

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ Т.Ю.Хаширова

Директор института ИЭиР  
\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

Направление подготовки

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Операционные системы» /сост. Г.А. Акбашева –  
Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2020. – 33 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части студентам очной формы обучения по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника в 4 семестре 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» января 2016 г. № 5, зарегистрированного в Минюсте России 09 февраля 2016 г. № 41030.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	8
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	33

### **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель** освоения дисциплины: обучение студентов концепциям построения современных операционных систем; особенностям планирования процессов в многозадачных ОС; средствам межпроцессного взаимодействия; особенностям управления процессорами и внешними устройствами компьютера; методам распределения памяти; способам реализации защиты в ОС; а также приобретение навыков работы со стандартными служебными программами современных операционных систем и разработка собственных приложений системного назначения с целью последующего их применения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности.

**Задачи:** ОПОП ВО устанавливает ряд требований к профессиональной подготовленности выпускника-бакалавра.

В частности, согласно ФГОС ВО и ОПОП ВО бакалавр должен:

- знать назначение, функции, классификацию, структуру и архитектуру операционных систем (ОС); особенности управления процессорами; функции ядра ОС; структуру контекста и дескриптора процесса; иерархию процессов; алгоритмы планирования последовательных и параллельных процессов; средства коммуникации процессов; типы прерываний; средства обработки сигналов; современные файловые системы.
- владеть методами управления, совместного использования и защиты памяти; механизмами виртуализации памяти; основами диспетчеризации и синхронизации параллельных процессов; способами реализации режима мультипрограммирования; стратегиями подкачки страниц; принципами защиты ОС от сбоев и несанкционированного доступа; аспектами управления подсистемой ввода-вывода и внешними устройствами.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к базовой части Б1.Б.15.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для ряда дисциплин: Архитектура вычислительных систем; Сети и телекоммуникации; Защита информации в АС; Проектирование и сопровождение баз данных.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем (ОПК-1);
- способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (ОПК-4);

б) профессиональные компетенции:

- способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** назначение, функции, классификацию, структуру и архитектуру операционных систем; особенности управления процессорами; функции ядра ОС; структуру контекста и дескриптора процесса; иерархию процессов; алгоритмы планирования последовательных и параллельных процессов; средства коммуникации процессов; типы прерываний; средства обработки сигналов; современные файловые системы.

**Уметь:** осуществлять программное управление планированием процессов в многозадачных ОС; использовать системные средства межпроцессного взаимодействия; осуществлять управление процессорами и внешними устройствами компьютера; а также применять приобретенные навыки работы со стандартными служебными программами современных операционных систем и разработанные собственные приложения системного назначения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности.

**Владеть** методами управления, совместного использования и защиты памяти; механизмами виртуализации памяти; основами диспетчеризации и синхронизации параллельных процессов; способами реализации режима мультипрограммирования; стратегиями подкачки страниц; принципами защиты ОС от сбоев и несанкционированного доступа; аспектами управления подсистемой ввода-вывода и внешними устройствами.

**Приобрести опыт работы** со стандартными служебными программами современных операционных систем и навыки разработки собственных приложений системного назначения.

#### 4. Содержание и структура дисциплины

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т).

Таблица 1

Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	Базовые понятия ОС	Структура вычислительной системы. Эволюция вычислительных систем. Назначение ОС. Концепция мультипрограммирования. Многопоточность.	ОПК-1	ТК, РК, Т
2	Функции, классификация и архитектура ОС	Основные функции операционных систем. Особенности областей использования ОС. Принципы построения ОС. Типы архитектур ОС. Режим ядра и режим пользователя. Аппаратная зависимость и переносимость ОС. Машинно-зависимые компоненты ОС.	ОПК-4	ТК, ЛР, РК, Т
3	Управление параллельными процессами	Процессы и потоки. Состояния и операции над ними. Концепции и алгоритмы планирования процессов. Кооперация и коммуникация процессов. Иерархия процессов. Алгоритмы синхронизации процессов. Задачи синхронизации. Критические секции процессов. Организация правильной очередности. Семафоры, мониторы, сообщения. Обнаружение и предотвращение тупиков. Восстановление	ОПК-4	ТК, ЛР, РК, Т

		системы после тупиков.		
4	Методы управления памятью	Методы управления оперативной памятью. Типы адресов. Подходы к преобразованию виртуальных адресов в физические. Типы виртуальной памяти. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти. Аппаратно-независимый уровень управления виртуальной памятью. Системные средства защиты памяти. Назначение и функционирование кэш-памяти	ОПК-4 ПК-5	ТК, РК, ЛР, Т
5	Файловые системы	Типы файловых систем. Способы выделения дискового пространства. Разделяемые файлы.	ОПК-4	ТК, РК, Т
6	Система ввода-вывода	Устройства ввода-вывода. Аппарат прерываний. Задачи и функционирование системы ввода-вывода.	ПК-5	ТК, РК, Т
7	Информационная безопасность в ОС	Понятия и проблемы информационной безопасности в ОС. Угрозы. Основы криптографии. Защитные механизмы операционных систем от сбоев и несанкционированного доступа. Идентификация, аутентификация, авторизация, аудит.	ОПК-4	ТК, РК, Т

Таблица 2

#### Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часы
	4 семестр
<b>Общая трудоемкость (в зачетных единицах)</b>	<b>3</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>51</b>
Лекции (Л)	17
Практические занятия (ПЗ)	–
Семинарские занятия (СЗ)	–
Лабораторные работы (ЛР)	34
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>57</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	–
Самостоятельное изучение разделов	48
Контрольная работа (К)	–
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Таблица 3

#### Лекции

№ раз-дела	Наименование разделов
1	Базовые понятия ОС
2	Функции, классификация и архитектура ОС
3	Управление параллельными процессами
4	Методы управления памятью
5	Файловые системы
6	Система ввода-вывода
7	Информационная безопасность в ОС
8	Основы криптографии. Защитные механизмы операционных систем от сбоев и несанкционированного доступа.

