

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 14 » июля 2023 г.



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине  
(Оценочные средства по дисциплине)

**Операционные системы**

по направлению подготовки

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность (профиль) подготовки:

**Искусственный интеллект и разработка программных продуктов**

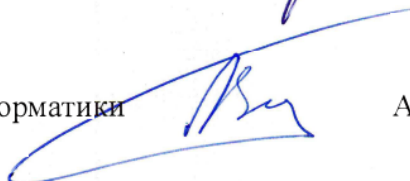
ОС составил:

д-р техн. наук, профессор,  
заведующий кафедрой прикладной информатики

 С.П. Сущенко

Рецензент:


д-р техн. наук, профессор,  
заведующий кафедрой теоретических основ информатики

 А.В. Замятин

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии  
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 8 июня 2023 г. №2

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор

 С.П. Сущенко

**Оценочные средства (ОС)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-2. Способность применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.	ИОПК-2.1 Обладает необходимыми знаниями основных концепций современных вычислительных систем. ИОПК-2.2 Использует методы высокопроизводительных вычислительных технологий, современного программного обеспечения, в том числе отечественного происхождения. ИОПК-2.3 Использует	ИОПК-2.1 <b>Знает</b> функции и концептуальные требования к ОС, классификацию ОС, методы синхронизации процессов и предупреждения тупиков, стратегии распределения ресурсов вычислительной системы (ЦП. ОЗУ, ВнУ), организацию	1. <b>Имеет четкое представление</b> о функциях и концептуальных требованиях к ОС, классификации ОС, методах синхронизации процессов и предупреждения тупиков, стратегиях распределения ресурсов вычислительной системы (ЦП.	1. <b>Имеет общее представление</b> о функциях и концептуальных требованиях к ОС, классификации ОС, методах синхронизации процессов и предупреждения тупиков, стратегиях распределения ресурсов вычислительной системы (ЦП.	1. <b>Имеет слабое представление</b> о функциях и концептуальных требованиях к ОС, классификации ОС, методах синхронизации процессов и предупреждения тупиков, стратегиях распределения ресурсов вычислительной системы (ЦП. ОЗУ,	1. <b>Не имеет представление</b> о функциях и концептуальных требованиях к ОС, классификации ОС, методах синхронизации процессов и предупреждения тупиков, стратегиях распределения ресурсов вычислительной системы (ЦП. ОЗУ, ВнУ), организации

	инструментальные средства высокопроизводительных вычислений в научной и практической деятельности.	<p>файловых систем и защиты объектов ОС, средства виртуализации вычислительных сред.</p> <p>ИОПК-2.2 <b>Умеет</b> обосновывать выбор алгоритмов, стратегий, правил распределения ресурсов вычислительной системы (ВС), планирования работы компонент ВС, организации управляющих структур.</p> <p>ИОПК-2.3 <b>Владеет</b> навыками комплектования ОС набором системных средств и приложений для применения вычислителя в профессиональной деятельности.</p>	<p>ОЗУ, ВнУ), организации файловых систем и защиты объектов ОС, средствах виртуализации вычислительных сред.</p> <p><b>Умеет обосновывать выбор</b> алгоритмов, стратегий, правил распределения ресурсов ВС, планирования работы компонент ВС, организации управляющих структур.</p> <p><b>Уверенно владеет</b> навыками комплектования ОС набором системных средств и приложений для применения вычислителя в профессиональной деятельности.</p>	<p>ОЗУ, ВнУ), организации файловых систем и защиты объектов ОС, средствах виртуализации вычислительных сред.</p> <p><b>Умеет выполнять выбор</b> алгоритмов, стратегий, правил распределения ресурсов ВС, планирования работы компонент ВС, организации управляющих структур.</p> <p><b>Владеет</b> навыками комплектования ОС набором системных средств и приложений для применения вычислителя в профессиональной деятельности.</p>	<p>ВнУ), организации файловых систем и защиты объектов ОС, средствах виртуализации вычислительных сред.</p> <p><b>Неуверенно выполняет выбор</b> алгоритмов, стратегий, правил распределения ресурсов ВС, планирования работы компонент ВС, организации управляющих структур.</p> <p><b>Неуверенно владеет</b> навыками комплектования ОС набором системных средств и приложений для применения вычислителя в профессиональной деятельности.</p>	<p>файловых систем и защиты объектов ОС, средствах виртуализации вычислительных сред.</p> <p><b>Не может выполнять выбор</b> алгоритмов, стратегий, правил распределения ресурсов ВС, планирования работы компонент ВС, организации управляющих структур.</p> <p><b>Не владеет навыками</b> комплектования ОС набором системных средств и приложений для применения вычислителя в профессиональной деятельности.</p>
ОПК-6 – Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач	ИОПК-6.1 Обладает необходимыми знаниями в области информационных	ИОПК-6.1 <b>Знает</b> методы оценивания быстродействия	<b>2. Знает особенности</b> методов оценивания	<b>2. Знает</b> методы оценивания быстродействия вычислительной	<b>3. Имеет слабые знания</b> методов оценивания быстродействия	<b>3. Не имеет знания</b> методов оценивания быстродействия вычислительной

