

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ

Механико-математический факультет

Кафедра вычислительных наук и статистики

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Вычислительных наук и статистики

 **А.Н.Темирбеков**

« 5 » сентября 2025 г.

**Программа итогового контроля по курсу «Высокопроизводительные вычисления»
2025/2026 учебный год
Осенний семестр**

Специальность: «7M05408-Вычислительные науки и статистика»

**1-Курс (магистратура)
1-Семестр
5 кредитов**

Алматы, 2025г.

Разработал:

Доцент-исследователь кафедры вычислительных наук и статистики Даркенбаев
Даурен Кадырович

Утверждено протоколом №1 заседания кафедры от 5 сентября 2025 года.

Утверждено

Заведующий кафедрой вычислительных наук и статистики



Темирбеков А.Н.

**Программа итогового контроля по курсу «Высокопроизводительные вычисления»
2025/2026 учебный год**

Факультет: Механико-математический

Кафедра: Вычислительных наук и статистики

Шифр и программа образовательной программы: 7M05408-Вычислительные науки и статистика

Дисциплина: Высокопроизводительные вычисления

Курс 1 маг. (русское отделение)

Преподаватель: Даркенбаев Даурен Кадырович

Форма итогового контроля- устно: традиционная – вопросы, ответы. Форма экзамена - синхронный, офлайн.

Экзамен будет проводиться в аудитории, указанной в подготовленном расписании экзаменов.

Длительность – 2 часа

Экзаменационный билет будет содержать 3 вопроса в зависимости от уровня сложности:

1 вопрос (30 %)

2 вопрос (30 %)

3 вопрос (40%)

ПРАВИЛА ЭКЗАМЕНА

- студент должен прибыть за 20 минут до времени, указанного в расписании экзамена.
- опоздавший студент к экзамену не допускается.
- студент должен иметь при себе личный паспорт, ручку и карандаш.
- во время экзамена запрещено использовать смартфоны, калькуляторы, словари, шпаргалки и т.п. дополнительные материалы, а также разговаривать с другими студентами. В случае нарушения данных требований составляется акт, студент отчисляется с экзамена, а в отчёт по предмету выставляется оценка «F» (неудовлетворительно или неудовлетворительно).

Поведение студентов во время экзамена

- За 15 минут до начала экзамена дежурный преподаватель рассаживает студентов, указанных в листе посещаемости, а студенты расписываются в листе посещаемости, подтверждая, что ознакомились со своими местами.
- После ответа на вопросы экзаменационного билета (в течение 2 часов) студент сдаёт работу дежурному преподавателю. Работы не принимаются.

Темы, по которым создаются экзаменационные вопросы (программа)

1. Архитектура высокопроизводительных вычислительных систем
Структура и принципы работы компьютерных кластеров, суперкомпьютеров, многопроцессорных и многоядерных систем.

2. Основы параллельных вычислений
Принципы параллельных вычислений, виды параллелизма (по данным, задачам, компонентам).
3. Модели параллельного программирования
Модели параллельного программирования с использованием Message Passing Interface (MPI), OpenMP и CUDA.
4. Системы вычислений с распределённой и общей памятью
Особенности систем с распределённой (distributed memory) и общей (shared memory) памятью, их преимущества и недостатки.
5. Вычисления на основе GPU
Методы вычислений на графических процессорах, обработка данных с использованием CUDA и OpenCL.
6. Высокопроизводительные вычисления при обработке больших данных
Обработка и анализ больших данных с применением инструментов Hadoop, Spark и других технологий.
7. Методы построения эффективных алгоритмов в высокопроизводительных вычислениях
Балансировка нагрузки, эффективное распределение данных и задач, методы синхронизации.
8. Библиотеки, используемые в высокопроизводительных вычислениях
BLAS, LAPACK, ScaLAPACK, PETSc, TensorFlow и другие специализированные библиотеки для высокопроизводительных вычислений.
9. Интеграция облачных вычислений и высокопроизводительных вычислений
Использование ресурсов высокопроизводительных вычислений на облачных платформах, методы масштабирования.
10. Анализ и оптимизация производительности в высокопроизводительных вычислениях
Инструменты профилирования, методы анализа производительности и способы повышения эффективности параллельных программ.

