

ЛУННАЯ ОРБИТАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ

имени Константина Эдуардовича Циолковского

Открытое занятие по физике (группа 1ПК1)

24 апреля 2025 г.

Преподаватель Красин Игорь Геннадьевич

№ пп	Наименование группы	Учащийся
5	Эпсилон (ε)	Балакина Вероника Балдоржиева Арина Вагнер Кристина Демяновский Георгий

Технологическая карта

Приготовление лапши на космической станции (1/6 g)

Выход: 10 порций

Условия: искусственная гравитация $g' = 1/6 \cdot g$

(где $g = 9,81 \text{ м/с}^2$)

1. Ингредиенты

Наименование	Количество (на 10 порций)	Особенности использования в 1/6 g
Лапша сухая	500 г	Меньшая сила тяжести → требуется фиксация в воде
Вода питьевая	3,5 л	Кипение при более низкой температуре (~85°C вместо 100°C)
Соль	15 г	Может слипаться → лучше растворять заранее
Масло растительно е	30 мл	Плавают каплями → использовать дозатор
Пакеты со специями	10 шт.	Герметичные, чтобы избежать разлёта частиц

2. Оборудование

Космическая плита с регулировкой температуры (учёт пониженного давления).

Кастрюля с крышкой и магнитным креплением к поверхности.

Вентилятор-уловитель пара (чтобы испаряющаяся вода не создавала облако).

Дозаторы жидкости (предотвращают разбрызгивание в условиях слабой гравитации).

3. Технология приготовления

1. Подготовка воды:

Вода в космосе кипит при $\sim 85^\circ\text{C}$ из-за пониженного давления.

Формула зависимости температуры кипения от давления:

$$T_{\text{кип}} = \frac{1}{\frac{1}{T_0} - \frac{R \ln(P/P_0)}{\Delta H_{\text{исп}}}}$$

где P — давление на станции,

$T_0 = 373,15$ К для воды

P_0 - стандартное давление на Земле, 10^5 Па,

R - универсальная газовая постоянная, $8,31$ Дж/(моль·К),

$\Delta H_{\text{исп}}$ — теплота испарения.

2. Варка лапши:

Закрепить кастрюлю на плите.

Добавить воду, соль и довести до "кипения" (85°C).

Лапша будет плавать медленнее из-за слабой гравитации. Время варки увеличить на 20% (например, 8 минут вместо 6).

3. Фильтрация воды:

Использовать центрифугу для отделения воды от лапши (аналог земного слива). Центробежная сила заменяет гравитацию:

$$F = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

где ω — угловая скорость вращения, r - радиус (расстояние до объекта от оси вращения)

4. Добавление специй и масла:

Масло впрыскивать дозатором, чтобы избежать образования плавающих шариков.

4. Физические особенности

Конвекция в воде слабее из-за малой гравитации → требуется перемешивание.
Сила Архимеда уменьшена:

$$F_{Арх} = 1/6 \cdot \rho V g$$

ρ - плотность воды 1 кг/л или 1 г/см³,

V - объем лапши.

Лапша тонет медленнее.

Капиллярные эффекты усиливаются → вода может "прилипнуть" к стенкам посуды.

5. Нормы безопасности

Все операции проводить в закрытых контейнерах.

Использовать магнитные столовые приборы.

Утилизировать упаковку в герметичный отсек.

Примечание:

Для расчётов использовать адаптированные коэффициенты вязкости и теплоотдачи для среды 1/6 g.

Этот процесс сочетает кулинарию с физикой микрогравитации, обеспечивая безопасное и вкусное питание для космонавтов!