Вопросы по курсу «Механика жидкости и газа»
к экзамену за 5 семестр для студентов кафедры ФН3

1. Гипотеза сплошности.
2. Переменные Лагранжа, Эйлера.
3. Поле перемещений, поле скоростей, поле ускорений.
4. Переход от переменных Лагранжа к переменным Эйлера, от переменных Эйлера к переменным Лагранжа.
5. Материальная производная, местная производная.
6. Вычисление местной производной от величины, являющейся функцией переменных Лагранжа
7. Линии тока, поверхности тока, функции тока.
8. Выражение скорости через функцию тока при плоском движении жидкости (декартовые координаты, полярные координаты).
9. Секундный расход жидкости через кривую линию в плоскости.
10. Распределение скоростей при движении жидкости. Тензор скоростей деформаций, теорема Коши-Гельмгольца. Классы движений жидкости.
    10а. Комплексный потенциал диполя. Вывод.
11. Определение поля скоростей жидкости по заданному распределению вихрей.
12. Комплексный потенциал скоростей. Комплексная скорость.
13. Простейшие течения жидкости: вихрь, источник (сток), диполь, поступательное перемещение потока.
14. Безциркуляционное обтекание цилиндра (наложение потоков).
15. Относительное изменение бесконечно малого объема жидкости.
16. Формула Эйлера.
17. Теорема переноса.
18. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера, в переменных Лагранжа.
19. Уравнение неразрывности в частных случаях.
20. Кинематика вихревых движений жидкости. Вихревые линии. Вихревая трубка.
21. Вторая теорема Гельмгольца.
22. Сохраняемость векторных линий. Теорема Фридмана.
23. Общие свойства потенциального движения жидкости. Уравнение для потенциала скорости несжимаемой жидкости.
24. Граничные условия для потенциала скорости.
25. Определение потенциала скоростей при движении тела с жидкостью и при движении тела в жидкости.
26. Объемные (массовые) и поверхностные силы. Тензор напряжений.
27. Теорема об изменении главного вектора количества движения.
28. Теорема об изменении момента количества движения.
29. Симметричность тензора напряжений.
30. Уравнение изменения энергии. Различные формы записи.
31. Идеальная жидкость. Тензор напряжений. Уравнение движения идеальной жидкости.
32. Гидростатика.
33. Уравнение равновесия.
34. Равновесие однородной несжимаемой жидкости.
35. Равновесие жидкости относительно подвижных систем координат.
36. Давление жидкости на твердую поверхность.
37. Закон Архимеда.
38. Плавание тел.

39. Применение интегральных соотношений при установившемся движении.
40. Совершенный газ. Уравнение состояния.
41. Коэффициенты объёмного расширения, изотермического сжатия.
42. Модуль объёмной упругости.
43. Политропические, изоэнтропические и адиабатические процессы.
44. Баротропная жидкость. Функция давления.
45. Характеристики сжимаемости сплошной среды.
46. Скорость звука в жидкости.
47. Уравнения движения идеальной жидкости. Уравнения Эйлера. Уравнение движения в форме Громеки-Ламба. Интеграл Коши-Лагранжа.
48. Уравнение относительного движения жидкости.
49. Уравнения абсолютного движения жидкости в подвижной системе координат.
50. Интеграл Коши-Лагранжа в подвижной системе координат.
51. Интеграл Бернулли для тяжёлой жидкости.
52. Обобщенная теорема Бернулли для баротропной жидкости.
53. Истечение жидкости из сосуда. Формула Торричелли.
54. Интеграл Бернулли для совершенного газа. Число Маха.
55. Параметры торможения. Газодинамические функции.
56. Истечение газа из баллона. Критическая скорость, критическое давление.
57. Одномерное стационарное движение газа по трубе переменного сечения.
58. Конфузор, диффузор, сопло Лаваля.
59. Возможные процессы в сопле Лаваля, трубка Вентури.
60. Расчётные и нерасчётные режимы работы сопла Лаваля.
61. Возможные процессы в прямоточном двигателе.
62. Определение давления в критической точке движущегося цилиндра.
63. Определение силового воздействия жидкости на тело. Обтекание цилиндра. Парадокс Даламбера, парадокс Эйлера.
64. Циркуляционное обтекание неподвижного цилиндра. Формула Жуковского.
65. Теоремы гидромеханики о безвихревом движении жидкости. Теоремы Кельвина-Томсона. Теорема Лагранжа.
66. Постулат Жуковского-Чаплыгина.
67. Вязкая жидкость. Тензор напряжений.
68. Уравнение движения вязкой ньютоновской несжимаемой жидкости. Уравнение Навье-Стокса.
69. Подобие течений вязкой жидкости. Критерии подобия.
70. Течение Куэтта.
71. Течение Пуазейля в круглой трубе.
72. Сила трения, действующая на стенки.
73. Потери на трение при движении вязкой жидкости в трубе.
74. Учет граничных условий на свободной поверхности.
75. Определение потенциала абсолютных скоростей жидкости, полностью заполняющей эллипсоидальную полость подвижного твёрдого тела.
76. Уравнение и граничные условия для потенциала скоростей идеальной сжимаемой жидкости.
77. Образование вихрей в идеальной жидкости. Уравнение Фридмана. Примеры.
78. Точные решения уравнений гидродинамики вязкой несжимаемой жидкости.
79. Уравнение и граничные условия для потенциала скоростей идеальной сжимаемой жидкости.