# Механико-математический факультет Кафедра механики

**ПРОГРАММА**

**итогового экзамена по дисциплине "Вычислительные методы для турбулентных течений" для специальности 7М05405 – Механика и энергетика (Университет Лотарингии), 2 курс магистратуры**

**(осенний семестр, 2022/2023 г.г.)**

**Алматы 2022 г.**

**РАЗРАБОТАНА:**

Беляев Е.К. – и.о. профессора кафедры Механики

**ОПИСАНИЕ**

**Форма проведения экзамена**. Проектный экзамен – обучающий выполняет индивидуальное задание. Заданием является 2D численное моделирование стандартного течения несжимаемой жидкости в турбулентном режиме с применением одной из RANS модели. Численное моделирование должно быть реализовано с использованием языка программирования Python или C/C++, а также с использованием программного обеспечения ANSYS Fluent или COMSOL Multiphysics. В письменном отчете должны быть отражены введение с кратким обзором литературы, постановка задачи, двумерная математическая модель несжимаемой жидкости с соответствующими начальными и граничными условиями, описание численного метода решения, анализ полученных численных результатов в форме графиков, заключение, список использованных источников, также можно включить приложения. Отчет в обязательном порядке должен отражать сравнительный анализ полученных результатов с помощью собственной программы и готового ПО. Отчет в обязательном порядке должен быть написан на Английском языке. Отчет загружается в систему univer.kaznu.kz для проверки на предмет заимствований через систему антиплагиат. В обязательном порядке должна быть подготовлена презентация на Английском языке, а также устная защита презентации на Английском языке.

**Начало экзамена:** дата и время по расписанию экзамена.

**Окончание экзамена:** 30 минут на защиту презентации, 20 минут защита и 10 минут ответы на вопросы (точное время будет указано).

**Максимальный балл**– **100 баллов.**

**Основные темы курса**

1. Турбулентный след за обтекаемым телом – 2D течение несжимаемой жидкости. The turbulent wake behind a body - a 2D incompressible fluid flow.
2. Течение в канале с уступом с образованием слоя смешения - 2D течение несжимаемой жидкости.

The flow in a channel with a ledge with the formation of a mixing layer - a 2D incompressible fluid flow.

Тема 1 - Жұмабек Мағжан Рустемұлы

Тема 2 - Джамбеков Рамазан Тангалиевич

 *Основная литература:*

1. David C. Wilcox Turbulence Modeling for CFD // 2nd Edition,ISBN 0- 9636051-5-1, 2000, P.540.

2. У. Фрост, Т. Моулден Турбулентность: принципы и применения // Москва «МИР» 1980, С. 535.

3. Хинце И.О. Турбулентность. Ее механизм и теория. М.: Физматгиз, 1963. 680с.

4. Stephen B. Pope Turbulent Flows // Cambridge University Press, P. 749.

*Дополнительная:*

1. Методы расчета турбулентных течений /Под ред. В.Колльмана. М.: Мир., 1984. 464с.

2. Брэдшоу П. Введение в турбулентность и ее измерение. М.: Мир, 1974. 278с.

3. Гарбарук А.В., Лапин Ю.В., Стрелец М.Х. Простая алгебраическая модель турбулентности для расчета турбулентного пограничного слоя с положительным перепадом давления // ТВТ. 1999. №1. С.82-86.

4. РейнольдсА.Дж. Турбулентные течения в инженерных приложениях. М.:Энергия. 1979. 408с.

5. Белов И.А., Исаев С.А., Моделирование турбулентных течений. Учебное пособие Санкт-Петербург2001, 106с.

 6. П. Либби, Ф. Вильямс Турбулентные течения реагирующих газов // Москва «Мир» 1983, С. 325.