

**Информация о спецкурсе бакалавриата и магистратуры МКН
“Уравнения в частных производных 1-го порядка”
Тимофей Николаевич Шилкин**

Основная цель данного спецкурса — познакомить слушателей с основами теории дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка.

Курс состоит из двух логически замкнутых частей. В первой части будут изложены основы общей теории уравнений 1-го порядка. Эта часть дополняет двухсеместровый общий курс матфизики на факультете МКН, восполняя своего рода “пробел” в программе обязательного курса матфизики. Основное внимание в этой части курса уделяется уравнениям трех определенных типов: уравнению переноса, скалярным законам сохранения и уравнениям Гамильтона-Якоби. Для этих моделей будет исследован широкий круг вопросов, таких как: метод характеристик, существование гладких решений, слабые решения, вязкостные решения, энтропийные критерии и многие другие вопросы. По сути, этот материал представляет собой стандартный математический аппарат для специалистов в области дифференциальных уравнений и анализа.

Во второй части курса развитый аппарат будет применяться к исследованию конкретной модели — уравнений Эйлера для идеальной жидкости. Система Эйлера может быть интерпретирована как формальный невязкий предел уравнений Навье-Стокса, и поэтому она, вероятно, является ключевой моделью при описании такого загадочного физического явления, как турбулентность. Во второй части курса слушатели познакомятся с современной теорией уравнений Эйлера и (если останется время) ее приложениями (теорией пограничного слоя, теорией устойчивости течений и другими вопросами).

Предварительные требования: для понимания первой части курса достаточно знакомства с многомерным анализом и теорией обыкновенных дифференциальных уравнений в рамках общих курсов, читаемых на МКН. Для понимания некоторых аспектов второй части курса желательно знакомство слушателей с теорией уравнений в частных производных в рамках обязательного курса матфизики на МКН.

Форма аттестации по данному спецкурсу следующая: в середине семестра студенты сдают промежуточный теорзачет по первой части курса (“Уравнение переноса, законы сохранения и уравнения Гамильтона-Якоби”). Студентам, успешно сдавшим промежуточный теорзачет, данный курс автоматически засчитывается как “облегченный”, а на финальном экзамене выставляется оценка не ниже тройки. К финальному экзамену допускаются только студенты, успешно сдавшие промежуточный теорзачет. На финальном экзамене студенты сдают материал, относящийся ко второй части курса (“Уравнения Эйлера”), и, в зависимости от своего ответа, имеют возможность поднять свою итоговую оценку за курс с “базовой” тройки до четверки или пятерки.