<p>профессиональной деятельности.</p>	<p>технологий, в том числе понимает принципы их работы. ИОПК-6.2 Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-6.3 Использует современные информационные технологии на всех этапах разработки программных систем.</p>	<p>вычислительной системы, и ее компонент, диагностики ошибок конфигурирования и сбоя ОС. ИОПК-6.2 <b>Умеет</b> обосновывать выбор методов тестирования и измерения временных характеристик ВС. ИОПК-6.3 <b>Владеет</b> навыками настройки вычислительной среды на эксплуатацию в заданных условиях, оценивания операционных характеристик вычислительной системы, выявления узких мест ВС, устранения неисправностей, восстановления работоспособности ПО ВС.</p>	<p>быстродействия вычислительной системы, и ее компонент, диагностики ошибок конфигурирования и сбоя ОС. <b>Умеет обосновывать выбор</b> методов тестирования и измерения временных характеристик ВС. <b>Уверенно владеет навыками</b> настройки вычислительной среды на эксплуатацию в заданных условиях, оценивания операционных характеристик вычислительной системы, выявления узких мест ВС, устранения неисправностей, восстановления работоспособности ПО ВС.</p>	<p>системы, и ее компонент, диагностики ошибок конфигурирования и сбоя ОС. <b>Умеет выбирать</b> методы тестирования и измерения временных характеристик ВС. <b>Владеет навыками</b> настройки вычислительной среды на эксплуатацию в заданных условиях, оценивания операционных характеристик вычислительной системы, выявления узких мест ВС, устранения неисправностей, восстановления работоспособности ПО ВС.</p>	<p>вычислительной системы, и ее компонент, диагностики ошибок конфигурирования и сбоя ОС. <b>Неуверенно выбирает</b> методы тестирования и измерения временных характеристик ВС. <b>Неуверенно владеет навыками</b> настройки вычислительной среды на эксплуатацию в заданных условиях, оценивания операционных характеристик вычислительной системы, выявления узких мест ВС, устранения неисправностей, восстановления работоспособности ПО ВС.</p>	<p>системы, и ее компонент, диагностики ошибок конфигурирования и сбоя ОС. <b>Не может выбрать</b> методы тестирования и измерения временных характеристик ВС. <b>Не владеет навыками</b> настройки вычислительной среды на эксплуатацию в заданных условиях, оценивания операционных характеристик вычислительной системы, выявления узких мест ВС, устранения неисправностей, восстановления работоспособности ПО ВС.</p>
---------------------------------------	---	--	--	--	---	---

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Тема 1. Функции и архитектурные требования к ОС .	ИОПК-2.1, ИОПК-2.2	Вопросы
2.	Тема 2. Процессы и потоки, синхронизация процессов.	ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Вопросы
3.	Тема 3. Распределение времени процессора между конкурирующими процессами.	ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-6.1	Вопросы
4.	Тема 4. Управление оперативной памятью.	ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-6.1	Вопросы
5.	Тема 5. Виртуальная память.	ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-6.1, ИОПК-6.2, ИОПК-6.3	Вопросы
6.	Тема 6. Управление внешней памятью.	ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-6.1, ИОПК-6.2, ИОПК-6.3	Вопросы
7.	Тема 7. Принципы оценки производительности вычислительной системы	ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-6.1, ИОПК-6.2, ИОПК-6.3	Вопросы
8.	Тема 8. Защита объектов ОС	ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-6.1, ИОПК-6.2, ИОПК-6.3	Вопросы
9.	Тема 9. Организация мультипроцессорных ОС	ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-6.1, ИОПК-6.2, ИОПК-6.3	Вопросы
10.	Тема 10. Коммуникационные средства многомашинных систем	ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-6.1, ИОПК-6.2, ИОПК-6.3	Вопросы
11.	Тема 11. Технологии виртуализации	ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-6.1, ИОПК-6.2, ИОПК-6.3	Вопросы

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине (вопросы).

