

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

**Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий**

Кафедра физики и методики преподавания физики

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора ИФМОИОТ

Е.А. Журавлёва

2026 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Высокопроизводительные вычисления в физике**

По направлению подготовки **44.04.01 Педагогическое образование**
Магистерская программа **Физическое образование**
Квалификация выпускника **магистр**
Форма обучения **очная**
Курс **2 (3 семестр)**

**Луганск
2026**

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки магистров по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, магистерская программа «Физическое образование» очной формы обучения. Программа разработана кафедрой физики и методики преподавания физики.

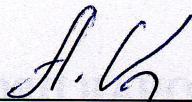
Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 126 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»» от 22 сентября 2021 г. № 652н., соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

СОСТАВИТЕЛИ:

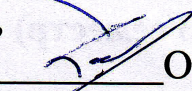
доцент кафедры физики и методики преподавания физики ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат физико-математических наук, доцент Сильчева А.Г.

Утверждена на заседании кафедры физики и методики преподавания физики
Протокол от «25» декабря 2025 г. № 6.

Заведующий кафедрой физики и
методики преподавания физики

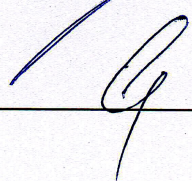
 А.Г. Сильчева

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий
Протокол «14» января 2026 г. № 6.

Председатель учебно-методической комиссии
Института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий  О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования

 В.В. Савенков

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является введение в технологии, связанные с высокопроизводительными вычислениями в физике.

Основная задача курса – показать области применения, а также основные достоинства и недостатки различных высокопроизводительных вычислительных методов и систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Высокопроизводительные вычисления в физике» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений дисциплин подготовки студентов, индекс дисциплины Б1.В.01.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплин блоков «Математика», «Физика», «Информатика» и «Математическая статистика», умения проводить стандартные расчеты при решении практических задач, навыки работы с программным обеспечением персональных компьютеров, применения соответствующего математического аппарата и методов вычислительной физики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математического цикла, уравнений математической физики, курсов общей и теоретической физики, и служит основой для освоения ряда профессионально-ориентированных дисциплин и написания выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
УК-1	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними. УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. УК-1.3. Критически оценивает надёжность	Знает: основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, информатики, математического моделирования; краткую историю эволюции вычислительных систем. Умеет: систематизировать методы фундаментальной математики для построения

	источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.	математических моделей в элементарных прикладных задачах, описывать основные этапы построения алгоритмов. Владеет навыками: математического моделирования, сбора и работы с математическими источниками информации, теоретическими основами построения алгоритмов.
Профессиональные		
ПК-2	ПК 2.1. Знает способы и критерии анализа результатов научных исследований и применения их при решении конкретных задач в сфере науки и образования ПК 2.2. Умеет выявлять и формулировать научно-исследовательскую проблему в сфере науки и образования, осуществлять критический анализ результатов научных исследований, находить способы решения научно-исследовательских проблем ПК 2.3. Владеет способами и приемами самостоятельного научного поиска в сфере науки и образования	Знает: технологии программирования, основы архитектуры операционных систем; задачи и методы исследования и обеспечения качества и надежности программных компонентов. Умеет: разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования; формулировать требования к создаваемым программным комплексам. Владеет навыками: работы с инструментами системного анализа; комбинаторным, теоретико-множественным и вероятностным подходами к постановке и решению задач; программирования в современных средах.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	
	Очная форма	Очно-заочная форма / Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	-
Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:	24	-
Лекции	12	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	12	-
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего часов)	48	-
Форма аттестации	Экзамен 36	-

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Понятие о высокопроизводительных вычислениях.

Тема 2. Архитектура суперкомпьютеров.

Тема 3. Метакомпьютинг и GRID-технологии.

Тема 4. Облачные вычисления.

Тема 5. Численный эксперимент и параллельная форма алгоритма.

Тема 6. Эксафлопные технологии. Задачи имитационного моделирования, требующие супер ЭВМ эксафлопного класса.

