

Рабочая программа дисциплины «Методы параллельного программирования»
/сост. А.Р. Бечелова – Нальчик: КБГУ, 2022. – 35с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Методы параллельного программирования» из перечня дисциплин части ФТД. Факультативы, формируемой участниками образовательных отношений студентам направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика профиль «Проектирование систем искусственного интеллекта» в 5 семестре 6 курса.

Рабочая программа составлена с учётом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02- Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018г. № 9 (Зарегистрировано в министерстве юстиции Российской Федерации 06 февраля 2018г. № 49937).

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	9
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	18
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	20
7.1. Нормативно-законодательные акты	20
7.2. Основная литература	21
7.3. Дополнительная литература	21
7.4. Периодические издания	22
7.5. Интернет-ресурсы	22
7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	24
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	31
9. Лист изменений (дополнений)	35

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- освоение инструментов разработки и отладки программного обеспечения современных параллельных вычислительных систем для высокопроизводительного численного моделирования.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать знания о суперкомпьютерных системах и прикладных задачах, требующих проведения высокопроизводительных вычислений;
- ознакомить с основами параллельной обработки и параллельного программирования;
- привить навыки работы с системным программным обеспечением параллельных вычислительных систем;
- научить разрабатывать простейшие параллельные приложения для многоядерных, многопроцессорных и гибридных вычислительных систем;
- научить оценивать эффективность распараллеливания.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части дисциплин ФТД. Факультативы, формируемой участниками образовательных отношений студентам направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика профиль «Проектирование систем искусственного интеллекта».

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

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

профессиональных (ПКС):

Коды	Содержание профессиональных компетенций
ПКС-2	Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные принципы создания многопоточных программ и методы оценки их эффективности;

- основные подходы и алгоритмы решения задач компьютерного моделирования на многопроцессорных вычислительных системах;
- параллельные численные алгоритмы решения типовых вычислительных задач;
- основные средства разработки и отладки параллельного программного обеспечения.

Уметь:

- использовать типовые многопоточные алгоритмы, оценивать их эффективность;
- использовать многопроцессорные и многоядерные вычислительные системы для решения задач математического моделирования;
- использовать средства разработки и отладки многопоточных программ для многоядерных вычислительных систем;
- использовать различные средства разработки параллельных приложений.

Владеть:

- навыками реализации параллельных алгоритмов и их использования для решения прикладных задач;
- навыками написания и отладки параллельных программ для многоядерных вычислительных систем и для многопроцессорных вычислительных систем различных архитектур.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Методы параллельного программирования» перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1.	Введение в параллельную обработку данных.	Цели и задачи параллельной обработки данных. История развития параллелизма в вычислительных системах. Различие многозадачных, параллельных и распределенных вычислений. Показатели эффективности параллельного приложения: ускорение и эффективность. Законы Амдаля и Густавсона-Барсиса.	ПКС-2	Практическая работа (ПР), домашнее задание (ДЗ), рубежный контроль (РК)
2.	Виды параллельных вычислительных систем.	Классификация вычислительных систем. Потоки данных и потоки команд. Многопроцессорные вычислительные системы (МВС). Системы на основе многоядерных процессоров. Сети ЭВМ,	ПКС-2	ПР, ДЗ, РК

		распределенные вычисления, понятие метакомпьютинга. Оценка производительности вычислительных систем. Примеры современных зарубежных и отечественных высокопроизводительных вычислительных систем, списки TOP500 и TOP50.		
3.	Архитектурные принципы параллелизма.	Конвейерные и векторные вычисления. Иерархия памяти. Многопроцессорные вычислительные системы с общей и распределенной памятью. Многоядерные архитектуры. Графические вычислители. Проблемы синхронизации данных. Схемы коммутации, их типовые топологии.	ПКС-2	ПР, ДЗ, РК
4.	Парадигмы параллельного программирования.	Модели параллельного программирования. Парадигмы параллельного программирования: параллелизм данных и параллелизм задач. Понятие потока и процесса. Особенности взаимодействия в многопоточных программах. Взаимодействие параллельных процессов посредством механизма передачи сообщений. Проблемы взаимодействия процессов, понятие «клинча».	ПКС-2	ПР, ДЗ, РК
5.	Разработка параллельных алгоритмов и оценка их эффективности.	Требования к параллельным алгоритмам. Типовые приемы распараллеливания алгоритмов, идея геометрического параллелизма. Показатели эффективности параллельного алгоритма: ускорение и эффективность. Основные характеристики вычислительной системы, влияющие на величину ускорения и эффективности.	ПКС-2	ПР, ДЗ, РК
6.	Оценка коммуникационной трудоемкости параллельных алгоритмов.	Методы передачи данных. Алгоритмы маршрутизации. Анализ трудоемкости основных операций передачи данных. Одиночная и множественная рассылка сообщений. Операция циклического сдвига. Влияние топологии коммуникационной среды. Отображение кольцевой топологии и топологии решетки на	ПКС-2	ПР, ДЗ, РК

