



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

ИНСТИТУТ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

(подпись)

Голник С.С.
(Ф.И.О.)

« 21 » 01 2022 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор департамента

(подпись)

Короченцев В.В.
(Ф.И.О.)

« 1 » 01 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистические методы обработки информации в физике

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Фундаментальная и прикладная физика (совместно с НИУ ВШЭ, г. Москва)

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 8

лекции 18 час.

практические занятия 18

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. / пр. / лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО - час.

самостоятельная работа 36 час.

в том числе на подготовку к экзамену - час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрен

зачет 8 семестр

экзамен не предусмотрен

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 Российской Федерации от 07 августа 2020 г. №891.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики

протокол № 1 от « 11 » 10 2021 г.

Директор департамента к.х.н., доцент, Короченцев В.В.

Составитель (ли): д.ф.-м.н. Нефедев К.В.

Владивосток 2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « » 20 г. №

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Дисциплина "Статистические методы обработки информации в физике" посвящена изучению применения облачных технологий в научных исследованиях в области физики. В ходе курса студенты ознакомятся с основами облачных технологий, их преимуществами и недостатками по сравнению с традиционными вычислениями. Затем будет изучаться, как облачные технологии применяются в теоретической физике, включая моделирование физических процессов и использование численных методов. Также будут рассмотрены примеры применения облачных технологий в прикладной физике, включая физику твердого тела, атомной и молекулярной физики, а также космической физики и плазмы.

Основной целью дисциплины является формирование у студентов знаний и навыков в области использования современных вычислительных технологий, а также способности применять эти знания в практической деятельности.

Основные задачи дисциплины:

1. Ознакомление студентов с основами облачных технологий, их преимуществами и недостатками по сравнению с традиционными вычислениями.
2. Изучение специфики применения облачных технологий в теоретической физике, включая моделирование физических процессов и использование численных методов.
3. Изучение примеров применения облачных технологий в прикладной физике, включая физику твердого тела, атомной и молекулярной физики, а также космической физики и плазмы.
4. Разработка и реализация собственного исследовательского проекта с использованием облачных технологий.
5. Подготовка и защита отчета о выполненной работе.
6. Формирование у студентов навыков работы с облачными технологиями и понимания принципов их работы, а также умения использовать эти технологии в научных исследованиях в области физики.

В результате изучения этой дисциплины студенты получают знания и навыки, необходимые для применения современных вычислительных технологий в научных исследованиях в области физики, а также смогут разрабатывать и реализовывать свои собственные исследовательские проекты с использованием облачных технологий.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики, а также стандартные программные средства компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2 Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает средства обработки, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики
	Умеет использовать средства обработки, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики
	Владеет средствами обработки, и компьютерного моделирования, используемыми при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики
ПК -3.4 Способен к анализу больших данных, управлению этапами жизненного цикла анализа	Знает: Основы математической статистики и теории вероятностей.

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных 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
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

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	Введение в теорию вероятностей и математическую статистику	8	6	0	6	0	8	0	зачет
2	Большие данные и их свойства.	8	5	0	5	0	8	0	
3	Методы анализа больших данных	8	5	0	5	0	8	0	зачет
4	Системы хранения и обработки больших данных	8	1	0	1	0	8	0	зачет
5	Управление жизненным циклом анализа больших данных	8	1	0	1	0	4	0	зачет
	Итого:	8	18	0	18	0	36	0	зачет

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.

Тема 1. Основы теории вероятностей: вероятностное пространство, случайные события, условная вероятность, независимость.

Тема 2. Основные понятия математической статистики: выборка, статистический вывод, оценки параметров, доверительные интервалы, гипотезы.

