



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО: _____
Руководитель ОП: _____

УТВЕРЖДАЮ: _____
Директор департамента ядерных технологий: _____

 Вовна Г.М.
(подпись) (Ф.И.О.)

 Тананаяев И.Г.
(подпись) (Ф.И.О.)



« 20 » декабря 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Параллельное программирование
Направление подготовки 05.04.01 «Геология»
Региональная геология (совместно с ДВГИ ДВО РАН)
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 16 час.
практические занятия 16 час.
лабораторные работы 00 час.
в том числе с использованием
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.
самостоятельная работа 40 час.
в том числе на подготовку к экзамену
экзамен не предусмотрен
зачет 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **05.04.01 «Геология»** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 г. № 925.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента ядерных технологий Института наукоемких технологий и передовых материалов
протокол № 03 от « 19 » декабря 2021 г.

Заведующий кафедрой Пустовалов Е.В.
Составитель (ли): ассистент Макаров А.Г.

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Цель изучения дисциплины - освоение методологии параллельного программирования и методов проектирования на основе высокопроизводительных программно-аппаратных средств.

Задачи:

- освоение теоретических положений по разработке параллельных программ ЭВМ;
- изучение методов параллельного проектирования многопоточных программ ЭВМ;
- практическое освоение методов параллельного проектирования и программирования.

Результатом изучения данной дисциплины является формирование следующих профессиональных компетенций (или элементов компетенций).

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
организационно-управленческий	ПК-2 Способен самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации, проводить обработку и анализ результатов изотопных и геохимических исследований	ПК-2.3 обрабатывает и анализирует полученные данные, делает выводы для составления заключений и рекомендаций
организационно-управленческий	ПК-3 Способен исследовать материал горных пород и создавать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии	ОПК-3.3 работает с современными пакетами программного обеспечения для интерпретации результатов исследований

1. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
ЛР	Лекционные занятия
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Архитектура параллельных компьютеров	3	3	0	3	0	8		
2	Параллелизм и его использование	3	4	0	4	0	14		
3	Технология программирования	3	9	0	9	0	18		
	Итого:		16	0	16	0	40		зачет

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1 (3 часа)

Тема 1. Архитектура параллельных компьютеров (3 часа)

Работа с литературой, изучение команд linux для работы на кластере

Раздел 2 (3 часа)

Тема 1. Параллелизм и его использование (4 часа)

Построение графа информационной зависимости. Параллельные алгоритмы вычисления определенных интегралов контрольная работа. Параллельный алгоритм умножения двух матриц, алгоритм Фокса

Раздел 3 (9 часов)

Тема 1. Технология программирования MPI (3 часа)

Задания на взаимодействие процессов типа "точка-точка", коллективное взаимодействие процессов, группы коммутаторов, пересылку разнотипных данных

Тема 2. Технология программирования OpenMP. (3 часа)

Задания на общие и защищенные переменные, разграничение доступа к переменным, конструкции разделения работ не итерационного типа.

Тема 3. Гибридная модель параллельного программирования (3 часа)

Написание параллельных программ с использованием технологии OpenMP/MPI, реализующий квадратурную формулы вычисления определенного интеграла.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (16 часов)

Тема 1. Архитектура параллельных компьютеров

Обзор современных вычислительных систем для параллельных вычислений. Способы параллельной обработки данных. Компьютеры с общей памятью, компьютеры с распределенной памятью

Тема 2. Параллелизм и его использование

Графы информационных зависимостей. Концепция неограниченного параллелизма. Крупноблочное распараллеливание. Низкоуровневое распараллеливание. Оценка эффективности параллельных вычислений

Тема 3. Технология программирования MPI

Общие функции, функции приема/передачи сообщений между процессами. Функции коллективного взаимодействия процессов, создания пользовательских операций, работа с группами процессов. Пересылка разнотипных данных, производные типы данных, упаковка данных.

Тема 4. Технология программирования OpenMP

Основные конструкции, работа с переменными, распараллеливание циклов, параллельные секции, критические секции, атомарные операции, операции синхронизации.