		гиперкуб.		
7.	Методы анализа параллельных алгоритмов.	Представление параллельного алгоритма в виде графа. Расписание параллельного алгоритма. Показатель временной сложности алгоритма. Оценка времени выполнения алгоритма для паракомпьютера (предельное распараллеливание) и для систем с конечным числом процессоров. Зависимость оценок от топологии коммуникационной среды. Способы получения оптимального расписания	ПКС-2	ПР, ДЗ, РК
8.	Средства разработки параллельного программного обеспечения.	Автоматическое распараллеливание программ с помощью современных компиляторов. Создание параллельных программ для многоядерных систем с помощью OpenMP, основные директивы OpenMP. Знакомство с интерфейсом MPI: структура MPI, блокирующие и неблокирующие функции передачи данных. Основы программирования на MPI: функции инициализации библиотеки, функции коммуникации типа точка-точка, функции коллективного взаимодействия Средства разработки распределенных приложений.	ПКС-2	ПР, ДЗ, РК
9.	Простейшие типовые параллельные численные алгоритмы.	Простейшие типовые параллельные алгоритмы: вычисление полной и частичной сумм ряда, декомпозиция матриц и векторов, вычисление произведения матриц. Параллельные методы решения систем линейных алгебраических уравнений: параллельные методы Якоби, Гаусса-Зейделя, SOR. Методы цветового переупорядочивания. Параллельные реализации метода Холецкого и оценка их трудоемкости. Параллельные алгоритмы решения систем с трехдиагональной матрицей. Параллельные алгоритмы сортировки: метод нечетно-четной перестановки, параллельная быстрая сортировка. Параллельные алгоритмы решения	ПКС-2	ПР, ДЗ, РК

		обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных: распараллеливание явных и неявных разностных схем, вычислительный конвейер для полуявных схем.		

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Таблица 2. Структура дисциплины (модуля) «Методы параллельного программирования»

Вид работы	Трудоёмкость часов / зачетных единиц	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	51	51
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	17	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа (вне аудиторная):	48	48
Расчетно-графическое задание	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа (КР)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	48	48
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		-
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	Введение в параллельную обработку данных.
2.	Виды параллельных вычислительных систем.
3.	Архитектурные принципы параллелизма.
4.	Парадигмы параллельного программирования.
5.	Разработка параллельных алгоритмов и оценка их эффективности.
6.	Оценка коммуникационной трудоёмкости параллельных алгоритмов.
7.	Методы анализа параллельных алгоритмов.
8.	Средства разработки параллельного программного обеспечения.
9.	Простейшие типовые параллельные численные алгоритмы.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№ п/п	Тема
1.	Выполнение OpenMP-программы (Fork and Join Model).
2.	Конкретные реализации управляющих директив OpenMP для программ, написанных на алгоритмических языках Fortran и C/C++.
3.	Распределение операторов одного структурного блока между нитями (директива WORKSHARE). Копирование значений частных переменных (клаузы FIRSTPRIVATE, LASTPRIVATE, COPYIN, COPYPRIVATE).
4.	Загрузка, синхронизация и балансировка параллельных потоков в OpenMP. Задание/опрос количества нитей, выполняющих параллельную область. Определение номера нити.
5.	Программная реализация DSM.
6.	

