



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

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП ДТФИТ

И.о. зам. директора по учебной и
методической работе ИНТПМ


(подпись)

Нефедев К.В.
(ФИО)



(подпись)

Красицкая С.Г.
(ФИО.)

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Суперкомпьютерные технологии для физических и численных
экспериментов
Программа бакалавриата
по направлению подготовки 03.03.02 Физика,
профиль «Цифровые технологии в физике»

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 6
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы не предусмотрены.
в том числе с использованием
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.
самостоятельная работа 18 час.
в том числе на подготовку к экзамену не предусмотрено.
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями
Федерального государственного образовательного стандарта
по направлению подготовки **03.03.02 Физика**,
утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ
от 7 августа 2020 г. № 891.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента теоретической физики и
интеллектуальных технологий, протокол № 4 от «25» ноября 2022 г.
Директор департамента
Теоретической физики и интеллектуальных технологий: Нефедев К.В.
Составитель: профессор, д.ф.-м.н. Нефедев К.В.

Владивосток,
2022

Оборотная сторона титульного листа РЦД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании ДТФИТ:

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

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

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании ДТФИТ:

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

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

III Рабочая программа пересмотрена на заседании ДТФИТ:

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

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

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании ДТФИТ:

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

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

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель учебной дисциплины – получение компетенций в использовании суперкомпьютерных расчетов для исследования физических систем и процессов.

Основное направление изучения дисциплины касается численных расчетов термодинамики дискретных систем.

Задачи:

Разработать алгоритм численного расчета статистической суммы сложной спиновой системы.

Реализовать алгоритм в виде C++ MPI или CUDA кода.

Рассчитать различные физические свойства.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-3.3 Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными
		ПК-3.4 Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
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					Контроль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Раздел 1. Введение. Выбор среды разработки	6	3	-	6	-	18	-	ПК-3.3 ПК-3.4
2	Раздел 2. Постановка задачи, выбор модели. Разработка алгоритма.		3		6				
3	Раздел 3. Реализация алгоритма в виде C++ кода.		3		6				
4	Раздел 4. Суперкомпьютерный расчет модели		3		6				
5	Раздел 5. Расчет термодинамических процессов. Оформление результатов		3		6				
6	Раздел 6. Проведение численных экспериментов		3		6				
Итого:		6	18	-	38	-	18	-	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия

1. Выбор среды разработки. Программно-аппаратные средства.

Раздел 2. Постановка задачи, выбор модели. Разработка алгоритма.

Раздел 3. Реализация алгоритма в виде C++ кода.

Раздел 4. Суперкомпьютерный расчет модели

Раздел 5. Расчет термодинамических процессов. Оформление результатов

Раздел 6. Проведение численных экспериментов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия

Практическое занятие 1. Выбор модели и разработка алгоритма

Практическое занятие 2. Реализация алгоритма в виде C++ кода

Практическое занятие 3. Поиск багов, проверка достоверности расчетов

Практическое занятие 4. Проведение расчетов, расчет термодинамических величин

Практическое занятие 5. Усложнение модели, для заданного гамильтониана.

Практическое занятие 6. Оформление результатов.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению 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
1	1-3 недели семестра	Подготовка к практическому занятию	3 час.	ПК-3.3 ПК-3.4
2	4-6 недели семестра	Подготовка к практическому занятию	3 час.	ПК-3.3 ПК-3.4
3	7-8 недели семестра	Подготовка к практическому занятию	3 час.	ПК-3.3 ПК-3.4
4	9-10 недели семестра	Подготовка к практическому занятию	3 час.	ПК-3.3 ПК-3.4
4	11-13 недели семестра	Подготовка к практическому занятию	3 час.	ПК-3.3 ПК-3.4
5	14-15 недели семестра	Подготовка к практическому занятию	3 час.	ПК-3.3 ПК-3.4
6	16-18 недели семестра	Подготовка к практическому занятию	3 час.	ПК-3.3 ПК-3.4
Итого:			18 час.	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить конспект лекционного материала, соответствующий теме каждого практического занятия и, при необходимости, рассмотреть и детализировать отдельные интересующие или вызывающие

затруднения в понимании моменты с помощью рекомендуемой литературы. Отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику.

Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студента учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

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	Разделы 1-3	ПК-3.3 Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования	Выполнение практических заданий ПК-3.3	Зачёт (рабочий суперкомпьютерный код)
			Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования		
			Владеет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными		
2	Разделы 4-6	ПК-3.4 Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных	Выполнение практических заданий ПК-3.4	Зачёт (рабочий суперкомпьютерный код)
			Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных		
			Владеет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных		

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

(электронные и печатные издания)

1. Гергель В.П., Стронгин Р.Г. Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем. - Н.Новгород, ННГУ, 2001.
2. Богачев К.Ю. Основы параллельного программирования. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003.
3. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. - СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
4. Немнюгин С., Стесик О. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем - СПб.: БХВ-Петербург, 2002.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

5. Березин И.С., Жидков И.П. Методы вычислений. - М.: Наука, 1966.
6. Дейтел Г. Введение в операционные системы. Т.1.- М.: Мир, 1987.
7. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 3. Сортировка и поиск. - М.: Мир, 1981.
8. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. - М.: МЦНТО, 1999.
9. Корнеев В.В.. Параллельные вычислительные системы. - М.: Нолидж, 1999.
10. Корнеев В.В. Параллельное программирование в MPI. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003.
11. П.Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. - М.:Наука, 1977.