1. Функции и архитектурные требования к ОС, аппаратные, программные и информационные ресурсы вычислительной системы.
2. Классификация ОС, архитектурные подходы к построению ОС, распределение функций между компонентами ОС.
3. Службы и сервисы, средства аппаратной поддержки, машинно-зависимые компоненты ОС.

4. Понятие процесса, свойства процесса, реализация процесса, дескриптор процесса, взаимодействие процессов, критический ресурс, критический участок процесса.
5. Синхронизация процессов с помощью элементарных приемов нижнего уровня, аппаратные неделимые операции "Блокировка памяти" и "Проверить и установить", алгоритм Деккера.
6. Семафоры общие и двоичные, синхронизация процессов на двоичных семафорах, задача "Поставщик-потребитель".
7. Синхронизация процессов с помощью приемов верхнего уровня; монитор Хоара; монитор, основанный на управляющей структуре «Таблица синхронизации»; управление процессами на основе таблицы синхронизации; процедуры TP, TV, WAIT, POST, процесс CLOCK.
8. Определение тупика; условия возникновения тупиков; предотвращение тупиков, основанное на нарушении одного из условий возникновения тупика; динамический обход тупиков; алгоритм банкира.
9. Распределение времени процессора, состояния процесса, методы планирования в мультипрограммных системах, вытесняющее и невытесняющее планирование.
10. Разделение времени, квантование времени, планирование в системах пакетной обработки, планирование в системах реального времени, планирование в интерактивных системах.
11. Планирование по наивысшему приоритету, круговорот, очереди с обратной связью, многоуровневые очереди с обратной связью.
12. Архитектура памяти, именуемая функция, функция памяти, функция содержимого, способы объединения модулей, динамическое связывание модулей, распределение памяти, статическое и динамическое распределение.
13. Стратегии распределения памяти, перекрытие программ, попеременная загрузка заданий.
14. Сегментация программ, внешняя фрагментация.
15. Страничная организация памяти, внутренняя фрагментация.
16. Сегментация программ в сочетании со страничной организацией памяти.
17. Кэширование адресуемых объектов и отображений виртуальных адресов на реальные.
18. Многоуровневая организация виртуальной памяти, стратегии распределения памяти для сегментов переменной длины, список свободной памяти, способы его организации.
19. Списки пустот, упорядоченные по адресам пустот, по размеру пустоты; Списки пустот, организованные в виде системы расщепления; уплотнение.
20. Стратегии распределения для страниц фиксированной длины. Стратегии подкачек страниц, подкачка по запросу, опережающая подкачка, стратегии вытеснения страниц.
21. Управление внешними устройствами, планирование работы с магнитными дисками, цели и принципы планирования, оптимизация времени поиска цилиндра.
22. Оптимизация времени ожидания записи, конфигурирование подсистемы внешней памяти ВС.
23. Функции файловой системы. Многоуровневая организация системы управления файлами. Ввод-вывод, отображаемый на адресное пространство оперативной памяти. Многослойная модель подсистемы ввода-вывода. Логическая и физическая организация файловой системы.



24. Файловые операции, методы доступа к записям файла (синхронный/асинхронный, последовательный/прямой), дескриптор файла, целостность файловых систем, избыточные дисковые RAID-системы.
25. Принципы оценки производительности вычислительной системы, цели исследований и показатели производительности, пиковая и реальная производительность, методы оценки производительности.
26. Тесты производительности: производителей, стандартные, пользователей.
27. Защита объектов ОС, аутентификация, авторизация, аудит, активные и пассивные элементы сферы защиты, объекты защиты, субъекты доступа к защищаемым объектам.
28. Домены и возможности, описание статуса защиты, атрибуты доступа, управление статусом защиты.
29. Матричное представление статуса защиты, списки возможностей, списки управления доступом, механизм «замок-ключ».
30. Криптография, криптографические секретные системы, шифр, системы с открытыми ключами, цифровые подписи, схемы шифрования.
31. Природа параллелизма компьютерных вычислений, вычислительные системы с однородной (сосредоточенной) и неоднородной (распределенной) памятью.
32. SMP – симметричная многопроцессорная обработка, CMP – перестраиваемая симметричная многопроцессорная обработка, MPP – многопроцессорная архитектура с распределенной памятью (массовый параллелизм), кластеры – разновидность MPP-систем.
33. Архитектура cc-NUMA.
34. Средства виртуализации вычислительных систем, доменная архитектура многопроцессорных систем, системные разделы, разделение приложений, средства разработки параллельных программ.
35. Модель программирования для ВС с общей (разделяемой) памятью UMA (стандарт OpenMP).
36. Модель программирования для ВС с распределенной памятью NUMA (стандарт MPI).
37. Неявная (аппаратная) когерентность для сосредоточенной и распределенной памяти.
38. Модели состоятельности многоуровневой памяти, алгоритм MESI для сосредоточенной памяти.
39. Алгоритм DASH для распределенной памяти, явная (программная) когерентность для ВС с массовым параллелизмом.
40. Масштабируемый когерентный интерфейс SCI.
41. Типы мультипроцессорных ОС, модель мультипроцессорной ОС с индивидуальной ОС для каждого процессора, модель асимметричной мультипроцессорной ОС «хозяин-подчиненный», модель симметричной мультипроцессорной ОС.
42. Планирование времени мультипроцессора для несвязанных процессов, родственное планирование.
43. Планирование времени мультипроцессора для связанных процессов, бригадное планирование.
44. Коммуникационное программное обеспечение (ПО) уровня пользователя; ПО, основанное на передаче сообщений; ПО, основанное на удаленном вызове процедур; ПО, основанное на распределенной памяти совместного доступа.