4.3. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
1 семестр			
1.	Понятие о высокопроизводительных вычислениях.	2	-
2.	Архитектура суперкомпьютеров.	2	-
3.	Метакомпьютинг и GRID-технологии.	2	-
4.	Облачные вычисления.	2	-
5.	Численный эксперимент и параллельная форма алгоритма.	2	-
6.	Эксафлопные технологии. Задачи имитационного моделирования, требующие	2	-

	супер ЭВМ эксафлопного класса.		
Итого:		12	-

4.4. Практические / семинарские занятия

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
1 семестр			
1.	Понятие о высокопроизводительных вычислениях.	2	-
2.	Архитектура суперкомпьютеров.	2	-
3.	Метакомпьютинг и GRID-технологии.	2	-
4.	Облачные вычисления.	2	-
5.	Численный эксперимент и параллельная форма алгоритма.	2	-
6.	Эксафлопные технологии. Задачи имитационного моделирования, требующие суперЭВМ эксафлопного класса.	2	-
Итого:		12	-

4.5. Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
1 семестр				
1.	Тема 1	Выполнение домашних и (или) индивидуальных заданий	8	-
2.	Тема 2	Выполнение домашних и (или) индивидуальных заданий	8	-
3.	Тема 3	Выполнение домашних и (или) индивидуальных заданий	8	-
4.	Тема 4	Выполнение домашних и (или) индивидуальных заданий	8	-
5.	Тема 5	Выполнение домашних и (или) индивидуальных заданий	8	-

6.	Тема 6	Выполнение домашних и (или) индивидуальных заданий	8	-
Итого:			48	-

4.7. Курсовые работы / проекты

1. История создания высокопроизводительных суперкомпьютеров.
2. Технологии и системы организации высокопроизводительных вычислений.
3. Высокопроизводительные вычислительные кластеры и их применение в физике.
4. Использование высокопроизводительных грид-систем для моделирования физических процессов.
5. Моделирование методом Монте-Карло, как пример приложения для грид-систем.
6. Эксафлопсные системы и перспективы их использования в физике.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии.

Преподавание дисциплины «Высокопроизводительные вычисления в физике» ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- 1) Традиционные методы чтения лекций.
- 2) Использование информационных технологий (предоставление учебной программы и учебных пособий в электронном виде).
- 3) Использование internet-ресурсов при подготовке к практическим работам и изучении вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.
- 4) Доклады на семинаре.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим практические занятия, по дисциплине в различных формах:

- индивидуальные задания;
- работа на практических занятиях;
- контрольные работы;
- выполнение письменных домашних заданий.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

А) основная литература:

1. Ивашко Е. Е. Современные технологии высокопроизводительных вычислений. Петрозаводск, 2016. - 61 с.
2. Баденко В. Л. Высокопроизводительные вычисления: учеб. пособие – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 180 с.
3. Гергель В.П. Высокопроизводительные вычисления для многоядерных многопроцессорных систем. Учебное пособие – Нижний Новгород; Изд-во ННГУ им. Н.И.Лобачевского, 2010. – 208 с.

Б) дополнительная литература:

1. Высокопроизводительные вычисления на кластерах: учебн. пособие/Под ред. А.В. Старченко./ – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2008. – 198 с.
2. Гергель В.П., Стронгин, Р.Г. Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем. Учебное пособие – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2003. – 184 с.
3. Эксафлопные технологии. Концепция по развитию технологии высокопроизводительных вычислений на базе суперЭВМ эксафлопного класса (2012-2020 гг.). Отчет. 2012. – 111 с.
4. Федоренко Р.П. Введение в вычислительную физику: учеб. пособие: Для вузов. – М.: Изд-во МФТИ, 1994. – 528 с.
5. Кунин С. Вычислительная физика. Пер. с англ. – М: Мир, 1992. – 518 с.
6. Дружинин Д.В. Высокопроизводительные вычисления и облачные технологии : учебное пособие / Дружинин Д.В.. — Томск : Издательство Томского государственного университета, 2020. — 93 с. — ISBN 978-5-94621-921-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116813.html> (дата обращения: 09.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Ильина, В. А. Система аналитических вычислений MAXIMA для физиков-теоретиков / В. А. Ильина, П. К. Силаев. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4344-0647-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92000.html> (дата обращения: 14.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

В) Интернет-ресурсы:

Материалы электронных библиотек и электронные базы учебно-методических ресурсов.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой

(проектор, экран, компьютер/ноутбук) и демонстрационным оборудованием.

Практические занятия: стандартная аудитория, оборудованная доской.

[illegible][illegible]