

**ПРАКТИКУМ МЕЖКАФЕДРАЛЬНОЙ ГРУППЫ 443,  
специализация «Наносистемы и наноустройства»,  
8-ой семестр**

**Уважаемые студенты!**

Просьба до 15 февраля сообщить куратору названия задач спецпрактикума, которые вы будете выполнять в этом семестре. Выбор задач необходимо согласовать с научным руководителем.

Ниже приведен список задач практикума. Из предлагаемого списка надо выбрать столько задач, чтобы в сумме их продолжительность составляла не менее 96 часов. Сообщите, пожалуйста, список выбранных задач куратору группы, желательно - по электронной почте (govorun@polly.phys.msu.ru). В ближайшие две недели надо позвонить преподавателям, ответственным за задачи, которые Вы выбрали, и договориться о том, в какой день Вы придете делать задачи. Со всеми вопросами по поводу практикума Вы можете обращаться к О.Е. Филипповой и Е.Н.Говорун.

В ИНЭОСе отвечает за проведение практикума Давыдова Надежда Константиновна, к.3-50, тел. 89163560643

**Практикум кафедры физики полимеров и кристаллов**

1. Гель-проникающая хроматография полимеров (6 ч).  
Преподаватель: Благодатских Инесса Васильевна, ИНЭОС РАН, к. 2-67,  
тел. 8 499 135-8119
2. Седиментационный анализ (16 ч).  
Преподаватель: Тимофеева Галина Ивановна, ИНЭОС РАН, к. 2-65,  
тел. 8499-135-9381
3. Молекулярный дизайн полимеров и компьютерный синтез полимеров с заданными свойствами (6 ч).  
Преподаватель: Аскадский Андрей Александрович, ИНЭОС РАН, к. 1-33,  
тел. 8499-135-9398
4. Введение в термогравиметрический анализ полимеров (6 ч).  
Преподаватель: Бузин Михаил Игоревич, ИНЭОС РАН, к. 2-82,  
тел. 8499-135-6050
5. Термомеханический анализ полимеров (6 ч).  
Преподаватель: Аскадский Андрей Александрович, ИНЭОС РАН, к. 1-33,  
тел. 8499-135-9398
6. Определение областей механической работоспособности (6 ч).  
Преподаватель: Аскадский Андрей Александрович, ИНЭОС РАН, к. 1-33,  
тел. 8499-135-9398

7. Синтез сополимеров N-винилкапролактама и акриловой кислоты (14 ч).  
Преподаватель: Давыдова Надежда Константиновна, ИНЭОС РАН, к. 3-50, тел. 8499-135-1017
8. Определение молекулярной и кристаллической структуры и изучение фазового перехода в молекулярных кристаллах по данным много-температурного рентгенодифракционного эксперимента (16 ч).  
Преподаватели: Лысенко Константин Александрович, ИНЭОС РАН, к. 28 и 168, тел. 8499-135-9214,  
Долгушин Фёдор Михайлович, тел. 8499-135-9343
9. Регистрация, обработка и интерпретация спектров ЯМР высокого разрешения (8 ч).  
Преподаватель: Новиков Валентин Владимирович, ИНЭОС РАН, комн. 13 и 54, тел. 8499-135-9203, 89037427652
10. Определение формы частиц по данным малоуглового рентгеновского и нейтронного рассеяния (6 ч).  
Преподаватель: Волков Владимир Владимирович, Институт кристаллографии РАН, тел. 8499-135-5450
11. Электронография (от 6 до 24 ч в зависимости от числа задач).  
Преподаватель: Ключковская Вера Всеволодовна, Институт кристаллографии РАН, тел. 8499-135-3500
12. (Задача не проводится!) Методы получения тонких органических пленок:  
- Получение многослойных лентмюровских пленок (от 6 до 24 ч в зависимости от числа задач).  
Преподаватель: Степина Нина Дмитриевна, Институт кристаллографии РАН, тел. 8499-135-5020
13. Оптические свойства кристаллов (6 ч).  
Преподаватель: ведущий научный сотрудник, Воронкова Валентина Ивановна, физ. ф-т МГУ, к. Ц-28, тел. 8 495 939-2883
14. Гониометрия кристаллов (8 ч).  
Преподаватель: ведущий научный сотрудник, Воронкова Валентина Ивановна, физ. ф-т МГУ, к. Ц-28, тел. 8 495 939-2883
15. Термогравиметрия наноуглеродных пленок (6 ч).  
Преподаватель: старший научный сотрудник, Харитонова Елена Петровна, физ. ф-т МГУ, к. Ц-28, тел. 8 495 939-2883
16. Основы дифференциальной сканирующей калориметрии (8 ч).  
Преподаватель: старший научный сотрудник, Харитонова Елена Петровна, физ. ф-т МГУ, к. Ц-28, тел. 8 495 939-2883
17. Термомеханический анализ материалов (6 ч).  
Преподаватель: старший научный сотрудник, Харитонова Елена Петровна, физ. ф-т МГУ, к. Ц-28, тел. 8 495 939-2883