12. Хамахер К., Вранешич З., Заки С. Организация ЭВМ. - СПб: Питер, 2003.
13. Шоу А. Логическое проектирование операционных систем. - М.: Мир, 1981.
14. Andrews G.R. Foundations of Multithreading, Parallel and Distributed Programming. Addison-Wesley, 2000 (русский перевод Эндрюс Г.Р. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2003)
15. Barker, M. (Ed.) (2000). Cluster Computing Whitepaper <http://www.dcs.port.ac.uk/~mab/tfcc/WhitePaper/>.
16. Braeunl T. Parallel Programming. An Introduction.- Prentice Hall, 1996.
17. Chandra, R., Menon, R., Dagum, L., Kohr, D., Maydan, D., McDonald, J. Parallel Programming in OpenMP. - Morgan Kaufmann Publishers, 2000
18. Dimitri P. Bertsekas, John N. Tsitsiklis. Parallel and distributed Computation. Numerical Methods. - Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1989.
19. Fox G.C. et al. Solving Problems on Concurrent Processors. - Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1988.
20. Geist G.A., Beguelin A., Dongarra J., Jiang W., Manchek B., Sunderam V. PVM: Parallel Virtual Machine - A User's Guide and Tutorial for Network Parallel Computing. MIT Press, 1994.
21. Group W, Lusk E, Skjellum A. Using MPI. Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface. - MIT Press, 1994.(<http://www.mcs.anl.gov/mpi/index.html>)
22. Hockney R. W., Jesshope C.R. Parallel Computers 2. Architecture, Programming and Algorithms. - Adam Hilger, Bristol and Philadelphia, 1988. (русский перевод 1 издания: Р.Хокни, К.Джессхоуп. Параллельные ЭВМ. Архитектура, программирование и алгоритмы. - М.: Радио и связь, 1986)
23. Kumar V., Grama A., Gupta A., Karypis G. Introduction to Parallel Computing. - The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1994

24. Miller R., Boxer L. A Unified Approach to Sequential and Parallel Algorithms. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. 2000.

25. Pacheco, S. P. Parallel programming with MPI. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco. 1997.

26. Parallel and Distributed Computing Handbook. /Ed. A.Y. Zomaya. -McGraw-Hill, 1996.

27. Pfister, G. P. In Search of Clusters. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ 1995. (2nd edn., 1998).

28. Quinn M. J. Designing Efficient Algorithms for Parallel Computers. - McGraw-Hill, 1987. 29. Rajkumar Buyya. High Performance Cluster Computing. Volume 1: Architectures and Systems. Volume 2: Programming and Applications. Prentice Hall PTR, Prentice-Hall Inc., 1999. 30. Roosta, S.H. Parallel Processing and Parallel Algorithms: Theory and Computation. Springer-Verlag, NY. 2000.

31. Xu, Z., Hwang, K. Scalable Parallel Computing Technology, Architecture, Programming. McGraw-Hill, Boston. 1998.

32. Wilkinson B., Allen M. Parallel programming. - Prentice Hall, 1999.

Учебно-методические пособия

33. Афанасьев К.Е. и др. Многопроцессорные вычислительные системы и параллельное программирование. - Кемерово: Кузбассвузиздат, 2003.

34. Головашкин Д.Л. Методы параллельных вычислений. Ч. 1. - Самара: Самар. гос. аэрокосм, ун-т, 2002.

35. Головашкин Д., С.П. Головашкина С.П. Методы параллельных вычислений. Ч. 2: . - Самара: Самар. гос. аэрокосм, ун-т, 2003.

36. Деменев А.Г. Параллельные вычислительные системы: основы программирования и компьютерного моделирования. - Пермь: ПГПУ, 2001.

37. Дацюк В.Н. и др. Методическое пособие по курсу "Многопроцессорные системы и параллельное программирование. - Ростов-на-Дону: РГУ, 2000.

38. Дорошенко А.Е. Математические модели и методы организаций высокопроизводительных вычислений. Киев: Наукова думка, 2000.
39. Комолкин А.В., Немнюгин С.А. Программирование для высокопроизводительных ЭВМ. - СПб: Изд-во НИИ химии СПбГУ, 1998.
40. Сергеев Я.Д., Стронгин Р.Г., Гришагин В.А. Введение в параллельную глобальную оптимизацию. - Н. Новгород: ННГУ, 1998.
41. Старченко А.В., Есаулов А.О., Параллельные вычисления на многопроцессорных вычислительных системах. - Томск: ТГУ, 2002.
42. Шпаковский Г.И., Серикова Н.В. Программирование для многопроцессорных систем в стандарте MPI: Пособие - Мн.: БГУ, 2002.
43. Фурсов В.А. и др. Введение в программирование для параллельных ЭВМ и кластеров. - Самара: СНЦ РАН, СГАУ, 2000.
44. Яковлевский М.В. Распределенные системы и сети. - М.: МГТУ "Станкин", 2000.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