Таблица 4

#### Лабораторные работы

№ ЛР	Наименование лабораторных работ
1	Работа с датой и временем системы
2	Проверка состояния диска
3	Работа с файлами: поиск
4	Работа с файлами: просмотр и изменение атрибутов
5	Управление операционной средой в ОС WINDOWS 2000. Переменные окружения
6	Прерывания и исключения. Физическая структура диска. Программное обслуживание прерываний
7	Планирование исполнения процессов с помощью алгоритма SJF
8	Шифрование сообщений методом RSA
9	Работа с системным реестром в ОС Windows NT/2000
10	Работа с программой «Диспетчер задач» в ОС Windows NT/2000

#### Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено.

#### Курсовой проект (курсовая работа)

Не предусмотрено.

Таблица 5

#### Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Написание программ на языке высокого уровня (Паскаль, Си). Тестирование программ и анализ результатов.
2.	Клиент-серверная архитектура
3.	Типы потоков. Динамическое повышение приоритетов процессов.
4.	Виды семафоров
5.	Задачи вертикального и горизонтального управления памятью
6.	Алгоритмы планирования запросов к жесткому диску. Алгоритмы сканирования (SCAN, C-SCAN, LOOK, C-LOOK)
7.	Методы сегментного и сегментно-страничного распределения памяти. Преобразование виртуального адреса в физический.
8.	Кэширование данных. Иерархия запоминающих устройств вычислительной

	системы. Способы отображения основной памяти на кэш. Ассоциативный поиск. Проблемы реализации кэширования в ОС.
9.	Виртуальные файловые системы. Стратегии резервного копирования.
10.	Вложенные прерывания. Прерывания в ядре. Проблема неточных прерываний, причины возникновения.
11.	Сравнительный анализ подсистем безопасности современных ОС

## 5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Операционные системы» и включает: отчет по результатам выполнения лабораторных работ, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

#### Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Операционные системы». Развёрнутый ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

Таблица 6

3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
---------	---------	--------	----------



<p>ставится, если обучающийся:</p> <p>1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</p>	<p>ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p>	<p>ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</p>	<p>ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.</p>
--	---	--	---

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в зависимости от сложности задания.

#### 5.1.1. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет» действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

Перечень типовых заданий для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Операционные системы».

#### Темы для самостоятельной работы

1. Клиент-серверная архитектура
2. Типы потоков. Динамическое повышение приоритетов процессов.
3. Виды семафоров
4. Задачи вертикального и горизонтального управления памятью

5. Алгоритмы планирования запросов к жесткому диску. Алгоритмы сканирования (SCAN, C-SCAN, LOOK, C-LOOK)
6. Методы сегментного и сегментно-страничного распределения памяти. Преобразование виртуального адреса в физический.
7. Кэширование данных. Иерархия запоминающих устройств вычислительной системы. Способы отображения основной памяти на кэш. Ассоциативный поиск. Проблемы реализации кэширования в ОС.
8. Виртуальные файловые системы. Стратегии резервного копирования.
9. Вложенные прерывания. Прерывания в ядре. Проблема неточных прерываний, причины возникновения.
10. Сравнительный анализ подсистем безопасности современных ОС.

### **Образцы вопросов для контроля самостоятельной работы обучающегося**

1. Клиент-серверная архитектура.
2. Типы потоков.
3. Динамическое повышение приоритетов процессов.
4. Виды семафоров.
5. Задачи вертикального управления памятью.
6. Задачи горизонтального управления памятью.
7. Алгоритмы планирования запросов к жесткому диску. Алгоритм сканирования SCAN.
8. Алгоритмы планирования запросов к жесткому диску. Алгоритм сканирования C-SCAN.
9. Алгоритмы планирования запросов к жесткому диску. Алгоритм сканирования LOOK.
10. Алгоритмы планирования запросов к жесткому диску. Алгоритм сканирования C-LOOK.
11. Виртуальные файловые системы.
12. Стратегии резервного копирования.
13. Вложенные прерывания.
14. Прерывания в ядре.
15. Проблема неточных прерывания, причины возникновения.
16. Сравнительный анализ подсистем безопасности современных ОС.

### **Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента**

*«Отлично»* (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

*«Хорошо»* (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

*«Удовлетворительно»* (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

*«Неудовлетворительно»* (менее 3 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

## **5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля**

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества

усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм рубежного контроля используется тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума.

Рубежный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 7

Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лаб.практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 8

#### Критерии оценки

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21 балл
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24 балла
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования (Количество баллов = $5 \cdot \varphi$ , $\varphi$ - доля правильно отвеченных тестов по теме).	0-15 баллов
Посещение занятий	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0-10 баллов
Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом	0-30 баллов
Итоговая оценка		0-100 баллов

### 5.2.1. Оценочные материалы для проведения коллоквиума

#### Вопросы первого коллоквиума (контролируемые компетенции ОПК-1):

1. Перечислите требования к современным ОС.
2. Перечислите существующие схемы классификации ОС
3. Назовите основные функции операционных систем.
4. В чем суть многопроцессорной обработки задач?
5. Вставьте пропущенные определения: «Пользователю... ОС не требуется знать, на каком из компьютеров сети хранятся файлы, с которыми он работает, а пользователю... ОС эти сведения обычно необходимы».