## **Практикум по сканирующей зондовой микроскопии**

18. Основы работы на сканирующем зондовом микроскопе (6 ч, ЦКП физического ф-та, 1 этаж, лаборатория сканирующей зондовой микроскопии) Преподаватель: старший научный сотрудник Филонов Александр Сергеевич, тел. 939-1009, [filonov@genebee.msu.ru](mailto:filonov@genebee.msu.ru)

19. Сканирующая туннельная микроскопия (16 ч, март-апрель, ЦКП физического ф-та, 1 этаж, лаборатория сканирующей зондовой микроскопии).

Преподаватель: старший преподаватель Киселева Ольга Игоревна, Тел. 939-1009, [ok@polly.phys.msu.ru](mailto:ok@polly.phys.msu.ru)

20. Сканирующая зондовая микроскопия бактериальных клеток (6 ч, до 1 мая, ЦКП физического ф-та, 1 этаж, лаборатория сканирующей зондовой микроскопии)

Преподаватель: старший научный сотрудник Большакова Анастасия Владимировна, тел. 939-1009, [nastya@polly.phys.msu.ru](mailto:nastya@polly.phys.msu.ru)

21. Сканирующая зондовая микроскопия: получение трехмерных изображений. Часть 1. (6 ч, ЦКП физического ф-та, 1 этаж, лаборатория сканирующей зондовой микроскопии).

Преподаватель: научный сотрудник Мешков Георгий Борисович, Тел. 939-1009, [meshkov@polly.phys.msu.ru](mailto:meshkov@polly.phys.msu.ru)

22. Сканирующая зондовая микроскопия: получение трехмерных изображений. Часть 2. (6 ч, ЦКП физического ф-та, 1 этаж, лаборатория сканирующей зондовой микроскопии).

Преподаватель: научный сотрудник Дубровин Евгений Владимирович, Тел. 939-1009, [dubrovin@polly.phys.msu.ru](mailto:dubrovin@polly.phys.msu.ru)

23. Обработка изображений сканирующей зондовой микроскопии (6 ч, с 1 апреля, ЦКП физического ф-та, 1 этаж, лаборатория сканирующей зондовой микроскопии).

Преподаватели: Сушко Анна Дмитриевна, Мешков Георгий Борисович, Тел. 939-1009, [meshkov@polly.phys.msu.ru](mailto:meshkov@polly.phys.msu.ru)

## **Задачи по компьютерному моделированию**

(доцент Иванов Виктор Александрович, к. Ру-1д (1-ый этаж рядом с 1-49), тел. 939-4756, [ivanov@polly.phys.msu.ru](mailto:ivanov@polly.phys.msu.ru)).

24. Компьютерное моделирование низкомолекулярной жидкости (молекулярная динамика, броуновская динамика, метод Монте-Карло) (16 ч).

- Компьютерное моделирование жидкости методом адиабатической молекулярной динамики (микрочанонический ансамбль).

- Компьютерное моделирование жидкости методом изотермической молекулярной динамики (канонический ансамбль).

- Моделирование жидкости методом броуновской динамики.

Примечания:

а) выбирается один из методов моделирования;

б) данная задача может быть переформулирована для моделирования полимерных систем.

25. Задача перколяции (16 ч).  
- Применение метода конечномерного масштабирования в задаче перколяции.  
- Определение критических индексов в задаче перколяции.
26. Компьютерное моделирование модели Изинга с использованием мультиканонической выборки (16 ч).