45. Информационно-аналитические материалы по параллельным вычислениям (<http://www.parallel.ru>)
46. Информационные материалы Центра компьютерного моделирования Нижегородского университета (<http://www.software.unn.ac.ru/ccam>)
47. Информационные материалы рабочей группы IEEE по кластерным вычислениям (<http://www.ieeetfcc.org>)
48. Introduction to Parallel Computing (Teaching Course) (<http://www.ece.nwu.edu/~choudhar/C58/>)

49. Foster I. Designing and Building Parallel Programs. - Addison Wesley, 1994.(<http://www.mcs.anl.gov/dbpp>)

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется общее программное обеспечение компьютерных учебных классов (Windows XP, Microsoft Office и др.).

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить теоретические и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на принципиальных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

При подготовке к практическому занятию необходимо сначала ознакомиться с материалом лекции, а затем с материалами из основной и дополнительной литературы. Выучить основной теоретический материал по теме (по материалам лекций и основной литературы).

При работе с литературой необходимо внимательно изучать разделы, соответствующие теме занятия, при поиске информации в электронных системах необходимо правильно сформулировать поисковый запрос, лучше использовать несколько вариантов запроса для расширения возможности поиска информации в сети интернет. Использовать можно только информацию с официальных тематических сайтов или сайтов организаций.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают

необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

9. 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:

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы ¹	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 561a. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30). Доска аудиторная.	Специализированное ПО не требуется
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

	<p>цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскопечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ptt.; - лицензия па право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия па право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	---

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в приложении.

(фонды оценочных средств включают в себя: перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины модуля, шкалу оценивания каждой формы, с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленных компетенций, примеры заданий текущего и промежуточного контроля, заключение работодателя на ФОС (ОМ))



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

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов
Программа бакалавриата
по направлению подготовки 03.03.02 Физика,
профиль «Цифровые технологии в физике»
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	Разделы 1-3	ПК-3.3 Способен разрабатывать, отлаживать и оптимизировать программный код с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными	Знает, как разрабатывается программный код с использованием современных языков программирования	Выполнение практических заданий ПК-3.3	Зачёт (рабочий суперкомпьютерный код)
			Умеет разрабатывать программный код с использованием современных языков программирования		
			Владет навыками разработки, отладки и оптимизации программного кода с использованием современных языков программирования, включая манипулирование данными		
2	Разделы 4-6	ПК-3.4 Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных	Выполнение практических заданий ПК-3.4	Зачёт (рабочий суперкомпьютерный код)
			Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных		
			Владет навыками разработки и внедрения новых методов и технологий исследования больших данных		

Оценочные средства для текущего контроля

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (контрольных работ) по оцениванию

фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

– учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний;

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

– посещение занятий

– результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Оценка	Описание схемы оценивания
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.

«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.
-----------------------	---

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-3.4 Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа больших данных, разработке и внедрению новых методов и технологий исследования больших данных	Знает способы анализа больших данных	<i>Незнание базовой терминологии, основных понятий и законов</i>	<i>Знает базовую терминологию, основные понятия и законы теории</i>	<i>Знает базовую терминологию, основные понятия и законы теории, но допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>	<i>Знает базовую терминологию, основные понятия и законы теории.</i>
	Умеет управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных	<i>Не может применять основные методы</i>	<i>Умеет применять основные методы, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки.</i>	<i>Умеет применять основные методы, но допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>	<i>Умеет применять основные методы теории.</i>
	Владеет навыками разработки и внедрения новых методов и	<i>Не владеет навыками разработки и отладки</i>	<i>Владеет навыками разработки и</i>	<i>Владеет навыками применения</i>	<i>Владеет навыками применения</i>

	технологий исследования больших данных		<i>отладки, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки.</i>	<i>разработок и отладки, но допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>	<i>суперкомпьютерных технологий</i>
--	--	--	---	---	-------------------------------------

Вопросы к зачёту

1. Модели и моделирование. Основные понятия, определения.
2. Численные эксперименты
3. Преимущества численные эксперименты
4. Цели численных расчетов, численных экспериментов и принципы построения математических моделей
5. Классификация математических моделей.
6. Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта.
7. Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели
8. Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели
9. Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования и методов исследования
10. Этапы построения математической модели
11. Обследование объекта моделирования
12. Концептуальная и математическая постановка задачи моделирования.
13. Методики предварительной проверки корректности модели
14. Выбор и обоснование выбора метода решения задачи
15. Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ
16. Проверка адекватности модели
17. Формальное подтверждение (или обоснование) адекватности разработанной модели
18. Оценка устойчивости и чувствительности модели
19. Практическое использование построенной модели и анализ результатов моделирования

Заключение работодателя на ФОС (ОМ)