6. Какой минимум функциональных возможностей надо добавить к локальной ОС, чтобы она стала сетевой?
7. Какие из приведенных ниже терминов являются синонимами: привилегированный режим; защищенный режим; режим супервизора; пользовательский режим; реальный режим; режим ядра?
8. Можно ли, анализируя двоичный код программы, сделать вывод о невозможности ее выполнения в пользовательском режиме?
9. В чем состоят отличия в работе процессора в привилегированном и пользовательском режимах?
10. Опишите порядок взаимодействия приложений с ОС, имеющей микроядерную архитектуру.
11. Какими этапами отличается выполнение системного вызова в микроядерной ОС и ОС с монолитным ядром?
12. Перечислите функции ядра ОС.
13. Перечислите назначение вспомогательных модулей ОС.
14. Может ли программа, эмулируемая на «чужом» процессоре, выполняться быстрее, чем на «родном»?
15. Какие слои ядра имеются в ОС со слоеной архитектурой? Каково их назначение?
16. Какие типовые средства аппаратной поддержки ОС вы знаете?
17. Объясните суть понятия «процесс» в вычислительной системе.
18. Приведите классификацию процессов.
19. Какие существуют состояния у процесса в многозадачной ОС?
20. Каковы основные свойства процессов?
21. Назовите виды отношений между процессами.
22. Назначение и структура контекста и дескриптора процесса. Когда происходит переключение контекстов в системе?
23. Объясните суть понятия «ресурс». Какие действия возможны над ресурсами?
24. Перечислите основные свойства ресурсов.
25. Какие схемы классификации ресурсов вы знаете?

#### **Образцы контрольных заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ОПК-4):**

Пусть в вычислительную систему поступают 5 процессов различной длительности со статическими приоритетами по следующей схеме:

Процесс	Время появления в очереди	Продолжительность очередного CPU burst	Приоритет
P <sub>1</sub>	3	10	1
P <sub>2</sub>	6	4	0
P <sub>3</sub>	0	4	3
P <sub>4</sub>	2	1	4
P <sub>5</sub>	4	3	2

Вычислите среднее время между стартом процесса и его завершением и среднее время ожидания процесса для каждого из трех алгоритмов планирования: FCFS (First Come First Served), RR (Round Robin) и вытесняющее приоритетное планирование. При вычислениях считать, что процессы не совершают операций ввода-вывода; величину кванта времени принять равной 3; временем переключения контекста пренебречь. Для алгоритма RR принять, что вновь прибывший процесс попадает в самый конец очереди готовых (после процесса, отработавшего свой квант). Наивысшим приоритетом является приоритет 0.

#### **Вопросы второго коллоквиума (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-4):**

1. Может ли процесс в мультипрограммном режиме выполняться быстрее, чем в монопольном?

2. Чем объясняется потенциально более высокая надежность операционных систем, в которых реализована вытесняющая многозадачность?
3. В каких ОС реализована невытесняющая многозадачность? А вытесняющая многозадачность?
4. Являются ли синонимами термины «планирование процессов» и «диспетчеризация процессов»?
5. Можно ли задачу планирования процессов целиком возложить на приложения?
6. Приведите пример задачи, при программировании которой использование механизма потоков может привести к существенному повышению скорости ее выполнения.
7. Поясните разницу между программными и аппаратными прерываниями.
8. Что такое вектор прерываний?
9. Какой тип системы прерываний – векторный или опрашиваемый – реализован в процессоре Pentium?
10. Всегда ли прерывание вызывает перепланировку процессов?
11. Перечислите существующие типы адресов.
12. Объясните суть механизма связывания адресов.
13. Назовите подходы к преобразованию виртуальных адресов в физические. В чем их суть?
14. Дайте понятие образа процесса.
15. Перечислите существующие средства защиты памяти в ОС
16. Чем ограничивается максимальный размер физической памяти, которую можно установить в компьютере определенной модели?
17. Чем ограничивается максимальный размер виртуального адресного пространства, доступного приложению?
18. Как величина файла подкачки влияет на производительность системы?
19. Что такое страничное прерывание?
20. Перечислите существующие критерии выбора страницы на выгрузку.
21. Что такое упреждающая загрузка?
22. Перечислите существующие критерии на выбор размера страницы.
23. Почему размер страницы выбирается равным степени двойки? Можно ли принять такое же ограничение для сегмента?
24. На что влияет размер страницы? Каковы преимущества и недостатки большого размера страницы?
25. Перечислите этапы преобразования виртуального адреса в физический при сегментно-страничном распределении памяти.

