Летний семестр 2025 физического факультета МГУ

"Понедельник начинается в субботу"

I. Выступления от кафедр 14 – 20 июля

№	Кафедра	Дата и время
1	Кафедра магнетизма	14 июля 2025, 11:00
2	Кафедра физики частиц и космологии	14 июля 2025, 17:00
3	Кафедра общей физики и волновых процессов	15 июля 2025, 11:00
4	Кафедра физики твердого тела	15 июля 2025, 13:00
5	Кафедра физики полупроводников и криоэлектроники	15 июля 2025, 15:00
6	Кафедра физики Земли	16 июля 2025, 16:00
7	Кафедра квантовой теории и физики высоких энергий	видеозапись
8	Кафедра математики	видеозапись
9	Кафедра математического моделирования и информатики	видеозапись
10	Кафедра физики полимеров и кристаллов	видеозапись
11	Кафедра теоретической физики	видеозапись
12	Кафедра квантовой статистики и теории поля	видеозапись
13	Кафедра физики атомного ядра и квантовой теории	видеозапись
14	Кафедра физики моря и вод суши	видеозапись
15	Кафедра физики колебаний	видеозапись
16	Кафедра физики космоса	видеозапись
17	Кафедра общей физики и наноэлектроники	видеозапись

II. Мини-курсы 21 – 31 июля

1. Цепочка уравнений Власова

(Кафедра квантовой статистики и теории поля)

Д.ф.-м.н., профессор Перепёлкин Е. Е.

Для кого: 1-3 курс; длительность: 3 онлайн-семинара.

На основе первого принципа — закона сохранения вероятностей в обобщенном фазовом пространстве (ОФП) рассматривается построение бесконечной самозацепляющейся цепочки уравнений Власова для функций распределения различных наборов кинематических величин. Из цепочки уравнений Власова естественным образом математически строго следуют фундаментальные уравнения классической и квантовой физики. Единый математический аппарат, используемый при работе с цепочкой Власова, позволяет строить точные решения модельных задач квантовой механики, теории поля, механики сплошных сред, которые в дальнейшем используются при моделировании и оптимизации параметров сложных нелинейных систем проектируемых физических установок. Приводятся примеры использования методов параллельного программирования на архитектурах графических процессоров GPU в решении задач оптимизации и моделирования, приводящие к ускорению вычислений в сотни раз.

2. Дополнительные главы классической электродинамики и теории поля (Кафедра квантовой теории и физики высоких энергий)

К.ф.-м.н., доцент Соколов В. А.

Для кого: 2-3 курс; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

Цикл из трех лекций посвящен задачам и методам современной классической теории поля и может быть полезен для студентов 2 и 3 курса. В курсе будут рассмотрены следующие вопросы: основы классической теории поля и её приложения в задачах электродинамики; модели нелинейной электродинамики вакуума; электромагнитное поле в искривленном пространстве-времени.

3. Применение асимптотических методов в нелинейных задачах физики, экологии и биофизики (Кафедра математики)

К.ф.-м.н., доцент Левашова Н. Т.; к.ф.-м.н., доцент Давыдова М. А.; к.ф.-м.н., с.н.с. Никулин Е. И.

Для кого: 1-2 курс; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

В рамках курса планируется обсудить проблему разработки математических моделей, описывающих явления с резкими переходами между различными состояниями. Соответствующие модельные задачи имеют области с большими градиентами решений, например, температура на границе вода-воздух. В основе моделей лежат сингулярно возмущённые уравнения. В частности будет рассмотрена модель образования мегаполисов, созданная совместно с Сидоровой А. Э. (кафедра биофизики). Все модели являются обоснованными. В

каждом случае доказано существование решения с большим градиентом. Для доказательства используются асимптотические методы. Лекционный курс рассчитан на студентов 1–2 курсов.

4. Магнитная гидродинамика от далекого космоса до лаборатории

(Кафедра математики)

Д.ф.-м.н., доцент Михайлов Е. А.

Для кого: все курсы; **длительность:** 3 онлайн-семинара

Магнитная гидродинамика (МГД) — область науки, изучающая взаимодействие потоков среды с магнитным полем. Её законы объясняют пятна на Солнце и магнитные бури. Другая важная задача — изучение магнитного поля в нашей галактике, благодаря которому можно «ловить» значительную часть космических лучей. Немаловажна роль МГД и при изучении магнитных полей в аккреционных дисках вокруг чёрных дыр.

МГД-эффекты встречаются и в прикладных задачах: расчёт течений жидких металлов в электрометаллургии, потоки электролитов в батареях и др. В курсе на понятном языке будут представлены актуальные задачи МГД и методы их решения, а также показаны лабораторные эксперименты, проводимые совместно с коллегами из РАН.

5. Обратные задачи и суперкомпьютерные технологии

(Кафедра математики)

Д.ф.-м.н., доцент Лукьяненко Д. В.