Тема 5. Гибридная модель параллельного программирования

Совместное использование технологий программирования MPI, OpenMP

V. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Учебно–методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине «Параллельное программирование» включает в себя:

- план–график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению полученных результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	Задания для самостоятельной работы к занятию 1.	1-3 неделя	12	Устный опрос (УО-1) Дискуссия (УО-4)
	Задания для самостоятельной работы к занятию 2.	4-5 неделя	10	Устный опрос (УО-1) Дискуссия (УО-4)
	Задания для самостоятельной работы к занятию 3.	6-7 неделя	10	Доклад (УО-3) Дискуссия (УО-4)
	Задания для самостоятельной работы к занятию 4.	8-9 неделя	8	Устный опрос (УО-1) Дискуссия (УО-4)

	Задания для самостоятельной работы к занятию 5.	10-18 неделя	12	Тест (ИР-1)
--	---	--------------	----	-------------

6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Архитектура параллельных компьютеров Работа с литературой, изучение команд <code>lpx</code> для работы на кластере	ПК-2.3 обрабатывает и анализирует полученные данные, делает выводы для составления заключений и рекомендаций	ПК-2.3.1. Знает современные методы обработки и анализа полученные данные	Устный опрос (УО-1) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль(ПР-1)
			ПК-2.3.2. Умеет анализировать полученные данные, делает выводы для составления заключений и рекомендаций		
			ПК-2.3.3. Владеет навыками обработки и анализа полученных данных, делает выводы для составления заключений и рекомендаций		
2	Раздел 2. Параллелизм и его использование Построение графа информационной зависимости. Параллельные алгоритмы вычисления определенных интегралов контрольная работа. Параллельный алгоритм умножения двух матриц, алгоритм Фокса	ПК-2.3 обрабатывает и анализирует полученные данные, делает выводы для составления заключений и рекомендаций	ПК-2.3.1. Знает современные методы обработки и анализа полученные данные	Устный опрос (УО-1) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль(ПР-1)
			ПК-2.3.2. Умеет анализировать полученные данные, делает выводы для составления заключений и рекомендаций		
			ПК-2.3.3. Владеет навыками обработки и анализа полученных данных, делает выводы для составления заключений и рекомендаций		
3	Раздел 3. Технология программирования	ПК-3.3 работает с современными пакетами программного	ПК-3.3.1. Знает методику работы с современными пакетами программного обеспечения	Доклад (УО-3)	

	<p>MPI. Задания на взаимодействие процессов типа "точка-точка", коллективное взаимодействие процессов, группы коммутаторов, пересылку разнотипных данных</p> <p>OpenM. Задания на общие и защищенные переменные, разграничение доступа к переменным, конструкции разделения работ не итерационного типа.</p>	<p>обеспечения для интерпретации результатов исследований</p>	<p>ПК-3.2.2. Умеет работать с современными пакетами программного обеспечения для интерпретации результатов исследований</p>	<p>Дискуссия (УО-4)</p>	<p>Тестовый контроль(ПР-1)</p>
	<p>итерационного типа.</p>				
	<p>Гибридная модель параллельного программирования.</p>				
	<p>Написание параллельных программ с использованием технологии OpenMP/MPI, реализующий квадратурную формулы вычисления определенного интеграла.</p>		<p>ОПК-3.3.3. Владеет навыками работы с современными пакетами программного обеспечения для интерпретации результатов исследований в области геологии</p>		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в Приложении

7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Балдин К.В. Математическое программирование: учебник/ Балдин К.В., Брызгалов Н.А., Рукоосуев А.В.— М.: Дашков и К, 2014.— 218 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://www.iprbookshop.ru/4558.html>

2. Окулов С.М. Основы программирования / Окулов С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 337 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://www.iprbookshop.ru/6449.html>

6. Соснин, В. В. Введение в параллельные вычисления [Электронный ресурс] / В. В. Соснин, П. В. Балакшин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 54 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://www.iprbookshop.ru/68646.html>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Александреску А. Современное проектирование на C++: Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2002. — 336 с.