Раздел 2.	Большие данные и их свойства.
Тема 1.	Основные характеристики больших данных: объем, скорость, разнообразие.
Тема 2.	Сложности обработки больших данных: проблемы хранения, обработки и анализа.
Раздел 3.	Методы анализа больших данных.
Тема 1.	Машинное обучение: основные концепции и алгоритмы.
Тема 2.	Глубокое обучение: основные концепции и алгоритмы.
Тема 3.	Анализ временных рядов: основные методы и модели.
Тема 4.	Статистические методы: регрессионный анализ, анализ категориальных данных, кластерный анализ.
Раздел 4.	Системы хранения и обработки больших данных.
Тема 1.	Распределенные базы данных: основные концепции и технологии.
Тема 2.	Системы обработки больших данных: Hadoop, Spark, Flink.
Раздел 5.	Управление жизненным циклом анализа больших данных.
Тема 1.	Сбор данных: методы сбора, обработка и хранение данных.
Тема 2.	Обработка данных: очистка данных, преобразование данных, фильтрация данных.
Тема 3.	Анализ данных: методы анализа, интерпретация результатов, построение моделей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4. час. Анализ временных рядов: В этой теме студенты могут изучить различные методы анализа временных рядов и их применение в статистической физике. Студенты будут

использовать библиотеки Python, такие как Pandas, NumPy и Matplotlib, для изучения временных рядов и создания моделей.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2. 4 час. Анализ текстовых данных: В этой теме студенты будут изучать методы обработки и анализа текстовых данных, такие как Natural Language Processing (NLP). Студенты будут

использовать библиотеки Python, такие как NLTK, для предобработки и анализа текстовых данных.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3. 4 час. Машинное обучение: В этой теме студенты будут изучать различные методы машинного обучения и их применение в статистической физике. Студенты будут использовать библиотеки Python, такие как Scikit-learn и TensorFlow, для создания и обучения моделей.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4. 3 час. Обработка и анализ данных в реальном времени: В этой теме студенты будут изучать системы обработки больших данных в реальном времени, такие как Apache Kafka и Apache Storm. Студенты будут использовать библиотеки Python, такие как Kafka-Python и PyStorm, для обработки и анализа данных в реальном времени.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5. 3 час. Работа с базами данных: В этой теме студенты будут изучать различные типы баз данных, такие как реляционные и нереляционные базы данных. Студенты будут использовать язык запросов SQL для извлечения данных из реляционных баз данных и библиотеки Python, такие как PyMongo, для работы с нереляционными базами данных.

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

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Для организации и выполнения самостоятельной работы по дисциплине "Большие данные в статистической физике" можно следовать следующим рекомендациям:

1. Ознакомьтесь с учебным планом и программой курса, чтобы понимать, какие темы и задания вам нужно изучить и выполнить.
2. Изучите литературу, рекомендованную преподавателем для изучения темы. Это может быть книги, статьи или онлайн-ресурсы.
3. Постарайтесь создать план изучения материала и выполнения заданий. Разбейте материал на отдельные темы и установите дедлайны для каждой из них. Также установите дедлайны для выполнения заданий.
4. Уделите достаточно времени изучению теоретической части курса. Обратите внимание на ключевые концепции и определения, чтобы лучше понимать материал.
5. После изучения теоретической части перейдите к выполнению заданий. Некоторые задания могут потребовать установки и

настройки программного обеспечения, поэтому обязательно прочитайте инструкции по их выполнению.

6. Если у вас возникают вопросы, не стесняйтесь обращаться к преподавателю или другим студентам за помощью.
7. После выполнения заданий не забудьте проверить свою работу на наличие ошибок и опечаток.
8. Старайтесь сохранять свои знания и опыт, например, создавайте заметки или записывайте важные моменты.
9. Не забывайте про свою мотивацию. Постарайтесь найти интересные примеры из реальной жизни, которые связаны с изучаемыми темами, чтобы лучше понимать, как облачные технологии могут быть применены в физике.

После завершения курса, сделайте обзор и оцените, насколько хорошо вы понимаете материал и какие навыки приобрели. Если есть области, которые требуют дополнительной работы, не стесняйтесь обратиться за дополнительной помощью.

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 теме 1.	Конец семестра	1 час	Зачет
	Задания для самостоятельной работы к теме 2.	Конец семестра	1 час	Зачет
	Задания для самостоятельной работы к практическому занятию 1.	Конец семестра	1 час	Зачет
	Задания для самостоятельной работы к практическому занятию 2.	Конец семестра	1 час	Зачет
	Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 1.	Конец семестра	1 час	Зачет
	Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 2.	Конец семестра	1 час	Зачет

Домашние задания к практическим работам

Задание 1. Элементы теории погрешностей (6 час.)