Список рекомендуемой литературы

1. Hennessy, J. L., & Patterson, D. A. (2011). *Computer Architecture: A Quantitative Approach*.
Компьютер архитектурасының негіздері, өнімділік талдауы және жоғары өнімді есептеулер жүйелерінің құрылымы туралы.
2. Grama, A., Gupta, A., Karypis, G., & Kumar, V. (2003). *Introduction to Parallel Computing*.
Параллель есептеулердің негізгі ұғымдары, алгоритмдер және олардың жоғары өнімді есептеу жүйелерінде қолданылуы.
3. Dongarra, J., & Walker, D. W. (1995). *MPI: A Message Passing Interface Standard*.
Жоғары өнімді есептеулерде параллель бағдарламалауға арналған MPI стандартының толық нұсқаулығы.
4. Kirk, D. B., & Hwu, W.-m. W. (2016). *Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach*.
CUDA архитектурасын пайдалана отырып GPU-да параллель бағдарламалау.
5. Pacheco, P. S. (2011). *An Introduction to Parallel Programming*.
Параллель бағдарламалаудың негізгі принциптері, OpenMP және MPI негізінде мысалдар.
6. Golub, G. H., & Van Loan, C. F. (2013). *Matrix Computations*.
Матрицалық есептеулер және оларды жоғары өнімді есептеу жүйелерінде қолдану.

7. Bryant, R. E., & O'Hallaron, D. R. (2015). *Computer Systems: A Programmer's Perspective*. Компьютер жүйелері, жады архитектурасы және олардың жоғары өнімді есептеулерге әсері туралы толық түсінік.
8. Tanenbaum, A. S., & Van Steen, M. (2007). *Distributed Systems: Principles and Paradigms*. Бөлінген жүйелердің теориялық негіздері және оларды жоғары өнімді есептеулерде қолдану.
9. Dean, J., & Ghemawat, S. (2008). "MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters." *Communications of the ACM*. MapReduce моделі бойынша үлкен деректерді өңдеу және таралған есептеу жүйелерінде қолдану.
10. Rajasekaran, S. (2019). *High Performance Parallel Computing*. Жоғары өнімді параллель есептеу алгоритмдері, олардың параллель платформаларда тиімді орындалуын ұйымдастыру тәсілдері.

Критерии оценивания (Шкала оценок):

«Отлично» -	A	4,0	95-100
	A-	3,67	90-94
«хорошо» -	B+	3,33	85-89
	B	3,0	80-84
	B-	2,67	75-79
	C+	2,33	70-74
«удовлетворительно» -	C	2,0	65-69
	C-	1,67	60-64
	D+	1,33	55-59
	D-	1,0	50-54
«не удовлетворительно» -	FX	0,5	25-49
	F	0	0-24

Рубрикатор суммативного оценивания критерии оценивания результатов экзамена

Критерий	«Отлично» 90-100 %	«Хорошо» 70-89%	«Удовлетворительно» 50-69%	«Не удовлетворительно» 0-49%
Понимание и знание теории и концепций предмета.	Оценка «Отлично» выставляется за анализ этапов развития науки о данных, выявление ее различных разделов, анализ ее характерных особенностей, полное усвоение пройденного в классе материала, глубокие	Оценка «хорошо» означает, что все ответы даны полно, но некоторые вопросы не раскрыты, не указана специфика изложения, допущены ошибки в логике и последовательности изложения материала. В ответе могут быть допущены	Оценка «удовлетворительно» выставляется за ответ, содержащий неполное раскрытие представленных в билете вопросов, доказывающий основные признаки поверхностно, допускающий нарушение логики и последовательности изложения материала, не раскрывающий содержание вопросов.	Незнание основных понятий и теорий. Нарушение принципов проведения итогового контроля.

	научные выводы и написание полных ответов на три вопроса.	стилистические ошибки, некорректное использование терминов.		
Применение выбранной методологии и технологии к конкретным практическим задачам	Отвечает на вопросы, связанные с высокопроизводительными вычислительными и системами, объясните содержание задаваемых вопросов и решайте практические задачи курса.	Частичное выполнение учебного задания, неполное раскрытие практических целей курса, некорректная передача научных выводов.	Приведены релевантные и уместные ссылки на первоисточники. Практические рекомендации не важны, не основаны на тщательном анализе и поверхностны. Доказательства используются поверхностно.	Содержание вопроса и ответа не соответствует друг другу. Практические рекомендации отсутствуют или крайне низкого качества. Нарушение правил проведения итогового контроля.
Оценка и анализ применимости выбранной методики к предложенной практической задаче, обоснование полученных результатов.	Полное выполнение учебного задания и всесторонний, аргументированный ответ на поставленный вопрос, решение практических задач курса. Использование терминов, относящихся к системам реального времени, формулирование научных выводов.	Допускается 3–4 неточности при использовании концептуального материала, а также небольшие ошибки в обобщениях и выводах, которые не влияют на общий уровень выполнения задания.	Выводы о применении обоснованных научных положений являются неточными и малоэффективными; присутствуют стилистические и грамматические ошибки, а также неточности при обработке результатов практического решения.	Задание не выполнено, ответы на поставленные вопросы отсутствуют, аналитические материалы и инструменты не использованы. Имеется нарушение правил проведения итогового контроля.