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю)

№ п/п	Тема
1.	Лабораторные работы по дисциплине (модулю) – не предусмотрены

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Экспертные обучающие системы.
2.	Структура и архитектура ЭВМ.
3.	Образовательные сайты.
4.	Применение пакетов прикладных программ в учебном процессе по предмету.
5.	Знакомство с программой Microsoft PowerPoint. Создание, настройка и оформление презентаций.
6.	Поиск информации в различных ресурсах Интернет
7.	Использование электронных учебников, справочников, словарей, научных журналов, научных статей при выполнении на компьютере практического задания
8.	Создание Web-сайта.
9.	Знакомство со средой TEX.
10.	Знакомство со средой MathLab.

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

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*

Текущий контроль знаний, умений и владений по дисциплине осуществляется в форме устного или письменного опроса на лекционных и практических занятиях, а также в ходе проведения самостоятельной работы обучающихся.

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 и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов.

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

5.1.1. *Вопросы по темам дисциплины «Методы параллельного программирования»*

1. Виды параллельной обработки данных, их особенности.
2. История появления параллелизма в архитектуре ЭВМ.
3. Закон Амдала, его следствие, суперлинейное ускорение.
4. Оценка вычислительной сложности больших задач.
5. Основные классы современных параллельных вычислительных систем.
6. Параллелизм на уровне машинных команд, супер скалярные и VLIW процессоры.
7. UMA, NUMA и NUMA архитектуры, компьютеры Cm*, BBN Butterfly.
8. Соотношение между понятиями: устройство, операция, обработка и их характеристиками: скалярный, векторный, конвейерный.
9. Общая структура компьютера CRAY C90.
10. Регистровая структура процессора CRAY C90.
11. Параллельная обработка программ на компьютере CRAY C90.
12. Понятие векторной обработки данных, зацепление ФУ.
13. Причины уменьшения производительности компьютера CRAY C90:
14. закон Амдала, секционирование векторных операций, время разгона конвейера.
15. Причины уменьшения производительности компьютера CRAY C90:

16. конфликты в памяти, ограниченная пропускная способность каналов передачи
17. данных, необходимость использования векторных регистров.
18. Причины уменьшения производительности компьютера CRAY C90:
19. ограниченный набор векторных регистров, несбалансированность в использовании
20. ФУ, отсутствие устройства деления, перезагрузка буферов команд.
21. Архитектура компьютера Earth Simulator
22. Общая структура компьютера CRAY T3E: вычислительные узлы и процессорные элементы.
23. Общая структура компьютера CRAY T3E: коммуникационная сеть.
24. Общая структура компьютера CRAY T3E: аппаратная поддержка синхронизации параллельных процессов.
25. Причины уменьшения производительности компьютера CRAY T3E.
26. Вычислительные кластеры: узлы, коммуникационная сеть (латентность, пропускная способность).
27. Общая структура компьютера Hewlett-Packard Superdome.
28. Причины уменьшения производительности компьютера Hewlett-Packard Superdome.
29. Графовые модели программ, их взаимосвязь.
30. Теорема о построении графа алгоритма для линейного класса программ.
31. Этапы решения задач на параллельных вычислительных системах.
32. Модели передачи сообщений: Send/Recv и Put/Get.
33. Модели параллельных программ: SPMD, мастер/рабочие.
34. MPI: общая структура.
35. MPI: синхронное и асинхронное взаимодействие процессов.
36. MPI: различные виды операторов Send.
37. MPI: глобальные операции, барьеры.
38. MPI: коммутаторы.
39. OpenMP: общая концепция.
40. OpenMP: основные конструкции для организации параллельных и последовательных секций, синхронизации.
41. OpenMP: основные конструкции для работы с общими и локальными данными.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Методы параллельного программирования».