Решение задач на теорию погрешностей.

Задание 2. Численные методы решения СЛАУ (6 час.)

Решение задач на метод Гаусса.

Задание 3. Основы решения нелинейных уравнений (6 час.)

Решение нелинейных уравнений.

Задание 4. Приближение функций (6 час.)

Решение задач на приближение функции.

Задание 5. Основы численного интегрирования (6 час.)

Решение задач на численное интегрирование.

Задание 6. Методы численного решения ОДУ (6 час.)

Решение ОДУ численными методами.

6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточ ная аттестация
1	<p>Раздел 1. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.</p> <p>Раздел 2. Большие данные и их свойства.</p> <p>Раздел 3. Методы анализа больших данных.</p> <p>Раздел 4. Системы хранения и обработки больших данных.</p> <p>Раздел 1. Введение в теорию</p>	ПК-1.2 Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике	Знает средства обработки, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики	ПР-15 (рабочая тетрадь)	зачет
			Умеет использовать средства обработки, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики		
			Владеет средствами обработки, и компьютерного моделирования, используемыми при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики		
			Знает:		зачет

	<p>вероятностей и математическую статистику.</p>		<p>Основы математической статистики и теории вероятностей.</p> <p>Различные методы анализа больших данных, включая машинное обучение, глубокое обучение, анализ временных рядов и статистические методы.</p> <p>Принципы и методы хранения, обработки и анализа больших объемов данных, включая системы распределенной обработки данных и базы данных.</p> <p>Принципы и методы разработки программного обеспечения и алгоритмов для обработки и анализа больших данных.</p> <p>Принципы и методы управления жизненным циклом анализа больших данных, включая сбор, хранение, обработку, анализ и интерпретацию данных.</p> <p>Умеет:</p> <p>Анализировать большие объемы данных, используя различные</p>	<p>ПР-15 (рабочая тетрадь)</p>	
--	--	--	---	------------------------------------	--

			<p>методы и инструменты анализа данных.</p> <p>Разрабатывать и внедрять новые методы и технологии исследования больших данных.</p> <p>Управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных, включая сбор, хранение, обработку, анализ и интерпретацию данных.</p> <p>Разрабатывать программное обеспечение и алгоритмы для обработки и анализа больших данных.</p> <p>Коммуницировать и сотрудничать с другими специалистами в области анализа больших данных и разработки программного обеспечения.</p>		
			<p>Владеет:</p> <p>Навыками работы с различными инструментами и технологиями, используемыми для анализа больших данных, такими как Hadoop, Spark, Python, R и SQL.</p> <p>Навыками коммуникации и сотрудничества с другими</p>		

			специалистами в области анализа больших данных и разработки программного обеспечения. Навыками программирования и работы с различными языками программ		
2	<p>Раздел 2. Большие данные и их свойства.</p> <p>Раздел 3. Методы анализа больших данных.</p> <p>Раздел 4. Системы хранения и обработки больших данных.</p> <p>Раздел 1. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.</p> <p>Раздел 2. Большие данные и их свойства.</p>	<p>ПК-1.2</p> <p>Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике</p>	Знает средства обработки, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики	<p>ПР-15</p> <p>(рабочая тетрадь)</p>	зачет
			Умеет использовать средства обработки, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики		
			Владет средствами обработки, и компьютерного моделирования, используемыми при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики		
			Знает: Основы математической статистики и теории вероятностей.	<p>ПР-15</p> <p>(рабочая тетрадь)</p>	зачет

			<p>Различные методы анализа больших данных, включая машинное обучение, глубокое обучение, анализ временных рядов и статистические методы.</p> <p>Принципы и методы хранения, обработки и анализа больших объемов данных, включая системы распределенной обработки данных и базы данных.</p> <p>Принципы и методы разработки программного обеспечения и алгоритмов для обработки и анализа больших данных.</p> <p>Принципы и методы управления жизненным циклом анализа больших данных, включая сбор, хранение, обработку, анализ и интерпретацию данных.</p>		
			<p>Умеет:</p> <p>Анализировать большие объемы данных, используя различные методы и инструменты анализа данных.</p>		

