

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петрозаводский государственный университет»
(ПетрГУ)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
ПО ПРОФИЛЮ «ТЕПЛОФИЗИКА И
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА»**

1 Физическая гидрогазодинамика

1.1 Кинематика жидкой среды. Режимы движения жидкости. Скоростное поле. Тензор деформаций и тензор скоростей деформаций. Теоремы Гельмгольца. Дифференциальное уравнение движения элементарного объема среды.

1.2 Общие уравнения движения жидкости. Закон сохранения массы и уравнение неразрывности. Распределение сил в жидкой среде. Объемные и поверхностные силы. Тензор напряжений. Уравнение динамики в напряжениях. Ньютоновская вязкая жидкость и её реологическое уравнение. Уравнение Навье-Стокса для несжимаемой жидкости.

1.3 Течения идеальной жидкости и газа. Основные свойства. Распространение малых возмущений в идеальном газе. Число Маха. Сопла; особенности сверхзвукового и дозвукового течений газа.

1.4 Безвихревые движения идеальной среды. Условия существования безвихревых течений. Потенциал скоростей. Некоторые общие свойства безвихревого движения идеальной несжимаемой жидкости.

1.5 Динамика вязкой несжимаемой жидкости. Простейшие установившиеся движения вязкой несжимаемой жидкости. Граничные условия. Обтекание шара при малых числах Рейнольдса. Понятие о численном решении уравнений Навье-Стокса.

1.6 Ламинарный пограничный слой в несжимаемой жидкости. Уравнение Прандтля. Явление вязкого отрыва. Пример плоского автотельного решения уравнений пограничного слоя. Неустойчивость ламинарных режимов течения. Гидродинамическая неустойчивость. Основные экспериментальные сведения.

1.7 Турбулентные течения. Экспериментальные данные. Случайные поля гидродинамических величин и вероятностное определение. Явления переноса в турбулентном потоке.

2 Теория теплопереноса

2.1 Теплопроводность. Основные понятия, механизм теплопроводности в различных средах, закон Фурье. Уравнение теплопроводности, условия однозначности.

2.2 Теплопроводность при стационарном режиме. Одномерные температурные поля - плоская, цилиндрическая, шаровая стенки. Расчет температурных полей. Теплопроводность при наличии внутренних источников теплоты.

2.3 Нестационарная теплопроводность. Методы исследования и закономерности нестационарных температурных полей. Регулярный режим.

2.4 Основы теории подобия и её приложения. Основные критерии подобия (Re , Pr , Ra , Nu) и методы их получения из дифференциальных уравнений. Критериальные уравнения. Тепловое моделирование как метод экспериментального исследования.

2.5 Конвективный теплообмен в однородной среде, Основные понятия. Основные уравнения конвективного теплообмена. Турбулентный теплоперенос. Теплоотдача при естественной конвекции.

2.6 Лучистый теплообмен, Природа теплового излучения. Основные законы. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой. Теплообмен излучением в поглощающих средах. Экранирование излучения. Излучение газовых сред, факелов.

2.7 Массообмен. Диффузия вещества в неподвижных средах. Дифференциальные уравнения диффузионного пограничного слоя. Аналогия процессов тепло- и массопереноса. Примеры расчетов процессов теплопереноса.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кириллин В.А. Техническая термодинамика: учебник для вузов / В.А. Кириллин, В.В. Сычев, А.Е. Шейндлин. – 5-е изд., перераб. И доп. – М. : МЭИ, 2008 – 496 с.
2. Кириченко Н.А. Термодинамика, статистическая и молекулярная физика: учебное пособие для вузов / Н.А. Кириченко. – М. : Физматкнига, 2005 – 176 с.
3. Лаптев А.Г. Гидромеханические процессы в нефтехимии и энергетике. Гл.5. Основы гидромеханики двухфазных сред/А.Г. Лаптев, М.И. Фаррахов. – Казань: изд-во Казанского университета, 2008.- 729 с.
4. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа: Учебник для ВУЗов. Изд-во 6-ое, переработанное и доп. – М.: «Наука». Глав. Ред. Физ.-мат. Лит-ры., 2003 – 840 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

5. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. - Учебник для вузов. - М. Энергоиздат, 1981
6. Лыков А.В. Теплообмен. Справочник. - М.: Энергия, 1972
7. Юдаев Б.Н. Теплопередача: Учебник для вузов. - М. Высшая школа, 1981
8. Мухачев Г.А., Щукин В.К. Термодинамика и теплопередача: Учебник для вузов - М. Высшая школа, 1991