45. Средства взаимодействия распределенных ВС; ПО, основанное на документе; ПО, основанное на распределенной файловой системе; ПО, основанное совместно используемых объектах; ПО, основанное на координации.
46. Виртуальная инфраструктура, доменная архитектура многопроцессорных вычислительных систем, системные и прикладные разделы ВС.
47. Разделение ВС на классы приложений.
48. Применения технологий виртуализации: разработка и тестирование ПО; моделирование работы реальных систем на исследовательских стендах; консолидация серверов с целью повышения эффективности использования оборудования; консолидация серверов в рамках решения задач поддержки унаследованных приложений; демонстрация и изучение нового ПО; развертывание и обновление прикладного ПО в условиях действующих информационных систем; работа на ПК с разнородными операционными средами.

### 3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Сравнительный анализ функциональности и требований к различным типам ОС.
2. Достоинства и недостатки различных средств синхронизации и области их применимости.
3. Обоснование выбора методов распределения времени процессора для ОС различного назначения. Сравнение стратегий планирования в мультипрограммных системах.
4. Преимущества и недостатки методов динамического управления памятью.
5. Анализ факторов, определяющих размеры пустот при сегментной организации программ и целесообразность операций уплотнения.
6. Анализ противоречий оптимального и равноправного доступа к адресуемым объектам на дисковых устройствах.
7. Цели и принципы оценки производительности вычислительной системы с помощью тестов пользователей.
8. Методы реализации управляющих структур для распределения прав доступа пользователя и администратора.
9. Сравнительный анализ архитектур мультипроцессорных ОС и моделей планирования времени мультипроцессора для независимых и связанных процессов.
10. Сравнение моделей состоятельности иерархической памяти и инструментов информационного обмена многомашинных ВС.
11. Преимущества доменной организации многопроцессорных вычислительных сред для реализации процессов разработки, тестирования, эксплуатации, оптимизации операционного окружения, обновления и миграции на различные версии приложений.

## **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости по теоретическому материалу осуществляется в виде контрольных работ.

Оценка текущего контроля проводится на основе оценки компетенций, соответствующих текущему разделу дисциплины, согласно таблице раздела 1.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Итоговая оценка по предмету (экзамен) выставляется следующим образом:

«отлично» – студент не имеет неудовлетворительных оценок за контрольные работы, средняя (округленная) оценка за контрольные работы – «отлично», студент показал творческое отношение к обучению, в совершенстве овладел всеми теоретическими вопросами построения и анализа операционных систем и их компонент, показал все требуемые умения и навыки в работе с дополнительными источниками информации и Интернет-ресурсами;

«хорошо» – студент не имеет неудовлетворительных оценок за контрольные работы, средняя (округленная) оценка за контрольные работы – «хорошо», студент овладел всеми теоретическими вопросами построения различных архитектурных моделей операционных систем и системных процессов обработки данных, частично овладел навыками анализа эффективности различных стратегий управления ресурсами вычислителя;

«удовлетворительно» – студент не имеет неудовлетворительных оценок за контрольные работы, средняя (округленная) оценка за контрольные работы – «удовлетворительно», студент имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам дисциплины, недостаточно владеет навыками сравнительного анализа различных архитектурных реализаций операционных систем и их отдельных подсистем;

«неудовлетворительно» – студент сдал хотя бы одну контрольную работу на «неудовлетворительно», студент имеет существенные пробелы по отдельным теоретическим разделам дисциплины и не владеет навыками содержательного анализа методов построения операционных систем.

Во время экзамена студент может повысить свою оценку, сдав заново соответствующую контрольную работу, при условии выполнения остальных требований к оценке.