			<p>Разрабатывать и внедрять новые методы и технологии исследования больших данных.</p> <p>Управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных, включая сбор, хранение, обработку, анализ и интерпретацию данных.</p> <p>Разрабатывать программное обеспечение и алгоритмы для обработки и анализа больших данных.</p> <p>Коммуницировать и сотрудничать с другими специалистами в области анализа больших данных и разработки программного обеспечения.</p>		
			<p>Владеет:</p> <p>Навыками работы с различными инструментами и технологиями, используемыми для анализа больших данных, такими как Hadoop, Spark, Python, R и SQL.</p> <p>Навыками коммуникации и сотрудничества с другими специалистами в области анализа</p>		

			больших данных и разработки программного обеспечения. Навыками программирования и работы с различными языками программ		
3	<p>Раздел 3. Методы анализа больших данных.</p> <p>Раздел 4. Системы хранения и обработки больших данных.</p> <p>Раздел 1. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.</p> <p>Раздел 2. Большие данные и их свойства.</p> <p>Раздел 3. Методы анализа больших данных.</p>	<p>ПК-1.2</p> <p>Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике</p>	<p>Знает средства обработки, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики</p>	<p>ПР-15 (рабочая тетрадь)</p>	<p>зачет</p>
			<p>Умеет использовать средства обработки, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики</p>		
			<p>Владеет средствами обработки, и компьютерного моделирования, используемыми при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики</p>		
			<p>Знает:</p> <p>Основы математической статистики и теории вероятностей.</p>	<p>ПР-15 (рабочая тетрадь)</p>	<p>зачет</p>

			<p>Различные методы анализа больших данных, включая машинное обучение, глубокое обучение, анализ временных рядов и статистические методы.</p> <p>Принципы и методы хранения, обработки и анализа больших объемов данных, включая системы распределенной обработки данных и базы данных.</p> <p>Принципы и методы разработки программного обеспечения и алгоритмов для обработки и анализа больших данных.</p> <p>Принципы и методы управления жизненным циклом анализа больших данных, включая сбор, хранение, обработку, анализ и интерпретацию данных.</p>		
			<p>Умеет:</p> <p>Анализировать большие объемы данных, используя различные методы и инструменты анализа данных.</p>		

			<p>Разрабатывать и внедрять новые методы и технологии исследования больших данных.</p> <p>Управлять этапами жизненного цикла анализа больших данных, включая сбор, хранение, обработку, анализ и интерпретацию данных.</p> <p>Разрабатывать программное обеспечение и алгоритмы для обработки и анализа больших данных.</p> <p>Коммуницировать и сотрудничать с другими специалистами в области анализа больших данных и разработки программного обеспечения.</p>		
			<p>Владеет:</p> <p>Навыками работы с различными инструментами и технологиями, используемыми для анализа больших данных, такими как Hadoop, Spark, Python, R и SQL.</p> <p>Навыками коммуникации и сотрудничества с другими специалистами в области анализа</p>		

			больших данных и разработки программного обеспечения. Навыками программирования и работы с различными языками программ		
4	<p>Раздел 4. Системы хранения и обработки больших данных.</p> <p>Раздел 1. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.</p> <p>Раздел 2. Большие данные и их свойства.</p> <p>Раздел 3. Методы анализа больших данных.</p> <p>Раздел 4. Системы хранения и обработки больших данных.</p>	<p>ПК-1.2</p> <p>Выбирает наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в физике</p>	<p>Знает средства обработки, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики</p> <p>Умеет использовать средства обработки, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики</p> <p>Владеет средствами обработки, и компьютерного моделирования, используемыми при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики</p>	<p>ПР-15 (рабочая тетрадь)</p>	<p>зачет</p>

5	Раздел 5. Управление жизненным циклом анализа больших данных.		Знает средства обработки, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики	ПР-15 (рабочая тетрадь)	зачет
			Умеет использовать средства обработки, и компьютерного моделирования, используемые при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики		
			Владеет средствами обработки, и компьютерного моделирования, используемыми при проектировании приборов, схем, установок физики полупроводников физики		

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 ниже.