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

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Обучающийся - полно излагает изученный материал, знает все формулы, применяемые методы и их точность; - понимает материал, может обосновать свои суждения, применить знания при решении практических задач и лабораторных заданий для самостоятельного выполнения; - излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
4	Обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «5» баллов, но допускает несущественные ошибки, которые сам же исправляет, и некоторые недочёты в последовательности и оформлении излагаемого материала.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по данной теме, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий, знаний методов, их точности; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и применять методы; - излагает материал непоследовательно, допускает ошибки.
2	Обучающийся обнаруживает неполное незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
1	Обучающийся обнаруживает незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает существенные ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
0	Обучающийся обнаруживает незнание большей части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемая компетенция ПКС-2)

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Методы параллельного программирования»

Типовые тестовые задания по дисциплине «Методы параллельного программирования»

1 <http://open.kbsu.ru/moodle/course/search.php?search=>

Образцы тестов

1. Программный интерфейс (API) для передачи информации это
+: MPI
-: OpenMP

- : CUDA
- : ASCI
- 2. Открытый стандарт для распараллеливания программ это
 - : MPI
 - +: OpenMP
 - : CUDA
 - : ASCI
- 3. Программно-аппаратная архитектура, позволяющая производить вычисления с использованием графических процессоров NVIDIA
 - : MPI
 - : OpenMP
 - +: CUDA
 - : ASCI
- 4. Алфавит языка C (C++) содержит
 - : в том числе буквы русского алфавита.
 - +: строчные буквы латинского алфавита.
 - +: заглавные буквы латинского алфавита.
 - +: цифры 0,1, 2...,9 и знаки препинания.
- 5. №22. Алфавит языка C (C++) содержит
 - : знаки псевдографики
 - : заглавные буквы русского алфавита
 - +: в том числе заглавные буквы латинского алфавита.
 - +: в том числе цифры 0,1, 2...,9 и знаки препинания.
- 6. Алфавит языка C (C++) содержит
 - : в том числе буквы русского алфавита.
 - : только строчные буквы латинского алфавита.
 - +: в том числе заглавные буквы латинского алфавита.
 - +: в том числе только цифры 0,1, 2, ...,9 и знаки препинания.
- 7. Для определения данных стандартного вещественного типа используется ключевое слово ### .
 - +: float
 - +: FLOAT
 - +: double
 - +: DOUBLE

8. Для определения данных вещественного типа с двойной точностью используется ключевое слово `###` .

+: `double`

+: `DOUBLE`

+: `do*bl#$#`

9. Для определения данных вещественного типа с высокой точностью используются ключевые слова `###` .

+: `longdouble`

+: `LONGDOUBLE`

+: `longdo*bl#$#`

-: только 0

+: любое ненулевое значение

-: любое положительное число

-: только 1

10. Фрагмент программы

```
for (int i=1,i<10,i++) //1
```

```
{ int ii = i + i ; //2
```

```
printf ( "i+i=%d", ii ); //3
```

```
} //4
```

содержит синтаксическую ошибку (ошибки)

+: в первой

-: во второй

-: в третьей

-: в первой и третьей одновременно

Методические рекомендации по решению задач

Приступая к решению задач, необходимо внимательно изучить теоретический материал по темам, разобрать приводимые в теоретическом материале каждой темы примеры. При выполнении заданий используются формулы и методы, представленные по каждой теме.

Цель заданий – сформировать навык решения практических прикладных задач, навык оценки точности полученного решения и анализа поведения ошибок

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи)

Самостоятельная работа оценивается степенью освоения вопросов для самостоятельного изучения и индивидуальным выполнением заданий к практическим занятиям.

В результате знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, свободно использует необходимые формулы при решении задач.
4	Обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;
3	Обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач.
2	Обучающийся имеет неполное знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает неточности при решении задач.
1	Обучающийся обнаруживает значительное незнание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает существенные неточности при решении задач.
0	Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

1.2. Оценочные материалы для рубежного контроля

Рубежный контроль проводится с целью определения качества освоения учебного материала в целом. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам курса и проводится по окончании изучения материала в заранее установленное время.

В течение семестра проводится *три рубежных контрольных мероприятия по графику*.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества.

На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

Проведение рейтинговых контрольных мероприятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается адаптированными контрольно-измерительными материалами и соответствующей технологией аттестации.