Для кого: 1 курс +; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

Обратные задачи часто встречаются при обработке результатов физического эксперимента. К таким задачам относятся, например, томография, геологоразведка, дистанционное зондирование Земли, неразрушающий контроль и т.д. Зачастую такие задачи являются некорректно поставленными. Для их численного решения требуется разработка устойчивых методов - регуляризирующих алгоритмов. При этом многие прикладные задачи являются многомерными, а, значит, вычислительно сложными. Это приводит к необходимости разработки высокопроизводительных численных методов, в том числе с использованием современных суперкомпьютерных систем. В рамках 3 лекций планируется рассказать про общую проблематику и подходы к её решению, а также про особенности применения суперкомпьютерных технологий для решения таких задач.

6. Введение в теоретические основы обработки больших данных (Кафедра математики)

Д.ф.-м.н., профессор Голубцов П. В.

Для кого: 1 курс +; **длительность:** 4 онлайн-семинара.

Рассматриваются концептуальная основа и математические инструменты обработки распределённых и потоковых больших данных (например, больших временных рядов). Описаны фазы работы: извлечение, унификация, обновление, объединение информации; специфика параллельной и распределённой обработки; связь с моделью MapReduce. Курс сопровождается простыми примерами и доступен студентам с 1 курса.

7. Земля в объятиях Солнца: моделирование космической погоды (Кафедра математики)

Д.ф.-м.н., профессор Попов В. Ю.

Для кого: все курсы; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

Солнце — мощный динамический объект, чья активность (бури, выбросы массы, высокоэнергетические частицы) формирует «космическую погоду» и влияет на технологию Земли. Рассматривается современное моделирование процессов, прогнозирование последствий и меры защиты спутников, энергосетей, авиации. Подходит студентам любого курса.

8. Математическое моделирование распространения волн (Кафедра математики)

К.ф.-м.н., доцент Могилевский И. Е.; к.ф.-м.н., с.н.с. Коняев Д. А.; аспирант Никитченко А. Д.

Для кого: все курсы; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

Основные этапы применения математического моделирования к задачам распространения и дифракции установившихся колебаний различной природы. Обзор аналитических методов, задачи радиоволновых измерений на компактных полигонах, а также обзор метаматериалов — искусственных материалов с уникальными свойствами.

9. Медицинская физика неионизирующих излучений

(Кафедра медицинской физики)

К.ф.-м.н., доцент Ларичев А. В.; к.ф.-м.н., старший научный сотрудник Гончар К.А.; к.ф.-м.н., младший научный сотрудник Пономарчук Е.М.; к.ф.-м.н., научный сотрудник Цурикова У.А.

Для кого: все курсы; **длительность:** 5 онлайн-семинаров.

Обзор оптических, акустических и МРТ-методов диагностики и терапии; наноматериалы для биомедицины; биосенсоры и point-of-care платформы; таргетная терапия и системы доставки лекарств.

10. Резонансные состояния в современной нанофотонике

(Кафедра общей физики и физики конденсированного состояния)

Д.ф.-м.н., чл.-корр., профессор РАН Тиходеев С. Г.

Для кого: 1-3 курс; **длительность:** 4 онлайн-семинара.

Что такое фотонные кристаллы и метаматериалы, как возникают фотонные резонансы и применяются для управления светом (спин фотонов, поляризация фотолюминесценции) в нанофотонных структурах.

11. Люминесценция перовскитов и их применения

(Кафедра оптики, спектроскопии и физики наносистем)

Аспирант Рубцова Е. Д.

Для кого: 1-2 курс; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

Обзор люминесцентных свойств галогенидных перовскитов, критерии применимости материалов и примеры актуальных соединений. Курс для студентов младших курсов.

12. Совершенствование волоконно-оптических систем передачи информации

(Кафедра оптики, спектроскопии и физики наносистем)

Д.ф.-м.н., профессор Наний О. Е.

Для кого: 1-4 курс; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

Фундаментальные и прикладные вопросы генерации, усиления и модуляции света в системах связи. Цифровые когерентные системы, компенсация линейных и нелинейных искажений.

13. Атмосфера — от низов до верхов или актуальные проблемы физики атмосферы

(Кафедра физики атмосферы)

Д.ф.-м.н., профессор Елисеев А. В.; К.ф.-м.н., доцент Захаров В. И.

Для кого: 1-2 курс; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

1. Введение в моделирование климата. Глобальные изменения, модели Земной системы (ИФА РАН, МГУ).
2. Ионосфера как плазменная лаборатория: образование, динамика, солнечное излучение.
3. Солнечно-земные связи: влияние процессов на Солнце на атмосферу, ионосферу, технические системы.

14. Меромиктические водоемы — особенности их стратификации

(Кафедра физики моря и вод суши)

Доцент Иванова И. Н.

Для кого: 2-3 курс; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

В рамках «Гидрологии суши» студенты изучат образование меромиктических водоёмов, их влияние на среду, распределение гидропараметров, методы исследований и моделирования.

15. Просто о низких температурах

(Кафедра физики низких температур и сверхпроводимости)

Д.ф.-м.н., профессор Волкова О. С.