7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Мастяева, И.Н. Численные методы : учебно-практическое пособие / И.Н. Мастяева. - М.: Издательство МЭСИ, 2003. - 240 с.
2. Вержбицкий, В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения): учеб. пособие для вузов / В.М. Вержбицкий. – М.: Высш. шк., 2000. – 266 с.

Дополнительная литература

1. Гавришина, О.Н. Численные методы : учебное пособие / О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров, Л.Н. Фомина. - Кемерово 2011. - 238 с. - ISBN 978-5-8353-1126-2

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://arxiv.org/archive/hep-th>
2. <http://pdg.lbl.gov/>
3. <http://plato.stanford.edu/entries/quantum-field-theory/>
4. https://www.encyclopediaofmath.org/index.php/Quantum_field_theory
5. http://femto.com.ua/articles/part_1/1562.html

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются программы, позволяющие строить графики по массивам данных и выполнять простейший математический анализ данных (первые производные, сглаживание, линейный фитинг).

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 441. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 15) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	Специализированное ПО не требуется
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 320. Лаборатория пленочных технологий ДВФУ	Вибрационный магнитометр Lakeshore 7400, оптический магнитометр Nanomoke2, Керр-микроскоп Evisco Magnetics	ПО, позволяющее выполнять лабораторные работы на лабораторных установках, Origin – программное обеспечение для построения графиков, Gwyddion – свободно распространяемое программное обеспечение для обработки графических изображений
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	Специализированное ПО не требуется

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Большие данные в статистической физике» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

Домашняя работа (ПР-15) защита отчета

Письменные работы

Домашняя работа (ПР-15) написание отчета

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторные работы позволяют студентам непосредственно ознакомиться с научным экспериментальным оборудованием, научиться получать экспериментальные результаты, обрабатывать их, анализировать результаты и делать выводы.

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

Оценочные средства для текущего контроля

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Программно-аппаратные комплексы для численных расчетов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (1-й семестр). Форма экзамена – два письменных вопроса, на которые студенту дается 40 мин, затем 2 произвольных устных вопроса. Допуск к экзамену возможен только после сдачи всех отчетов по домашним работам.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили практические занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено», «не зачтено». При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к зачету

1. Что такое "большие данные" и какие проблемы возникают при работе с ними?
2. Какие методы анализа данных используются в статистической физике?
3. Какие библиотеки Python вы использовали для работы с большими данными в статистической физике?
4. Что такое методы машинного обучения и как они используются для работы с большими данными?
5. Какие методы анализа текстовых данных вы знаете и как они могут быть применены в статистической физике?
6. Какие методы анализа временных рядов используются в статистической физике?
7. Что такое обработка данных в реальном времени и какие инструменты используются для работы с данными в реальном времени?
8. Что такое базы данных и как они могут быть использованы для работы с большими данными?
9. Какая роль визуализации данных в анализе больших данных в статистической физике?
10. Какие инструменты вы используете для обработки и анализа больших данных?
11. Какие проблемы могут возникнуть при работе с большими данными в реальном времени?
12. Какие методы анализа данных используются для изучения физических систем?
13. Какие типы данных можно использовать для изучения физических систем?
14. Какие преимущества и недостатки имеют различные типы баз данных?
15. Какие методы анализа данных могут быть применены для изучения термодинамики?
16. Какие методы анализа данных могут быть применены для изучения кинетики реакций?

- 17.Какие методы анализа данных могут быть применены для изучения магнитных свойств материалов?
- 18.Как можно использовать машинное обучение для анализа больших данных в статистической физике?
- 19.Какой метод анализа данных является наиболее эффективным для изучения статистических систем?
- 20.Какие технологии обработки и анализа данных могут быть применены в будущем для работы с большими данными в статистической физике?
- 21.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.