**Образцы контрольных заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ОПК-4, ПК-5):**

1. Пусть ОС реализует выгрузку страниц на основе критерия «выгружается страница, которая не использовалась дольше остальных». Предложите алгоритм вычисления данного критерия, использующий аппаратно-устанавливаемые биты доступа.
2. Для некоторого процесса известна следующая строка запросов страниц памяти:  
7, 2, 1, 3, 7, 0, 2, 1, 4, 3, 7, 1, 7, 2, 3, 1, 7, 2, 3  
Сколько ситуаций отказа страницы (page fault) возникнет для данного процесса при каждом из трех алгоритмов замещения страниц – FIFO (First Input First Output), LRU (the Least Recently Used), OPT (optimal), если процессу выделено 3 кадра памяти?
3. Для некоторого процесса, запущенного в вычислительной системе со страничной организацией памяти с использованием LRU алгоритма замещения страниц, выделение процессу 4-х кадров памяти приводит к 11-ти page fault'ам, а выделение 6-ти кадров памяти – к 9-ти page fault'ам (вначале все кадры свободны). Какой (какие) вариант(ы) количества page fault'ов для того же процесса и того же количества кадров могут быть получены при использовании OPT алгоритма замещения страниц:

- a) 12 и 8
  - b) 8 и 7
  - c) 7 и 8
  - d) 9 и 6
4. В некоторой ОС, похожей на UNIX, существует единственный способ порождения нового процесса, который будет являться дубликатом родительского процесса по регистровому и пользовательскому контекстам, с помощью системного вызова `fork()`. Неопытный программист написал следующую программу:
- ```
void main()
{ int i;
  for (i=0; i<n; i++) {
    fork();      }
  while(1); }
```
- где  $n$  – некоторая положительная константа. Сколько процессов будет запущено в операционной системе в результате ее выполнения? Ответ обоснуйте.
5. Три процедуры А, В и С, расположенные в разных файлах, были объединены в одну программу с помощью `linker`'а и загружены в память. Размеры их составляют 900, 1000 и 1300 машинных слов соответственно. Рассмотрим следующие схемы управления памятью:
- a) Страничная организация (без сегментации). Размер страницы – 1000 слов, таблица страниц занимает одну страницу.
  - b) Сегментная организация (без страниц). Для каждой процедуры используется свой сегмент памяти. Таблица сегментов занимает 1000 слов.
  - c) Сегментно-страничная организация. Комбинация информации из пунктов а) и b).
- Для всех трех схем организации определите количество памяти, требующееся программе для ее полной загрузки в оперативную память (т.е. для загрузки процедур и всех необходимых таблиц).

#### **Вопросы третьего коллоквиума (контролируемые компетенции ОПК-4, ПК-5):**

1. Почему загрузка и выгрузка данных из кэш-памяти производится блоками?
2. Как обеспечивается согласование данных в кэше с помощью методов обратной и сквозной записи?
3. Какие функции выполняет менеджер ввода-вывода?
4. Каким из двух типов драйверов – блок-ориентированным или байт-ориентированным – обслуживается диск?
5. С какой целью в некоторых файловых системах характеристики файла отделяются от его имени?
6. Какие программные компоненты поддерживают структуру файла в тех ОС, где файл представлен последовательностью байт?
7. С какого каталога начинается «раскрутка» полного имени файла?
8. При каких условиях можно автоматически гарантированно восстановить в файловой системе FAT удаленный файл?
9. Сформулируйте основную цель введения в ОС системного вызова `open`.
10. В какой из типов систем управления доступом – избирательной или мандатной – пользователю предоставляется большая свобода действий?
11. Какой смысл имеет операция «выполнить каталог» в ОС UNIX?
12. С помощью какого механизма пользовательский процесс может запускать на выполнение привилегированные утилиты операционной системы UNIX?
13. Чем отличается разрешение Full Control для файлов от разрешения Change в Windows NT?
14. Какие действия по отношению к файлу А разрешены пользователю ОС Windows NT, если он лично имеет разрешение Change, а для группы, в которую он входит, задано

разрешение No Access?

15. Какие преимущества связаны с включением в модель драйвера большого количества секций различного типа?
16. Чем принципиально отличается отображение файла в память от кэширования файла с помощью средств менеджера виртуальной памяти?
17. В каких ситуациях целесообразно использовать асинхронные операции записи в файл?
18. Какие дополнительные меры должны предприниматься при восстановлении файловой системы при наличии дискового кэша?
19. Какие параметры операции с файлом фиксируются в журнале транзакций?
20. Восстанавливаются ли пользовательские данные в NTFS?
21. В чем преимущество дисковых массивов RAID-0 по сравнению с обычными дисками?
22. Скорость какого типа операций повышается при использовании дисковых массивов?
23. Поясните значения основных свойств безопасной системы: конфиденциальности, целостности и доступности.
24. Приведите примеры средств, обеспечивающих конфиденциальность, но не гарантирующих целостность данных.
25. Приведите примеры действий воображаемого злоумышленника, направленных на нарушение доступности данных.
26. Что такое политика безопасности?
27. В чем заключаются психологические меры безопасности?
28. В каких случаях предпочтительнее использовать симметричные алгоритмы шифрования, а в каких – алгоритмы шифрования с открытым ключом?
29. Правильно ли утверждение: «Поскольку открытый ключ не является секретным, то его не нужно защищать»?
30. Что такое электронная подпись?

**Образцы контрольных заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ОПК-4, ПК-5):**

1. Предложите какой-нибудь способ обеспечения целостности данных.
2. В вычислительной системе со страничной организацией памяти время доступа процессора к оперативной памяти составляет 100 нс, а время доступа к ассоциативной памяти составляет 15 нс. Частота попаданий в ассоциативную память при обращении к данным (hit ratio) составляет 80%. Оцените среднее время доступа к одному данному.
3. Выберите размер кластера для файловой системы FAT16, устанавливаемой в разделе, который разделен на секторы размером 512 байт и имеет общий объем 272 Мбайт. Оцените, сколько в этом случае кластеров будет содержать область данных, а также какой размер необходимо отвести таблице FAT. Учтите, что размер кластера должен быть равен степени двойки. Примите во внимание также, что стандартным размером корневого каталога для жестких дисков является размер в 32 сектора.
4. Пусть у нас имеется диск с 80 цилиндрами (от 0 до 79). Время перемещения головки между соседними цилиндрами составляет 1 мс. В текущий момент времени головка находится на 31-ом цилиндре и движется в сторону увеличения номеров цилиндров. Нарисуйте диаграммы, показывающие, в каком порядке будет обрабатываться следующая последовательность запросов на чтение цилиндров: 71, 62, 13, 48, 1, 77, для каждого из алгоритмов: FCFS (FIFO), C-SCAN (сканирование без изменения направления движения), SSTF. Вычислите полное время обработки последовательности запросов (временами чтения цилиндров, смены направления движения и перевода головок с 79-го цилиндра на 0-й пренебречь).

**Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)**





- + : объем хранимых данных
- + : время доступа
- + : скорость обмена
- : срок эксплуатации
- : энергопотребление
- : скорость записи

9. Недостатки дисковой памяти:

- + : большое время доступа
- + : низкая скорость обмена
- : малый срок эксплуатации
- : энергозависимость
- : большой размер

10. Эксплуатационные требования, предъявляемые к современным операционным системам:

- : модульность
- : многопроцессорность
- : интерактивность
- + : расширяемость
- + : переносимость
- + : совместимость

11. Операционная система, код которой можно дополнять и изменять без нарушения ее целостности, называется ...:

- : переносимой
- + : расширяемой
- : совместимой
- : надежной
- : производительной

12. Операционная система, имеющая средства для выполнения прикладных программ, написанных для других операционных систем, является ...:

- : переносимой
- : расширяемой
- + : совместимой
- : надежной
- : производительной

13. Операционная система, имеющая несколько вариантов реализации для разных платформ, называется ...:

- + : переносимой
- : расширяемой
- : совместимой
- : надежной
- : производительной

14. Функции дисковых операционных систем:

- + : загрузка и исполнение программ
- + : управление памятью
- : параллельное выполнение задач
- : обеспечение безопасности
- : разделение ресурсов
- + : доступ к периферийным устройствам

15. Классы операционных систем в зависимости от реализуемых функций:

- + : дисковые
- + : общего назначения
- + : реального времени
- : монолитные
- : многозадачные
- : специального назначения

1. Способность алгоритма планирования гарантировать каждому процессу предоставление процессорного времени называется ...:

- + : справедливость
- : эффективность
- : предсказуемость
- : масштабируемость
- : надежность

2. Способность алгоритма планирования не допускать простаивания процессора в ожидании готовых процессов называется ...:

- : справедливость
- + : эффективность
- : предсказуемость
- : масштабируемость
- : надежность

3. Рациональные алгоритмы планирования процессов обеспечивают им сокращение времени

- + : выполнения
- + : ожидания
- + : отклика
- : запуска
- : завершения
- : активации

4. Свойства алгоритмов планирования:

- + : предсказуемость
- + : масштабируемость
- : справедливость
- : надежность

- : безопасность
- 5. Алгоритмы планирования процессов, выполняющие одно задание приблизительно за одно и то же время, обладают ....
  - +: предсказуемостью
  - +: масштабируемостью
  - +: справедливостью
  - : надежностью
  - : безопасностью
- 6. Алгоритмы планирования процессов, не сразу теряющие работоспособность при увеличении нагрузки, обладают ....
  - +: предсказуемостью
  - +: масштабируемостью
  - +: справедливостью
  - : надежностью
  - : безопасностью
- 7. Параметры планирования процессов подразделяются на группы:
  - +: статические
  - +: динамические
  - : активные
  - : пассивные
  - : системные
- 8. Параметры планирования процессов, не изменяющиеся в ходе функционирования вычислительной системы, называются ...
  - +: статические
  - +: динамические
  - : активные
  - : пассивные
  - : системные
- 9. Параметры планирования процессов, постоянно изменяющиеся в ходе функционирования вычислительной системы, называются ...
  - +: статические
  - +: динамические
  - : активные
  - : пассивные
  - : системные
- 10. Промежуток времени непрерывного использования процессом процессора называется ...
  - +: CPU burst
  - +: I/O burst
  - +: input burst
  - : output burst
  - : burst
- 11. Промежуток времени непрерывного ожидания процессом ввода-вывода называется ....
  - +: CPU burst
  - +: I/O burst
  - +: input burst
  - : output burst
  - : burst
- 12. Небольшой интервал времени, выделяемый процессу для выполнения, после завершения которого активизируется очередной процесс, называется ###.
  - +: квант
  - : квантом
- 13. Смена активного процесса в алгоритмах, основанных на квантовании, происходит в следующих случаях:
  - +: окончание процесса
  - +: возникновение ошибки
  - +: завершение процесса
  - : уменьшение кванта
  - : увеличение кванта
  - : появление нового процесса
- 14. Число, характеризующее степень привилегированности процесса при использовании системных ресурсов, называется ###.
  - +: приоритет
  - : приоритетом
- 15. Приоритетные алгоритмы планирования процессов могут использовать типы приоритетов:
  - +: абсолютные
  - +: относительные
  - : системные
  - : пользовательские
  - : активные
- 1. Распределение памяти, организующее перемещение на диск смысловых частей виртуального адресного пространства произвольного размера:

