpenFlow.
19) Приведите классификацию таблиц коммутатора OpenFlow.
20) Поясните процесс прохождения пакетов через конвейерную обработку.
21) Дайте определение понятия маршрутизации в ПКС.
22) Назовите цели и задачи маршрутизации в ПКС.
23) Какие методы маршрутизации в ПКС вы знаете?
24) Перечислите основные критерии качества сервиса сетевых приложений.
25) Рассчитайте QoS-метрику OSPF-Cost для канала передачи потоков данных с пропускной способностью 150 Мбит/с.
26) Поясните работу алгоритма Дейкстры.
27) Поясните работу алгоритма Йена.
28) Дайте определение понятия адаптивной ускоренной маршрутизации.
29) Поясните понятия парного перехода и точки вхождения канала связи в дерево оптимальных маршрутов в ПКС.
30) Поясните работу алгоритма парных переходов в ПКС.
31) Перечислите основные достоинства алгоритма парных переходов в ПКС по сравнению с алгоритмом Дейкстры.

32) Поясните работу алгоритма парных переходов в ПКС в условиях динамических подключений узлов и каналов в ПКС.
33) В чем отличие алгоритма парных переходов от алгоритма парных переходов в условиях динамических подключений узлов и каналов в ПКС?
34) Поясните работу алгоритма парных переходов в условиях динамических отказов узлов и каналов в ПКС.
35) Поясните работу алгоритма парных перестановок маршрутов в ПКС.
36) Поясните понятие QoS-маршрутизации.
37) Назовите основные виды задач QoS-маршрутизации.
38) Поясните работу алгоритма MCP QoS-маршрутизации.
39) Поясните работу алгоритма MCOP QoS-маршрутизации.
40) Поясните работу алгоритма CSP QoS-маршрутизации.
41) Назовите особенности упрощенной и двойственной задачи CSP QoS-маршрутизации.
42) Поясните работу алгоритма LARAC QoS-маршрутизации.
43) Назовите причины появления новых высокоскоростных технологий и QoS-механизмов.
44) Поясните модель и метод балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов.
45) Поясните работу алгоритма балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов.
46) Назовите наиболее распространенные территориально распределенные системы управления компьютерными сетями.
47) Перечислите основные достоинства и недостатки распространенных территориально распределенных систем управления КС.
48) Назовите наиболее известные алгоритмы сегментации КС.
49) Проведите сравнительную характеристику наиболее известных алгоритмов сегментации КС.
50) Поясните работу алгоритма бинарного деления.
51) Поясните работу «жадного» алгоритма сегментации.
52) В чем сходство и различие «жадного» алгоритма сегментации и алгоритма рекурсивного деления пополам?
53) Поясните работу алгоритма Гирвана – Ньюмана.
54) Поясните работу алгоритма сегментации структур ПКС на основе данных о структуре базовой сети и связности каналов связи.
55) Проведите сравнительную характеристику известных алгоритмов сегментации и алгоритма сегментации структур ПКС на основе данных о структуре базовой сети и связности каналов связи.
56) Назовите основное предназначение программной инфраструктуры и визуальной среды SDN Topology.
57) Перечислите основные функциональные возможности программной инфраструктуры и визуальной среды SDN Topology.
58) Поясните архитектуру программной инфраструктуры и визуальной среды SDN Topology.
59) Поясните диаграмму базовых классов графических элементов программной инфраструктуры и визуальной среды SDNTopology.
60) Поясните диаграмму классов ядра программной инфраструктуры и визуальной среды SDN Topology.
61) Поясните диаграмму классов для создания сценариев динамического конфигурирования ПКС.
62) Назовите основные классы для организации сетевого взаимодействия программной инфраструктуры SDN Topology и контроллера OpenFlow.
63) Перечислите основные возможности графического редактора SDN Topology.
64) Поясните программный сценарий, соответствующий топологии ПКС.

