

## Вопросы к экзамену по курсу

### “Статистическая гидромеханика и океаническая турбулентность” (2018 – 2019 уч.г.)

1. Одномерная и многомерная плотности вероятности. Свойства многомерной функции плотности вероятности. Статистический ансамбль.
2. Пространственно-временное и теоретико-вероятностное среднее. Эргодическая гипотеза.
3. Моменты случайных величин. Центральные моменты.
4. Стационарные случайные функции. Однородные случайные поля.
5. Условия осреднения Рейнольдса.
6. Уравнения Рейнольдса для переноса импульса и консервативной примеси. Тензор напряжений Рейнольдса.
7. Проблема замыкания уравнений Рейнольдса. Метод Фридмана-Келлера.
8. Уравнение для плотности кинетической энергии в потоке несжимаемой жидкости.
9. Уравнение для компонент тензора Рейнольдса.
10. Уравнение баланса турбулентной энергии, физический смысл членов уравнения.
11. Полуэмпирические теории турбулентности. Гипотеза о коэффициенте турбулентного обмена Буссинеска.
12. Теория переноса импульса Прандтля. Путь смешения. Теория переноса вихря Тейлора.
13. Методы измерения характеристик турбулентных потоков (компонент скорости течения, температуры, солёности, влажности и др.)
14. Два экспериментальных закона развитой турбулентности. Кризис сопротивления.
15. Диссипация энергии при турбулентном движении.
16. Применение теории размерностей к развитой турбулентности. Область энергии, инерционный интервал, область диссипации. Расхождение частиц в турбулентном потоке.
17. Теория Колмогорова-Обухова. Гипотезы Колмогорова.
18. Спектральная форма закона Колмогорова-Обухова.
19. Универсальный закон турбулентности вблизи стенки. Динамическая скорость.
20. Вязкий подслой. Логарифмический пограничный слой вблизи гладкой и шероховатой поверхности.
21. Диссипация энергии в логарифмическом пограничном слое.
22. Прямое численное моделирование турбулентных течений.
23. Модель переноса турбулентной вязкости.
24. Двухпараметрические модели турбулентности на примере  $k\epsilon$  модели.
25. Влияние плотностной стратификации на турбулентность. Масштаб Озмидова.
26. Уравнение баланса турбулентной энергии с учетом сил плавучести.
27. Экспериментальные методы исследования океанической турбулентности.
28. Механизмы генерации океанической турбулентности.
29. Тонкая термохалинная структура в океане. Спайсы. Холодная пленка.
30. Роль турбулентности в динамике океана и атмосферы.