- + : сегментное
- : страничное
- : сегментно-страничное
- 2. Распределение памяти, реализующее двухуровневое деление виртуального адресного пространства:
- : сегментное
- : страничное
- + : сегментно-страничное
- 3. Размер страницы выбирается равным степени числа ....
- : 1                      + : 2                      - : 3                      - : 4                      - : 5
- 4. Запись таблицы дескриптора страниц содержит признаки:
- + : присутствия
- + : модификации
- + : обращения
- : защиты
- : доступа
- : отсутствия
- 5. Наличие виртуальной страницы в оперативной памяти характеризуется признаком ... дескриптора страниц.
- + : присутствия
- : модификации
- : обращения
- : защиты
- : доступа
- 6. Запись по адресу, относящемуся к данной странице, характеризуется признаком ... дескриптора страниц.
- : присутствия
- + : модификации
- : обращения
- : защиты
- : доступа
- 7. Доступ по адресу, относящемуся к данной странице, характеризуется признаком ... дескриптора страниц.
- : присутствия
- : модификации
- + : обращения
- : защиты
- : доступа
- 8. Критериями при страничном прерывании является выбор страницы, которая ...:
- + : дольше всего не использовалась
- + : первая попавшаяся
- : с младшим адресом
- : со старшим адресом
- : модифицировалась
- 9. Перечень часто используемых страниц, не подлежащих выгрузке из памяти на диск, называется #### множеством страниц.
- + : рабочим
- + : рабочее
- 10. При выгрузке страницы из оперативной памяти на диск анализируется признак ее ....
- : присутствия
- + : модификации
- : обращения
- : защиты
- : доступа

### Критерии формирования оценок по тестовым заданиям

Выполнение тестирования оценивается согласно проценту правильных ответов. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 5.

### 5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Операционные системы» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования.

#### **Перечень вопросов промежуточного контроля (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-4, ПК-5)**

1. Понятие ОС. Требования к современным ОС.
2. Назначение и функции ОС.
3. Классификация ОС.
4. Понятие процесса. Состояния процесса в многозадачной системе.
5. Классификация процессов.
6. Свойства и классификация ресурсов.
7. Понятие ресурса. Действия над ресурсами.
8. Структура блока управления процессом.
9. Критерии планирования процессов и требования к алгоритмам планирования.
10. Концепция планирования процессов с помощью квантования.
11. Концепция планирования процессов с помощью приоритетов.
12. Концепция вытесняющей многозадачности.
13. Концепция невытесняющей многозадачности.
14. Многопоточная обработка в многозадачных ОС.
15. Алгоритм планирования FCFS. Пример.
16. Алгоритм планирования RR. Пример.
17. Алгоритм невытесняющего SJF-планирования. Пример.
18. Алгоритм вытесняющего SJF-планирования. Пример.
19. Алгоритм невытесняющего приоритетного планирования. Пример.
20. Алгоритм вытесняющего приоритетного планирования. Пример.
21. Цели и средства синхронизации. Понятие гонок.
22. Тупики. Условия возникновения тупиков.
23. Способы восстановления системы после тупиков.
24. Способы предотвращения тупиков.
25. Критическая секция. Реализация с использованием блокирующих переменных.
26. Взаимное исключение. Реализация с помощью системных функций ОС Windows NT.
27. Категории средств обмена информацией при кооперации процессов.
28. Способы адресации при установлении связи между процессами.
29. Передача информации по линиям связи. Буферизация.
30. Модели передачи информации по линиям связи.
31. Обеспечение надежности средств связи при кооперации процессов.
32. Завершение связи при кооперации процессов.
33. Архитектура ОС. Ядро и вспомогательные модули ОС.
34. Привилегированный режим работы аппаратуры и режим пользователя.
35. Многослойная архитектура ОС.
36. Микроядерная архитектура ОС.
37. Типовые средства аппаратной поддержки ОС.
38. Машинно-зависимые компоненты ОС.
39. Функции ОС по управлению памятью. Типы адресов.
40. Метод распределения памяти фиксированными разделами.
41. Метод распределения памяти динамическими разделами.
42. Метод распределения памяти перемещаемыми разделами.
43. Механизм и реализация виртуальной памяти.
44. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти в ОС.

45. Страничное распределение памяти.
46. Сегментное распределение памяти.
47. Сегментно-страничное распределение памяти.
48. Назначение и реализация кэш-памяти.
49. Основные понятия информационной безопасности. Свойства безопасных систем.
50. Классификация угроз безопасности.
51. Классы информационной безопасности. Требования класса С2.
52. Основные понятия политики информационной безопасности.
53. Принципы разработки ОС с точки зрения обеспечения безопасности.
54. Криптография. Классификация алгоритмов шифрования информации в ОС.
55. Использование паролей. Шифрование паролей.
56. Авторизация. Способы управления доступом к ресурсам.
57. Домены безопасности. Способы реализации доменов безопасности.
58. Матрица доступа. Способы реализации матрицы доступа.
59. Аудит. Учет использования системы защиты ОС.
60. Реализация системы защиты в ОС Windows NT/2000.