5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы, коллоквиума

(контролируемая компетенция ПКС-2)

Оценочные материалы для коллоквиумов приведены в п.5.1.1, а оценочные материалы для контрольной работы – в п.5.1.2.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
5	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Обучающийся не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических занятий. Выполнение контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

5.2.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

(контролируемая компетенция ПКС-2)

Целью промежуточной аттестации по дисциплине «Методы параллельного программирования» является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

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

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в форме проведения экзамена, которым заканчивается изучение дисциплины. Он может проводиться в устной и письменной форме. Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по данной дисциплине.

Для допуска к зачету, обучающемуся необходимо иметь не менее 36 баллов.

Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Методы параллельного программирования» (контролируемая компетенция ПКС-2)

1. Представление алгоритма.
2. Определение реализации алгоритма, последовательного и параллельного представления алгоритма.
3. Определение алгоритма (по Мальцеву).
4. Определение сети Петри. Разметка сети Петри.
5. Правила срабатывания переходов. Работа сети.
6. Граф достижимости сети Петри.
7. Понятия ограниченной и безопасной сети.
8. Понятие тупиковой разметки сети Петри.
9. Определение процесса.
10. Два главных типа взаимодействия параллельных процессов.
11. Задача взаимного исключения (определение).
12. Понятие критического интервала, разделяемого и неразделяемого ресурса.
13. Пример сети Петри, моделирующей взаимное исключение.
14. Семафоры (определение). Операции над семафорами.
15. Пример сети Петри, моделирующей операции над семафорами.
16. Определение взаимной блокировки (дедлока). Необходимые условия дедлока.
17. Привести пример сети Петри, допускающей дедлок.
18. Определение взаимной блокировки (дедлока).
19. Два подхода к борьбе с дедлоками.
20. Механизм «условных критических интервалов».
21. Пример решения задачи «читатели-писатели» с помощью этого механизма.
22. Монитор. Общее представление. Пример монитора для задачи «производитель - потребитель».
23. Модели параллельно-последовательного программирования. MPMD и SPMD модели программирования.
24. Параллельная программа разделения множеств (Дейкстры), идея доказательства её корректности.
25. Ускорение и эффективность вычислений.
26. Закон Амдалла.
27. Событийное управление (определение).
28. Типичные «локальные» ситуации, которые могут возникнуть в событийном управлении, представить сеть Петри
29. . Событийное управление.

30. Операции над сетями Петри (присоединения, исключения, итераций, наложения, разметки), продемонстрировать примерами.
31. Потокное управление (определение).
32. Потокное управление (определение).
33. Волновые вычисления. Пример волнового процессора умножения матрицы на матрицу.
34. Динамическое управление (определение). Понятие программы в асинхронном динамическом программировании.
35. Вычислительная модель Э. Дейкстры (охраняемые команды). Вычислительная модель Ч. Хоара последовательных сообщающихся процессов.
36. Синхронные вычисления. Определение систолического вычислителя. Три фазы систолического алгоритма.
37. Пример систолического процессора для умножения матрицы на вектор (привести схему и программу).

В результате знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

Сумма баллов текущего и рубежного контроля	Сумма баллов на зачете	Общая сумма баллов	Оценка
≥ 61	-	61	зачет (без сдачи)
36-60	0	36-60	незачет
36-60	25-1	61	зачет
< 36	-	-	недопуск

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Учебная работа по дисциплине «Методы параллельного программирования» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая обучающимся по дисциплине, включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний обучающегося по результатам

промежуточной аттестации (не более 30 баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины в 5 семестре является зачет.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих:

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма в баллах	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1.	Посещение занятий	10	3	3	4
2.	Текущий контроль:	до 30	до 10	до 10	до 10
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	0 -15	0 - 5	0 -5	0 - 5
3.	Рубежный контроль	до 30	до 10	до 10	до 10
	тестирование	0- 12	0- 4	0- 4.	0- 4.
	коллоквиум	0 - 18	0 - 6	0 -6	0 - 6
4.	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70	до 23	до 23	до 24
1.	Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36	не менее 12	не менее 12	не менее 12
2.	Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 (51-69)	менее 23	менее 23	менее 24
5.	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70	не менее 23	не менее 23	не менее 24

