Билет 1.

1 Уравнение неразрывности потока жидкости, физический смысл входящих в него величин.
2 Метод Ньютона для решения нелинейных уравнений. Критерий прекращения итерационного процесса. Исключение корней.
3 Постройте асимптотическое приближение второго порядка решения начальной задачи $\varepsilon y' = e^x - y, x > 0;\ \ y(0) = 2 + \varepsilon$.

Билет 2.

1 Уравнение движения идеальной жидкости (уравнениеЭйлера). Какие граничные условия для него ставятся?
2 Метод прогонки для решения системы линейных алгебраических уравнений с трёхдиагональной матрицей.
3 Постройте асимптотическое приближение первого порядка решения начальной задачи $\varepsilon y' = y - y^2 - \varepsilon + \varepsilon^2, x > 0;\ \ y(0) = \frac{1}{2}$.

Билет 3.

1 Уравнение Навье – Стокса Какие граничные условия для него ставятся?
2 Вычисление несобственных интегралов на квазиравномерных сетках.
3 Постройте асимптотическое приближение первого порядка решения краевой задачи $\varepsilon^2 y'' = y + \varepsilon x y, 0 < x < 1;\ y(0) = -1 - 2\varepsilon,\ y(1) = 1$.

Билет 4.

1 Уравнение для звуковых волн. Как можно вычислить скорость звука?
2 Сходимость случайных процессов почти наверное, по вероятности, по распределению. Соотношения между различными видами сходимости. Сходимость случайных процессов в среднеквадратичном.
3 Постройте асимптотическое приближение нулевого порядка решения краевой задачи $\varepsilon^2 y'' = y(y-2), 0 < x < 1;\ y(0) = \frac{9}{16} + 2\varepsilon,\ y(1) = 2$.

Билет 5.

1 Соотношения Гюгонио.
2 Вычисление начальных и центральных моментов для нормально распределенных случайных величин.
3 Постройте асимптотическое приближение нулевого порядка решения краевой задачи $\varepsilon^2 y'' = y(y-2), 0 < x < 1;\ y(0) = 2,\ y(1) = \frac{16}{9}$.

Билет 6.

1 Основное уравнение магнитной гидродинамики.
2 Непрерывные в среднеквадратичном процессы. Приведите примеры непрерывных в среднеквадратичном процессов.
3 Постройте асимптотическое приближение первого порядка решения краевой задачи $\varepsilon^2 y'' = y^2 - (x+1)^2 + \varepsilon(1-y), 0 < x < 1;\ y'(0) = 2,$ $y'(1) = 3.$

Билет 7.

1 Уравнение движения проводящей жидкости при наличии магнитного поля.
2 Задача Штурма-Лиувилля для классических ортогональных полиномов. Приведите пример использования задачи Штурма-Лиувилля при решении задач математической физики.
3 Постройте асимптотическое приближение нулевого порядка решения начально-краевой задачи в виде движущегося фронта, возрастающего от значения $u = 0$ до $u = x + 1$.

$$\varepsilon^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \varepsilon \frac{\partial u}{\partial t} = u(u - 0{,}5)(u - 1 - x), 0 < x < 1;$$

$$\frac{\partial u}{\partial x}(0,t) = 0, \frac{\partial u}{\partial x}(1,t) = 0, u(x,0) = 0{,}5(x+1)\left(1 + \mathrm{th}\left(\frac{x - 0{,}3}{\varepsilon}\right)\right).$$

Билет 8.

1 Уравнения переноса температуры в приповерхностном слое атмосферы.
2 Обобщенное уравнение гипергеометрического типа. Иллюстрация на примере уравнения Бесселя.
3 Постройте асимптотическое приближение нулевого порядка решения начально-краевой задачи в виде контрастной структуры типа ступеньки, возрастающей от значения $u = 0$ до $u = x + 1$.

$$\varepsilon^2 u'' - \varepsilon \frac{\partial u}{\partial t} = u(u - 0{,}75)(u - 1 - x), 0 < x < 1;\ y'(0) = 0,\ y'(1) = 0.$$

Билет 9.

1 Уравнение переноса нейтральной газовой примеси в приповерхностном слое атмосферы.
2 Интеграл Лебега. Неравенство Чебышёва для интеграла Лебега.
3 Постройте асимптотическое приближение первого порядка решения начальной задачи $\varepsilon y' = -y + 2\varepsilon x y,\ x > 0;\ \ y(0) = 1.$

Билет 10.

1 Одномерная модель медленного горения.
2 Понятие носителя классической функции. Определение пространств $\mathcal{D}(\mathbb{R}^N), \mathcal{D}(\Omega)$, сходимость в них. Функция «шапочка». Понятия регулярной и сингулярной обобщённых функций.
3 Постройте асимптотическое приближение первого порядка решения начальной задачи $\varepsilon y' = x - y,\ x > 0;\ \ y(0) = 1 + 3\varepsilon$.