### **Математический вычислительный практикум (ВМиК МГУ)**

27. Элементы теории вероятностей и проверка гипотез (каждая задача – 6 ч, можно выполнять любое количество задач, начиная с первой, преподаватель: Уфимцев Михаил Валентинович, тел. 939-4643 (р) ., 563-1500 (д) [ufimtzev@yahoo.com](mailto:ufimtzev@yahoo.com), комн. 7-17, 7-29)
- 27.1 Важнейшие дискретные распределения, их свойства и графики (на материале распределений: биномиального и Пуассона).
- 27.2 Важнейшие непрерывные распределения и их свойства; графики функции плотности вероятностей.
- 27.3 Построение доверительных интервалов и проверка гипотез для значений математического ожидания нормального распределения.
- 27.4 Задача о двух выборках из нормального распределения.
- 27.5 Проверка закона распределения экспериментальных данных с помощью критерия Пирсона на примере распределения Пуассона.
- 27.6 Выявление грубых выбросов в данных из нормального распределения.
- 27.7 Факультативная тема: проверка гипотез о параметрах распределений, отличных от нормального (биномиального, Пуассона).
28. Методы численной томографии задач линейной алгебры (теория и практическое применение). Преподаватель: с.н.с. Андрушевский Николай Матвеевич, тел. 939-4663 (р), 89165569115, пятница 11<sup>00</sup> ауд. 729 на ВМиК, [nikolai.a2011@yandex.ru](mailto:nikolai.a2011@yandex.ru), [nandrush@sc.msu.su](mailto:nandrush@sc.msu.su). Каждая задача – 6 ч, можно выполнять 5 или 7 задач.
- 28.1 Основная теорема линейной алгебры и особенности отображений конечномерными линейными операторами.
- 28.2 Сингулярное разложение матриц и топология конечномерных отображений.
- 28.3 Сингулярное разложение матриц и идентификация их плохой обусловленности.
- 28.4 Определение оптимальных параметров и размеров доверительных областей для многопараметрических линейных математических моделей.
- 28.5 Устойчивое решение больших систем линейных алгебраических уравнений при наличии погрешностей в исходных данных.
- 28.5 Применение сингулярного разложения матриц для оптимального сжатия изображений больших размеров.
- 28.7 Минимизация нелинейных функционалов в методе МНК многих переменных модифицированным методом Ньютона-Гаусса (метод

линеаризации) на основе модификации спектра сингулярных чисел матрицы Якоби.

### **Практикум кафедры магнетизма**

(доцент Перов Николай Сергеевич, к. 3-32б, запись по понедельникам и субботам)

1. Эффект Керра (9 ч).
2. Эффект Холла (9 ч).

### **Практикум кафедры оптики и спектроскопии**

1. Нелинейные оптические эффекты: генерация второй гармоники (12 ч). (с.н.с. Вохник Ольга Михайловна, к. 4-43, НИИЯФ).
2. Оптический рефлектометр (6 ч).  
- Определение параметров затухания света в оптическом волокне. (Воронин Владимир Григорьевич, запись в КНО в к. 2-01, 6-05, тел. 939-31-94)

### **Практикум отделения ядерной физики Нейтронные методы исследования конденсированных сред на реакторе ИБР-2 (Дубна)**

Можно выполнять циклы задач по разделам (каждая лабораторная работа рассчитана на 10 часов). (Гончаров Сергей Антонович, тел. 939-2492) Предварительно сообщить о выборе задач куратору группы!

#### Раздел 1. Дифракция

- Лабораторная работа 1.1. Дифрактометрия при высоких давлениях на спектрометре ДН-12
- Лабораторная работа 1.2. Фурье-дифрактометр высокого разрешения
- Лабораторная работа 1.3. Определение магнитной структуры  $RbMnCl_3$  на нейтронном дифрактометре ДН-12
- Лабораторная работа 1.4. Спектрометр для количественного анализа текстуры (СКАТ). Постороение полюсных фигур образцов поликристаллических материалов на основе текстурных измерений

#### Раздел 2. Неупругое когерентное рассеяние нейтронов

- Лабораторная работа 2.1. Исследование динамики конденсированных сред на спектрометре прямой геометрии ДИН-2ПИ
- Лабораторная работа 2.2. Исследование динамики решетки поликристаллов методом неупругого некогерентного рассеяния нейтронов на спектрометре обратной геометрии НЕРА-ПР
- Лабораторная работа 2.3. Спектрометр обратной геометрии КДСОГ-М

#### Раздел 3. Малоугловое рассеяние нейтронов

- Лабораторная работа 3.1. Исследование структуры биологических, полимерных и коллоидных систем на установке ЮМО

Лабораторная работа 3.2. Малоугловое рассеяние на теле правильной формы. Белковый комплекс апоферритин

Раздел 4. Рефлектометрия с поляризованными нейтронами

Лабораторная работа 4.1. Измерение параметров магнитно-неколлинеарного слоя