Для кого: 1-3 курс; **длительность:** 3 онлайн-семинара (возможно очное посещение на кафедре).

Зачем нужны низкие температуры, как их получают, какие методы исследования применяются. Особое внимание магнетизму объёмных и низкоразмерных объектов, в том числе 4d/5d-металлов.

16. Физика частиц и астрофизика

(Кафедра физики частиц и космологии)

Аспирант Мартыненко Н. С.

Для кого: 1-2 курс +; **длительность:** 4 онлайн-семинара.

Краткий обзор квантовой механики, квантовой теории поля и Стандартной модели. Стягивание физики частиц и астрофизики: нейтринная астрономия,

космические лучи и др. Лекции ориентированы на 1–2 курс, но будут полезны и студентам старших курсов.

17. Основы теоретической механики

(Кафедра теоретической физики и кафедра физики частиц и космологии)

Д.ф.-м.н., профессор Белокуров В. В., аспирант Чистяков В. В.

Для кого: 1 курс +; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

Лекции рассчитаны на студентов, окончивших первый курс. Будет дан краткий обзор математических методов, необходимых для построения аппарата теоретической механики, а также рассмотрены задачи о движении релятивистских и нерелятивистских частиц в различных внешних полях. Мы также подробно рассмотрим запись релятивистских уравнений в терминах четырёхмерных тензоров.

18. Введение в квантовую теорию

(Кафедра теоретической физики и кафедра физики частиц и космологии)

Д.ф.-м.н., профессор Белокуров В. В., аспирант Чистяков В. В.

Для кого: 2 курс +; **длительность:** 3 онлайн-семинара

Лекции рассчитаны на студентов, окончивших второй курс. В курсе лекций будет построен формализм квантовой механики, пользуясь которым мы изучим простейшие квантовомеханические системы: спин во внешнем магнитном поле, модельная двухуровневая система, бозонный и фермионный гармонический осциллятор. Кроме того, мы рассмотрим основы квантовой механики нескольких тождественных частиц и явление квантовой запутанности.

19. Основы машинного обучения

(Кафедра физики частиц и космологии)

Аспирант Чистяков В. В.

Для кого: все курсы; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

В курсе будут рассмотрены современные подходы и алгоритмы глубокого обучения, которые мы продемонстрируем на нескольких несложных примерах. Предполагается, что слушатели знакомы с основами языка python, которым мы будем пользоваться при решении демонстративных задач.

20. Основы квантовых вычислений

(Кафедра атомной физики, физики плазмы и микроэлектроники)

К.ф.-м.н., научный сотрудник Балыбин С.Н.

Для кого: 1-2 курс; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

Мини-курс рассчитан на студентов 1-2 курсов, интересующихся квантовыми компьютерами и квантовыми вычислениями. На первой лекции будут введены понятия кубита, квантовых гейтов и квантовых вычислительных цепочек. На второй будут рассмотрены и рассчитаны простейшие квантовые вычислительные алгоритмы, в которых демонстрируется превосходство квантовых компьютеров над классическими. На заключительной лекции будет сделан поверхностный обзор существующих платформ для квантовых вычислений.

21. Введение в сингулярную оптику

(Кафедра общей физики и волновых процессов)

К.ф.-м.н., старший преподаватель Григорьев К. С.

Для кого: 1-2 курс; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

В настоящем курсе излагаются основы сингулярной оптики линейных и нелинейных сред. В доступной форме описываются возникающие в задачах взаимодействия излучения с веществом линии сингулярности фазы и поляризации света и оптические ленты. Излагаемый материал доступен студентам 1-2 курсов.

22. Астрофизика высоких энергий

(Кафедра физики космоса)

К.ф.-м.н., доцент Подгрудков Д. А.

Для кого: все курсы; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

Космические лучи – одна из компонент, слагающих Вселенную – несут информацию об удалённых объектах их породивших, о среде, через которую они прошли. Генерация, ускорение и транспорт атомных ядер в Галактике, с одной стороны, опираются на хорошо изученные законы физики (хотя и тут есть место сомнениям), а с другой, включают в себя вопросы о распределении вещества и полей во Вселенной, их эволюции и свойствах, о чём мы можем лишь догадываться. Данный курс будет интересен как студентам 1-2 курса в части ознакомления с астрофизикой космических лучей, так и студентам старших курсов астрономического и ядерного отделений в части рассмотрения некоторых уникальных результатов и теорий, пока ещё не попавших в

учебники. Речь в курсе пойдёт об источнике массы космических лучей, об источниках энергии и их ограничениях, о механизмах ускорения и доускорения, о влиянии космических лучей на Галактику и объекты в ней, о нерешённых проблемах и противоречиях.

23. Жизнь Земли в атмосфере Солнца

(Кафедра физики космоса)

К.ф.-м.н., доцент Красоткин С.А.

Для кого: 1-2 курс; **длительность:** 3 онлайн-семинара.

Физика Солнца, солнечно-земные связи, физика космоса, космическая погода. Основные понятия, некоторые особенности и свойства, связи с другими разделами физики.