65) Какую архитектуру образуют контроллер OpenFlow и программная инфраструктура SDN Topology?
66) Назовите основное назначение и функциональные особенности виртуальной среды и эмулятора NiniNet.
67) Поясните работу утилиты *iperf.*
68) Поясните данные результата, полученные с сервера утилитой *iperf.*
69) Поясните работу комбинированного алгоритма Дейкстры и сегментации в эмуляторе MiniNet.
70) Проведите сравнительную характеристику результатов рассмотренных алгоритмов, полученных с помощью утилиты *iperf.*
71) Выполните сравнение и анализ эффективности алгоритмов адаптивной маршрутизации в ПКС по различным критериям.
72) Поясните принцип работы алгоритма Йена с модулем ТЕ и алгоритма балансировки потоков данных в ПКС.
73) Назовите коэффициенты, используемые для сравнительного анализа модуля ТЕ алгоритма Йена и алгоритма балансировки потоков данных.
74) Поясните графики сравнительного анализа рассмотренных алгоритмов балансировки потоков данных с обеспечением качества сетевых сервисов.
75) Проанализируйте таблицы результатов рассмотренных алгоритмов балансировки потоков данных с обеспечением качества сетевых сервисов.

**Типовые задания для самостоятельной работы**

1) Обзор попыток стандартизации ПКС.
2) ПКС в промышленности в России и в мире.
3) Перспективы развития ПКС.
4) Конвейерная обработка потоков данных в ПКС.
5) Таблица потоков данных коммутатора ПКС.
6) Сопоставление потоков данных.
7) Удаление правил обработки из таблиц потоков.
8) Групповые таблицы обработки потоков данных.
9) Таблица измерителей. Счетчики. Инструкции.
10) Набор действий. Действия с пакетами данных.
11) Алгоритм парных переходов в условиях динамических подключений узлов и каналов ПКС.
12) Алгоритм парных переходов в условиях динамических отказов узлов и каналов ПКС.
13) Алгоритм Least-Connection для балансировки потоков данных в ПКС.
14) Алгоритмы формирования сетевых слайсов ПКС.
15) Информационная безопасность ПКС.
16) Концепции и принципы информационной безопасности в ПКС.
17) Модели, методы и алгоритмы информационной безопасности в ПКС.
18) Создание защищенных соединений в ПКС.
19) Исследование алгоритма Йена в ПКС.
20) Исследование комбинированного алгоритма Йена и сегментации в ПКС.
21) Анализ результатов исследования алгоритмов адаптивной маршрутизации в ПКС.
22) Исследование алгоритма Йена с модулем ТЕ и алгоритма балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов.
23) Анализ результатов исследования алгоритмов балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов.

***Вопросы к экзамену по дисциплине***

1) Введение в программно-конфигурируемые сети (ПКС).
2) Эволюция технологии ПКС.