2. Вандевурд Д., Джосаттис Н. М. Шаблоны C++: справочник разработчика: Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2003. — 544 с.

3. Мейерс С. Эффективное использование C++. 50 рекомендаций по улучшению ваших программ и проектов: Пер. с англ. — М.: Питер, ДМК пресс, 2006. — 240 с.

4. Мейерс С. Эффективное использование C++. 55 верных советов улучшить структуру и код ваших программ: Пер. с англ. — 3-е изд. — М.: ДМК пресс, 2006. — 300 с.

5. Саттер Г. Решение сложных задач на C++: Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2002. — 400 с.

6. Саттер Г. Новые сложные задачи на C++: Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2005. — 272 с.

7. Саттер Г., Александреску А. Стандарты программирования на С++: Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2005. — 224 с.

8. Элджер Дж. С++. Библиотека программиста: Пер. с англ. — СПб.: Питер, 2000. — 320 с

Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения [Текст]. - Взамен ГОСТ 34.003-84, ГОСТ 22487-77 - Введ. 1992-01-01. - М. : Изд-во стандартов, 1997.

<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/10673/>

2. ГОСТ 34.201-89. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем [Текст]. - Введ. 1990-01-01. - М. : Изд-во стандартов, 1997.

<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/11319/>

3. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания [Текст]. - Взамен ГОСТ 24.601-86, ГОСТ 24.602-86. - Введ. 1990-29-12. - М. : Изд-во стандартов, 1997.

<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/10698/>

4. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы [Текст]. - Взамен ГОСТ 24.201-85. - Введ. 1990-01-01. - М. : Изд-во стандартов, 1997.

<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/11254/>

5. ГОСТ 34.603-92. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Виды испытаний автоматизированных систем [Текст]. - Введ. 1993-01-01. - М. : Изд-во стандартов, 1991.

<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/12467/>

6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств [Текст]. - Введ. 2012-01-03. - М. : Стандартинформ, 2011.

<http://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=169094>

7. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002. Информационная технология. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 (Процессы жизненного

цикла программных средств) [Текст]. - Введ. 2002-05-06. - М. : Изд-во стандартов, 2002.

<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/6430/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

- Договор № 1415-17 от 26.01.2018. ЭБС «Лань» период действия договора 01.02.2018-31.01.2019.

- Договор № РТ-046/18 от 15.06.2018 РУКОНТ электронные версии учебных и научных изданий на русском языке, период действия договора 01.03.2018-28.02.2019.

- Договор № Р-656-18 от 12.07.2018 ЭБС ИНФРА-М (ЭБС ZNANIUM.COM), период действия договора 01.08.2018-31.07.2019.

- Договор №Р-803-18 от 14.08.2018 ООО «Ай Пи Эр Медиа» ЭБС IPRbooks (базовая версия), период действия договора 01.09.2018- 31.08.2019.

- Сублицензионное соглашение Blackboard (№ 2906/1 от 29.06.2012). Срок действия: бессрочно. Доступ: <https://bb.dvfu.ru>.

- Лицензионный договор (лицензия) на использование программного обеспечения TANDEMUNIVERSITY (б/н, 2013 год). Срок действия: бессрочно. Доступ: <https://tandem.dvfu.ru>.

-Доступ к ЭИОС:

логин gosbrnadzor.msk

пароль Ps0809898618

роль сотрудник

Место расположения компьютерной техники, на которую установлено компьютерное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Океанологии и гидрометеорологии (ауд. L544) 16 рабочих мест	- Microsoft Office Professional Plus 2013 - офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); -специализированное программное обеспечение по моделированию - AllFusion Process Modeler (BPwin).

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины «Параллельное программирование» предполагается приобщение студентов к самостоятельной работе. Такой формой работы является написание доклада, подготовка презентации, которые

защищаются студентами на семинаре, организация диспута по конкретной проблеме. Поскольку информационный объем курса не может охватить все области знаний и особенностей современного программного обеспечения в области геологии, то самостоятельная работа, по крайней мере, выполняет одновременно несколько образовательных функций.