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций УК-9 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Освоенные показатели оценки результатов обучения	Виды оценочного материала, обеспечивающий формирование компетенций
ПКС-2. Способен создавать и исследовать новые математические модели в	ПКС-2.1. Способен использовать основные методы проектирования и производства программного продукта и	ПКС-2.1. 3-1. Знает арсенал и области применения современных научных методов и информационных технологий, необходимых для решения задач, имеющих естественно-научное содержание и возникающих при	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные

естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции)	выполнении профессиональных функций ПКС-2.1. У-1. Умеет описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин и формулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики аппарата и естественнонаучных дисциплин ПКС-2.1. В-1. Владеет навыками производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также проводить последующую аналитическую работу с полученными данными	материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.2.2.)
	ПКС-2.2. Способен использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта	ПКС-2.2. З-1. Знает методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования ПКС-2.2. У-1. Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов ПКС-2.2. В-1. Владеет навыками программирования элементов компьютерной графики и навыками создания правильных, геометрических и реалистичных изображений на экране компьютера	

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам

- специалитета, программам магистратуры" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.08.2021 N 64644).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт по образовательным программам ВО (ФГОС 3++) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата). Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018г. №9 (Зарегистрировано в министерстве юстиции Российской Федерации 06 февраля 2018г. № 49937);
 3. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
 4. Программа «Цифровая экономика», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. №1632-р.
 5. Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. №203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».

7.2. Основная литература

1. Корнеев программирование мультимедиа. Изд-во НГТУ, 2006 г.
2. Основы многопоточного параллельного и распределенного программирования. –М.: Изд. Дом Вильямс, 2003. – 330 с.
3. Вл. В. Воеводин. Параллельные вычисления. БХВ – Петербург2002. 609с.
4. С. Немнюгин, О. Стесик. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. БХВ – Петербург, 2002. – 400 с.
5. Параллельное программирование в MPI. – Новосибирск, 2002. 215 с.
6. Параллельное и распределённое программирование с использованием C++. Изд-во Вильямс, 2004 г. <http://parallel.ru> www.openmp.org

7.3. Дополнительная литература

1. Абрамян М.Э. Практикум по параллельному программированию с использованием электронного задачника Programming Taskbookfor MPI [Электронный ресурс]/ Абрамян М.Э.— Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2010. — 172 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47085>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Богачёв К.Ю. Основы параллельного программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Богачёв К.Ю.— Электрон. текстовые данные. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 343 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20702>. — ЭБС «IPRbooks».
3. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений [Электронный ресурс]/ Гергель В.П.— Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет

Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 480 с.— Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/57385>. — ЭБС «IPRbooks».

7.4. Периодические издания

1. Журнал «Компьютерра online». 2008–2011. URL <http://offline.computerra.ru/>

7.5. Интернет-ресурсы

1. Описание стандарта MPI и спецификация: <http://mpi-forum.org/>
2. Message Passing Interface (MPI): <https://computing.llnl.gov/tutorials/mpi/>
3. OpenMP: <https://computing.llnl.gov/tutorials/openMP/>
4. BLAS: <http://www.netlib.org/blas/>
5. Intel MKL: http://software.intel.com/sites/products/documentation/hpc/composerxe/en-us/mklxe/mkl_manual_win_mac/index.htm
6. Описание стандарта OpenMP и спецификации: <http://openmp.org>

При проведении занятий лекционного типа практических (семинарских) занятий используются сведения об электронных информационных ресурсах, к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ.

Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2022-2023 уч. год)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ»	Полный доступ
1.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2022	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять

		более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.		от 19.07.2022 Активен до 31.07.2023г.	сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
2.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollelib.ru	ООО «Консультант студента» (г. Москва) Договор №750КС/07-2022 От 26.09.2022 Активен до 30.09.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке) »	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №701КС/02-2022 от 13.04.2022 Активен до 19.04.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №6ЕП/223 от 15.02.2022 Активен до 28.02.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/166 6-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
6.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий,	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов)	Полный доступ (регистрация

		6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудио изданий.		Договор №9200/22П от 08.04.2022 Активен до 02.04.2023г.	по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №192/ЕП-223 От 29.10.2021 Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
9.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prlib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению «Методы параллельного программирования» для обучающихся

Цель курса «Методы параллельного программирования» - подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики, к умению применять полученные знания к решению прикладных задач математической физики. Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к практическим занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к практическим занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из

рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии обучающихся. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся.