#### **Образцы задач, выносимых на зачет (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-4, ПК-5)**

1. Написать фрагмент программы для просмотра текущего системного времени.
2. Написать фрагмент программы для просмотра текущей системной даты.
3. Написать фрагмент программы для просмотра даты и времени создания произвольного файла.
4. Написать фрагмент программы для вывода на экран номера версии DOS (функция DOS \$30).
5. Описание функции DOS \$36. Рассчитать с ее помощью число занимаемых файлом секторов по его объему в байтах.
6. Описание функции DOS \$36. Рассчитать с ее помощью число занимаемых файлом кластеров по его объему в байтах.
7. Описание функции DOS \$36. Рассчитать с ее помощью объем кластера произвольного диска в байтах.
8. Описание функции DOS \$36. Рассчитать с ее помощью свободный объем произвольного диска в процентах.
9. Описание функции DOS \$36. Рассчитать с ее помощью занятый объем произвольного диска в процентах.
10. Написать фрагмент программы для вывода на экран списка имен и значений переменных окружения системы.
11. Написать фрагмент программы для поиска произвольного файла в списке указанных каталогов.
12. Написать фрагмент программы для просмотра атрибутов произвольного файла.
13. Написать фрагмент программы для изменения атрибутов произвольного файла.
14. Написать фрагмент программы для поиска группы файлов с произвольным расширением в произвольном каталоге.
15. Написать фрагмент программы для вывода на экран имени текущего дисководов (функция DOS \$19).
16. Описание функции DOS \$1B. Рассчитать с ее помощью объем кластера в байтах.
17. Описание функции DOS \$1B. Рассчитать с ее помощью число занимаемых произвольным файлом секторов, зная его объем.
18. Описание функции DOS \$1B. Рассчитать с ее помощью число занимаемых произвольным файлом кластеров, зная его объем.
19. Описание функция DOS \$1C. Рассчитать с ее помощью занятый объем произвольного диска.

20. Описание функции DOS \$36. Рассчитать с ее помощью общий объем произвольного диска.

### **Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации**

**«Зачтено»** получают обучающиеся, которые

- свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;
- относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;
- недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на зачете допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«Не зачтено»** получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

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

Максимальная сумма (61 балл), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (до 61 балла).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Операционные системы» является зачет.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (Приложение).

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Таблица 9

#### **Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

| Результаты обучения | Освоенные показатели оценки результатов обучения | Вид оценочного материала |
|---------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|
|---------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|

| (компетенции)                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Способность<br/>инсталлировать<br/>программное и<br/>аппаратное<br/>обеспечение для<br/>информационных и<br/>автоматизированных<br/>систем<br/>ОПК-1</p>                                                                               | <p>Знает: теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных комплексов, систем, принципы построения современных операционных систем и особенности их применения, основы диспетчирования процессов и потоков в системах, программные средства мониторинга работы вычислительных комплексов, систем и обнаружения неисправностей.<br/>Умеет: организовывать верификацию, тестирование и проверку стабильности ПО, инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем.<br/>Владеет: навыками установки и конфигурирования программных средств для тестирования и диагностики неисправностей сети и соединения с Интернетом.</p> | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)</p> |
| <p>Способность<br/>участвовать в<br/>настройке и наладке<br/>программно-<br/>аппаратных<br/>комплексов<br/>ОПК-4</p>                                                                                                                      | <p>Знает: основы построения и архитектуры ЭВМ.<br/>Умеет: эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах.<br/>Владеет: владеть средствами распознавания и предотвращения угроз безопасности и последствий аварий в сети, резервного копирования информации, навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств, навыками работы с различными операционными системами и их администрирования.</p>                                                                                                                                                                                                                             | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)</p> |
| <p>Способность решать<br/>стандартные задачи<br/>профессиональной<br/>деятельности на<br/>основе<br/>информационной и<br/>библиографической<br/>культуры с<br/>применением<br/>информационно-<br/>коммуникационных<br/>технологий и с</p> | <p>Знает: классификацию языков программирования, основные методы разработки программного обеспечения, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности.<br/>Умеет: использовать научные и методические ресурсы сети Интернет для разработки программного обеспечения и программной документации с учетом требований информационной безопасности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)</p> |

|                                                             |                                                                                                                      |  |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| учетом основных требований информационной безопасности ПК-5 | Владеет: базовыми знаниями по защите информации на рабочем месте, в корпоративных сетях при входе в глобальные сети. |  |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Нормативно-правовая база

1. ГОСТ «Единая система программной документации».
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002 «Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12270 (Процессы жизненного цикла программных средств)».
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 12182-2010 «Классификация программных средств».
4. ISO/IEC 14764:2006 «Разработка программного обеспечения. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Сопровождение».
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 «Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование»
6. ГОСТ 28195-89 «Оценка качества программных средств. Общие положения».
7. ISO/IEC 25000:2005 «Технология программного обеспечения. Требования и оценка качества программного продукта. Руководство».
8. ISO/IEC 25001:2014 «Программирование. Требования к качеству программного продукта и его оценка. Планирование и менеджмент».
9. ISO/IEC 25010:2011 «Проектирование систем и разработка программного обеспечения. Требования к качеству систем и программного обеспечения и их оценка (SQuaRE). Модели качества систем и программного обеспечения».
10. ISO/IEC 25012:2008 «Программная инженерия – Требования к качеству и оценке программного обеспечения. Модель качества данных».
11. ISO/IEC 25020:2007 «Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка качества программного продукта. Измерительная эталонная модель и руководство».

