

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П.А. Соловьева»
(РГАТУ имени П.А. Соловьева)



УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора

РГАТУ имени П.А. Соловьева

В.И. Кошкин

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ МАГИСТРАТУРЫ
16.04.01 – Техническая физика**

**ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ
В ФГБОУ ВО «РЫБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. СОЛОВЬЕВА»**

Председатель предметной
экзаменационной комиссии

А.И. Гурьянов

«25» _____ 2020 г.

Рыбинск 2020

ФИЗИКА ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ

1. Энергия активации. Закон Аррениуса.
2. Пределы самовоспламенения. РТ-диаграмма теплового взрыва.
3. Период индукции для цепных реакций и реакций, подчиняющихся уравнению Аррениуса.
4. Тепловая теория вынужденного воспламенения.
5. Структура ламинарного фронта пламени.
6. Закон Михельсона. Распространение ламинарного пламени на примере горелки Бунзена.
7. Эффект Махе.
8. Теория нормального распространения пламени (теория Зельдовича-Франк-Каменецкого-Семенова).
9. Модели турбулентного горения.
10. Стабилизация пламени.

ГИДРОГАЗОДИНАМИКА

1. Число Маха, скоростной коэффициент. Определение, физический смысл, применение.
2. Скорость звука. Критическая скорость.
3. Уравнение Бернулли для идеальной несжимаемой жидкости.
4. Газодинамическое подобие. Числа Рейнольдса, Эйлера, Фруда, Струхалея, Вебера.
5. Сформулируйте условия перехода от дозвукового течения к сверхзвуковому и обратно.
6. Пограничный слой. Определение, схема течения.
7. Особенности аэродинамического обтекания шара и цилиндра.
8. Режимы течения. Виды и особенности. Опыт Рейнольдса.
9. Ударные волны. Формирование и распространение.
10. Основные законы сохранения механики жидкости и газа.
11. Гидравлические потери и их виды.
12. Основное уравнение гидростатики. Гидростатический парадокс.

ТЕРМОДИНАМИКА

1. Термические параметры состояния. Термическое уравнение состояния.
2. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
3. Политропный процесс. Уравнение процесса.
4. Изменение агрегатного состояния вещества, p, T - диаграмма.
5. Цикл Карно.
6. Реальные газы и пары: p, V -диаграмма. Критическое состояние. Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса.
7. Теплота, работа, внутренняя энергия, энтальпия (определения, вскрыть отличия).
8. Энергия, эксергия, анергия (определения, вскрыть отличия).
9. Дайте определение необратимости. Внешняя и внутренняя необратимость.
10. Циклы ДВС и ГТУ в P, V - и T, S - координатах.
11. Первое начало термодинамики. Суть и формулировки. Запись для закрытой и открытой систем.
12. Второе начало. Основные формулировки.

ТЕПЛОМАССОБМЕН

1. Сформулируйте законы Фурье, Ньютона – Рихмана, Стефана-Больцмана.
2. Дайте определения и запишите единицы измерения следующих величин: теплопроводности, коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи.
3. Схематически изобразите распределение температуры в однородной плоской стенке и в цилиндрической стенке.
4. Объясните, как зависит теплоотдача при обтекании пластины от режимов течения жидкости.
5. Чем отличается свободное движение жидкости в большом объеме от свободного движения в ограниченном пространстве? Как это влияет на теплоотдачу?
6. Для чего в критериальные уравнения для расчета числа Нуссельта вводится поправка ($Pr_{ж}/Pr_{с}$)?
7. Какими критериями подобия характеризуется теплоотдача при свободном движении жидкости? Запишите их выражения и поясните физический смысл.
8. Поясните особенности теплоотдачи при обтекании одиночной круглой трубы в зависимости от режима течения жидкости?
9. Схематически изобразите распределение скорости для течения жидкости в вертикальной трубе в случае совпадения свободного и вынужденного движения.
10. В чем состоит различие термически и гидродинамически стабилизированного течения жидкости?
11. В чем заключается отличие пленочной конденсации от капельной? В каком случае и почему будет выше коэффициент теплоотдачи?
12. Охарактеризуйте механизм пузырькового и пленочного режимов кипения жидкости, а также их влияние на процесс теплоотдачи.