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Для самостоятельной работы имеются помещения, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную библиотеку. Имеется электронный вариант конспекта лекций,

Самостоятельная работа обучающихся – способ активного, целенаправленного приобретения обучающимся 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 обучающегося в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению новых знаний, 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:

- 1) проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- 2) выполнение разно уровневых задач и заданий;
- 3) работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- 4) выполнение итоговой контрольной работы.

Обучающемуся 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 и лабораторный

практикум. 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 успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее обучающимся и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

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 обучающегося 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 обучающегося 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 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 обучающемуся 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 обучающийся 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:

- 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;

- 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.

- прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

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 для подготовки к зачёту

Подготовка к зачёту 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.

Зачёт в 1 семестре является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачёту допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачёте студент может набрать до 25 баллов.

В период подготовки к зачёту 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 зачётные вопросы.

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

На зачёт выносятся материал в объёме, предусмотренном рабочей программой

учебной дисциплины за семестр. Зачёт проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачёта в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет перечень вопросов, которые включают в себя тестовые задания, теоретические задания, задачи. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов к зачёту, доведенных до сведения обучающихся накануне. Результат устного (письменного) зачёта – «зачтено», «не зачтено».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются учебные аудитории для проведения занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, комплектом учебной мебели (преподавательские стол, стул; столы и стулья для обучающихся), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по изучаемым разделам, обеспечивающие тематические иллюстрации по дисциплине «Основы предпринимательской деятельности».

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Компьютерные классы

Оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, (проектор, рулонный экран, меловая доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование программы, право использования которой предоставляется	Страна происхождения	Срок действия программного обеспечения
----------	--	-----------------------------	---

	Техническая поддержка для операционной системы Конфигурация: «Рабочая станция» <i>Сертификат на техническую поддержку операционной системы РЕД ОС. Конфигурация: «Рабочая станция»</i>	Российская Федерация	12 месяцев
2.	Лицензия на программное обеспечение для поиска заимствований в текстовых документах распространённых форматов <i>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. Вуз 4.0», Модуль поиска текстовых заимствований “Объединенная коллекция 2020»</i>	Российская Федерация	12 месяцев / по истечении 2000 проверок
3.	Система оптического распознавания текста <i>SETERE OCR для РЭД ОС</i>	Российская Федерация	12 месяцев
4.	Редактор изображений <i>AliveColors Business (лицензия для образовательных учреждений)</i>	Российская Федерация	бессрочные
5.	Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты <i>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition</i>	Российская Федерация	12 месяцев
6.	Пакет офисного программного обеспечения <i>Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)</i>	Российская Федерация	12 месяцев
7.	Право использования программного обеспечения для планирования и проведения онлайн-мероприятий (трансляций, телемостов/ аудио-видеоконференций, вебинаров) <i>Webinar Enterprise TOTAL 150 участников</i>	Российская Федерация	12 месяцев
8.	Пакет программного обеспечения для обработки растровых изображений <i>Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription Renewal, право на использование-50 шт. Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal, право на использование – 5 шт.</i>	Соединенные Штаты Америки	12 месяцев

9.	Лицензия на программное обеспечение для векторного графического редактора для создания и редактирования графических схем, чертежей и блок-схем <i>Асмо-графический редактор</i>	Российская Федерация	бессрочные
10.	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы <i>Spider Project Professional</i>	Российская Федерация	бессрочные

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

Для обучающихся 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:

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 невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся 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 обучающемуся 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 обучающегося 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 изменений (дополнений)

в рабочей программе дисциплины «Основы предпринимательской деятельности» направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика на 2022-2023 учебный год.

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание
1.			
2.			
3.			

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры

Прикладной математики и информатики

Протокол №2 от «02» сентября 2022г.

Зав. кафедрой _____ А.Р. Бечелова