### 7.2. Основная литература

1. Назаров С.В. Современные операционные системы [Электронный ресурс] / С.В. Назаров, А.И. Широков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 351 с. — 978-5-9963-0416-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52176.html>
2. Ромель А.П. Windows 10. Все об использовании и настройках. Самоучитель [Электронный ресурс] / А.П. Ромель, М.А. Финкова, М.Д. Матвеев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2016. — 336 с. — 978-5-94387-986-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60646.html>
3. Матвеев М.Д. Windows10. Настройка. Использование. Восстановление [Электронный ресурс] / М.Д. Матвеев, М.А. Финковд. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2017. — 368 с. — 978-5-94387-749-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73045.html>
4. Мезенцева Е.М. Операционные системы [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Е.М. Мезенцева, О.С. Коняева, С.В. Малахов. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 214 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75395.html>



5. Сафонов В.О. Основы современных операционных систем [Электронный ресурс] / В.О. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 826 с. — 978-5-9963-0495-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62818.html>

### **7.3. Дополнительная литература**

1. Куль Т.П. Операционные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.П. Куль. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 312 с. — 978-985-503-460-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67677.html>
2. Коньков К.А. Основы операционных систем [Электронный ресурс] / К.А. Коньков, В.Е. Карпов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 346 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73693.html>
3. Староверова Н.А. Операционные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Староверова, Э.П. Ибрагимова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 312 с. — 978-5-7882-2046-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79444.html>

### **7.4. Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)**

1. Журнал «Компьютеры & Программы».
2. Журнал «Программирование».

### **7.5. Интернет-ресурсы**

1. <http://ipbookshop.ru>
2. <https://www.codecademy.com/>
3. <https://itvdn.com/ru>
4. <http://lendwings.com/>

### **7.6. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.рф>
3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. [www.zbmath.org](http://www.zbmath.org) (доступ открытый).

### **7.7. Методические указания**

1. Чернавина В.Ю. Операционные системы. Лабораторный практикум. – Нальчик, КБГУ, 2009.

### **7.8. Методические указания по проведению различных учебных занятий и самостоятельной работы**

#### **Методические указания к лабораторным занятиям**

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, знать схему, метод измерения, физическую сущность ожидаемых результатов. Должен быть подготовлен отчет, содержащий о порядке

выполнения лабораторной работы. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

Проведение эксперимента. Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Приступать к работам на стенде студент может начать только после ознакомления с теоретической частью и описания хода выполнения работы. Любые изменения в схеме проводятся при тщательной проверке схемы, для исключения короткого замыкания. Результаты выполнения проверяются преподавателем.

Составление отчета о проделанной работе. Отчёт должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности: задание; схема установки и описание хода выполнения; результаты выполнения работы, включая рисунки, схемы, таблицы; общие выводы и заключение.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. Полученные зависимости должны сопровождаться теоретическим обоснованным объяснением причин, влияющих на их ход, для чего в процессе составления отчета студент обязан по литературным источникам ознакомиться с материалом, который был объектом его исследования в лаборатории. Без такого ознакомления с испытуемым методом студент не будет в состоянии дать правильный анализ процессов, происходящих в материале при эксперименте.

Защита лабораторной работы с представлением отчета. При сдаче отчета студенты должны показать понимание сущности проведенных исследований, объяснить полученные результаты и сделать выводы. При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

### **Методические рекомендации по работе с литературой**

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих

вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
  - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
  - выделить ключевые слова в тексте;
  - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся – способ активного, целенаправленного приобретения обучающимися новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль обучающихся в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит обучающихся к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;

- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

- Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- Выполнение разноуровневых заданий;
- Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- Выполнение итоговой контрольной работы.

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа обучающихся предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости обучающийся может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы обучающихся и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Обучающийся может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Обучающийся имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде обучающийся имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет обучающемуся своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### **Методические рекомендации для подготовки к зачету**

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать от 0 до 25 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы к зачету.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносятся материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет билеты к зачету, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов на зачет, доведенных до сведения. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачет. На подготовку ответа на билет на зачете отводится 40 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) зачета выражается:

«Зачтено»:

- теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.
- теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.
- теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

«Не зачтено»:

- теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения,

экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др. (в соответствии с ФГОС и учебным планом).

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

**Лицензионное программное обеспечение, используемое для проведения лекционных и лабораторных занятий**

1. Microsoft Windows 7, 8, 10 Enterprise.
2. Microsoft Office 2010, 2013, 2016 Professional.
3. Kaspersky Endpoint Securite 10 Standart.
4. Visual Studio.

**8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается (аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.



### 9. Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

Рабочая программа:

одобрена на 2018/2019 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2019/2020 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

2. В части УП в связи с утверждением Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программ магистратуры (Приказ Минобрнауки № 301 от 05.04.2017г.)

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2020/2021 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



Распределение баллов текущего и рубежного контроля

| №п/п | Вид контроля                              | Сумма баллов   |              |              |              |
|------|-------------------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
|      |                                           | Общая<br>сумма | 1-я точка    | 2-я точка    | 3-я точка    |
| 1    | Посещение занятий                         | до 10 б.       | до 3 б.      | до 3б.       | до 4б.       |
| 2    | Текущий контроль:                         | до 28 б.       | до 9 б.      | до 9 б.      | до 10 б.     |
|      | Выполнение практических работ             | до 18 б.       | до 6 б.      | до 6 б.      | до 6 б.      |
|      | Выполнение самостоятельных заданий        | от 0 до 10 б.  | от 0 до 3 б. | от 0 до 3 б. | от 0 до 4 б. |
| 3    | Рубежный контроль                         | до 27 баллов   | до 9 б.      | до 9 б.      | до 9 б.      |
|      | тестирование                              | от 0 до 15 б.  | от 0 до 5 б. | от 0 до 5 б. | от 0 до 5 б. |
|      | коллоквиум                                | от 0 до 12 б.  | от 0 до 4 б. | от 0 до 4 б. | от 0 до 4 б. |
| 4    | Итого сумма текущего и рубежного контроля | до 70 б.       | до 23 б.     | до 23 б.     | до 24 б.     |