Во–первых, в ней освещаются в более конкретной форме те вопросы, которые преподавателем были рассмотрены бегло;

во–вторых, студент приобретает навык работы с научной литературой и умение анализировать интересующую его проблему в конкретной области; в–третьих, защищая свою научную работу на семинаре перед своими коллегами, ее автор учится делать научные доклады и отстаивать свою точку зрения в дискуссии, в которой принимают участие сами студенты

. Для такой формы научной работы, конечно же требуется активная самостоятельная работа по дискутируемой теме, а, главное, понять суть поставленной проблемы и найти возможные пути и алгоритмы ее решения.

Поощряется, если студент выбирает себе оппонента из лица студентов. В этом случае после защиты доклада оппонент выражает свою точку зрения о проделанной научной работе своего коллеги. При этом достигается участие всей группы в дискуссии, и многие могут задать свои вопросы, или же изложить свою точку зрения.

Алгоритм изучения дисциплины «Параллельное программирование», организация и планирование времени:

- лекционные занятия (16 часов);
- практические занятия (16 часов);
- самостоятельная работа (40 часов);

Практические занятия призваны закрепить знания студентов по отдельным разделам курса «Параллельное программирование» привить им навыки самостоятельной работы с различным программным обеспечением для реализации прикладных задач в области геологии.

Контроль освоения материала курса также включает выполнение

письменных работ по написанию тестов, рефератов, подготовку презентаций, организацию диспутов, которые охватывают весь курс дисциплины.

Самостоятельная работа студентов (общий объем самостоятельной работы 40 часа) включает подготовку к экзамену, к собеседованиям, подготовке к тестированию; написанию докладов и их интерактивное обсуждение на практических занятиях.

IX. МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о.Русский, п. Аякс, 10:

Занятия проводятся в компьютерном классе Департамента ядерных технологий (ауд. L544).

В качестве технических средств обучения используются электронные средства обучения:

- компьютеры;
- мультимедийное оборудование;
- программные системы;
- диски с описанием конструктивных особенностей технических средств, инструкциями по эксплуатации программного компьютерного обеспечения, программ моделирования.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Параллельное программирование»
Направление подготовки 05.04.01 «Геология»
Региональная геология (совместно с ДВГИ ДВО РАН)
Форма подготовки очная

Владивосток
2022

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Архитектура параллельных компьютеров Работа с литературой, изучение команд <code>lpx</code> для работы на кластере	ПК-2.3 обрабатывает и анализирует полученные данные, делает выводы для составления заключений и рекомендаций	ПК-2.3.1. Знает современные методы обработки и анализа полученные данные	Устный опрос (УО-1) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль(ПР-1)
			ПК-2.3.2. Умеет анализировать полученные данные, делает выводы для составления заключений и рекомендаций		
			ПК-2.3.3. Владеет навыками обработки и анализа полученных данных, делает выводы для составления заключений и рекомендаций		
2	Раздел 2. Параллелизм и его использование Построение графа информационной зависимости. Параллельные алгоритмы вычисления определенных интегралов контрольная работа. Параллельный алгоритм умножения двух матриц, алгоритм Фокса	ПК-2.3 обрабатывает и анализирует полученные данные, делает выводы для составления заключений и рекомендаций	ПК-2.3.1. Знает современные методы обработки и анализа полученные данные	Устный опрос (УО-1) Дискуссия (УО-4)	Тестовый контроль(ПР-1)
			ПК-2.3.2. Умеет анализировать полученные данные, делает выводы для составления заключений и рекомендаций		
			ПК-2.3.3. Владеет навыками обработки и анализа полученных данных, делает выводы для составления заключений и рекомендаций		
3	Раздел 3. Технология программирования	ПК-3.3 работает с современными пакетами программного	ПК-3.3.1. Знает методику работы с современными пакетами программного обеспечения	Доклад (УО-3)	