3) Сильные и слабые стороны ранних конфигурируемых сетей.
4) Переход к парадигме ПКС.
5) Появление современных ПКС.
6) Парадигма и приложения ПКС. Архитектура и основные конструктивные блоки ПКС.
7) Интерфейсы программирования ПКС. Южный API-интерфейс контроллера ПКС. Северный API-интерфейс контроллера ПКС.
8) Особенности коммутаторов ПКС.
9) Особенности контроллеров ПКС.
10) Централизация управления в ПКС.
11) Обзор контроллеров ПКС на основе протокола OpenFlow.
12) Архитектуры и параметры качества сетевых сервисов.
13) Классы качества обслуживания сетевых сервисов.
14) Классификация сетевых механизмов качества сервиса.
15) Архитектуры качества сетевых сервисов. Архитектура IntServ.
16) Архитектуры качества сетевых сервисов. Архитектура DiffServ.
17) Критерии и метрики качества сетевых сервисов.
18) Компоненты коммутатора OpenFlow. Канал OpenFlow.
19) Порты коммутатора OpenFlow.
20) Таблица коммутатора OpenFlow.
21) Цели и задачи маршрутизации в ПКС.
22) Методы маршрутизации в ПКС.
23) Алгоритмы построения минимального остовного дерева ПКС. Алгоритм Прима.
24) Алгоритмы построения минимального остовного дерева ПКС. Алгоритм Краскаля.
25) Алгоритмы адаптивной маршрутизации в ПКС. Алгоритм Дейкстры.
26) Алгоритмы адаптивной маршрутизации в ПКС. Алгоритм Йена (k-кратчайших путей).
27) Алгоритмы адаптивной маршрутизации в ПКС. Алгоритм парных переходов.
28) Алгоритмы адаптивной маршрутизации в ПКС. Алгоритм парных перестановок маршрутов.
29) Алгоритмы многопутевой маршрутизации в ПКС. Задача MCP QoS-маршрутизации. Задача MCOP QoS-маршрутизации.
30) Алгоритмы многопутевой маршрутизации в ПКС. Задача CSP QoS-маршрутизации. Задача LARAC QoS-маршрутизации.
31) Алгоритмы балансировки потоков данных в ПКС. Алгоритм Round-Robin.
32) Алгоритмы балансировки потоков данных в ПКС. Концептуальная модель и метод балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов.
33) Алгоритмы балансировки потоков данных в ПКС. Алгоритм балансировки потоков данных в ПКС с обеспечением качества сетевых сервисов (ELBA).
34) Алгоритмы сегментации структур ПКС. Алгоритм бинарного деления. «Жадный» алгоритм сегментации.
35) Алгоритмы сегментации структур ПКС. Алгоритм Гирвана – Ньюмана.
36) Алгоритмы сегментации структур ПКС. Алгоритм сегментации структур ПКС на основе данных о структуре базовой сети и связности каналов связи.
37) Программная инфраструктура и визуальная среда для глобально распределенной обработки и передачи потоков данных в ПКС. Архитектура программной инфраструктуры и визуальной среды.
38) Программная инфраструктура и визуальная среда для глобально распределенной обработки и передачи потоков данных в ПКС. Графический редактор. Дополнительные настройки визуальной среды. Управление проектом.
39) Программная инфраструктура и визуальная среда для глобально распределенной обработки и передачи потоков данных в ПКС. Генератор сценариев на языке Python для запуска топологии в MiniNet. Модуль визуализации результатов работы контроллера ПКС. Виртуальная среда и эмулятор MiniNet.
40) Настройка основных компонентов ПКС. Структурная схема ПКС.

41) Настройка основных компонентов ПКС. Настройка серверной части ПКС.
42) Настройка основных компонентов ПКС. Выбор операционной системы.
43) Настройка основных компонентов ПКС. Настройка сетевых подключений.
44) Настройка основных компонентов ПКС. Настройка Desktop Version. Настройка Server Version.
45) Настройка основных компонентов ПКС. Дополнительная настройка сетевых подключений.
46) Настройка основных компонентов ПКС. Настройка коммутаторов ПКС.
47) Программное обеспечение адаптивной маршрутизации и балансировки потоков данных в ПКС. Исследование алгоритма Дейкстры в ПКС. Исследование комбинированного алгоритма Дейкстры и сегментации в ПКС.
48) Программное обеспечение адаптивной маршрутизации и балансировки потоков данных в ПКС. Исследование алгоритма парных переходов в ПКС. Исследование комбинированного алгоритма парных переходов и сегментации в ПКС.
49) Программное обеспечение адаптивной маршрутизации и балансировки потоков данных в ПКС. Исследование алгоритма Йена в ПКС. Исследование комбинированного алгоритма Йена и сегментации в ПКС.
50) Программное обеспечение адаптивной маршрутизации и балансировки потоков данных в ПКС. Анализ результатов исследования алгоритмов адаптивной маршрутизации в ПКС.

Разработчик:
д.т.н., проф. кафедры САПР ВС Перепелкин Д.А.

Заведующий кафедрой САПР ВС
д.т.н., проф. Корячко В.П.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — 03.10.26 16:20 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — 03.10.26 16:20 (MSK) — Простая подпись