	<p>MPI. Задания на взаимодействие процессов типа "точка-точка", коллективное взаимодействие процессов, группы коммутаторов, пересылку разнотипных данных</p> <p>OpenM. Задания на общие и защищенные переменные, разграничение доступа к переменным, конструкции разделения работ не итерационного типа.</p>	<p>обеспечения для интерпретации результатов исследований</p>	<p>ПК-3.2.2. Умеет работать с современными пакетами программного обеспечения для интерпретации результатов исследований</p>	<p>Дискуссия (УО-4)</p>	<p>Тестовый контроль(ПР-1)</p>
	<p>итерационного типа.</p>				
	<p>Гибридная модель параллельного программирования.</p>				
	<p>Написание параллельных программ с использованием технологии OpenMP/MPI, реализующий квадратурную формулы вычисления определенного интеграла.</p>		<p>ПК-3.3.3. Владеет навыками работы с современными пакетами программного обеспечения для интерпретации результатов исследований в области геологии</p>		

Оценочные средства для текущего контроля

Приводятся типовые оценочные средства для текущей аттестации и критерии оценки к каждому из них (оценочное средство – пример заданий – критерий оценки). Должно быть столько оценочных средств, сколько заявлено в таблице выше и в п.6 РПД в столбце «Текущий контроль».

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации	
		Не зачтено	зачтено
ПК-2.3 обрабатывает и анализирует полученные данные, делает выводы для составления заключений и рекомендаций	Знает принципы обработки полученных данных	Не знает основные принципы обработки полученных данных	Знает основные принципы обработки полученных данных
	Умеет анализировать полученные данные, делает выводы для составления заключений и рекомендаций	Не может анализировать полученные данные, делает выводы для составления заключений и рекомендаций	Может анализировать полученные данные, делает выводы для составления заключений и рекомендаций
	Владеет навыками обработки и анализа полученных данных, делает выводы для составления заключений и рекомендаций	Не владеет навыками расчета атомной эффективности, E-фактора с учетом многостадийности процесса	Владеет навыками обработки и анализа полученных данных, делает выводы для составления заключений и рекомендаций
ПК-3.3 работает с современными пакетами программного обеспечения для интерпретации результатов исследований	Знает современные пакеты программного обеспечения для интерпретации результатов исследований	Не знает современные пакеты программного обеспечения	Знает современные пакеты программного обеспечения для интерпретации результатов исследований
	Умеет работать с современными пакетами программного обеспечения	Не может работать с современными пакетами программного обеспечения	Умеет работать с современными пакетами программного обеспечения
	Владеет современными пакетами программного обеспечения для интерпретации результатов исследований	Не владеет навыками работы с современными пакетами программного обеспечения для интерпретации результатов исследований	В достаточной мере или уверенно владеет навыками работы с современными пакетами программного обеспечения для интерпретации результатов исследований

Перечень вопросов к зачету по курсу «Параллельное программирование»

1. История и назначение языка C++. Простейшая программа на языке C++
2. Имена, переменные и константы
3. Операции и выражения. Операторы
4. Функции. Вызов функций.
5. Имена функций
6. Необязательные аргументы функций. Рекурсия
7. Встроенные типы данных
8. Наборы перечисляемых значений enum
9. Производные типы данных. Массивы. Структуры. Объединения.
10. Автоматические переменные. Статические переменные. Динамическое выделение памяти
11. Указатели, ссылки и массивы в C++.
12. Работа с динамически выделяемой памятью в языке C++.
13. Фундаментальные контейнерные типы данных – стек
14. Фундаментальные контейнерные типы данных – список
15. Фундаментальные контейнерные типы данных - дерево
16. Классы – конструкторы и деструкторы.
17. Классы - переопределение операций
18. Объектно-ориентированное программирование.

19. Инкапсуляция в объектно-ориентированном программировании. Примеры применения.
20. Полиморфизм в объектно-ориентированном программировании. Статический полиморфизм в C++. Примеры применения.
21. Одиночное наследование в языке C++.
22. Множественное наследование в языке C++.
23. Управление доступом к членам классов в языке C++.

Примерные типовые задачи

1. Алгоритмы поиска в массивах.
2. Алгоритмы сортировки массивов.
3. Поиск простых чисел
4. Нахождение факториала числа
5. Поиск чисел Фибоначчи