**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ**

**Механико-математический факультет**

**Кафедра механики**

# Программа итогового контроля

### по дисциплине «Вычислительные методы для турбулентных течений»

Образовательная программа «**«**7М05405 – Механика и энергетика»

»

Курс – 2

Семестр – 3

Кол-во кредитов – 5

**Алматы, 2024 г.**

Программа итогового контроля разработана, д.ф.-м.н., профессором кафедры механики Нужновым Ю.В.

Программа экзаменов была рассмотрена и утверждена на заседании кафедры механики

13 сентября 2024 г., протокол № 2.

Утверждена

заведующий кафедрой механики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Туралина Д.Е.

**Цель организации экзамена в форме «ПРОЕКТ»**

Одним из основных требований систем образования высшей школы является формирование у студентов системы компетенций. Эффективным методом для достижения данной цели является метод проектов.

Проект является самостоятельным научно-практическим исследованием студента, имеющим целью закрепить и систематизировать знания, полученные в период обучения в целом и по избранной теме в частности; развить умения и научить применять полученные знания на практике для решения конкретных научных и практических проблем механики, формулировать и аргументировать собственную позицию в их решении.

Экзаменационный проект, выполняется в течение учебного семестра. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно применять свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, практического и творческого мышления.

**Этапы выполнения проекта**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | провести литературный обзор по теме исследования с целью понимания проблемы; | 1-2 неделя |
| 2 | обосновать актуальность проблемы; | 3 неделя |
| 3 | определить цель и задачи исследуемой проблемы; | 4-5 неделя |
| 4 | сформурировать физическую постановку задачи;  | 6 неделя |
| 5 | сформулировать математическую постановку задачи (математическая модель: основные уравнения, начальные и граничные условия); | 7 неделя |
| 6 | Выбрать метод исследования задачи (лабораторный эксперимент или численный эксперимент); обосновать выбор метода исследования; | 8 неделя |
| 7 | Объяснить методику проведения исследования  | 9 неделя |
| 8 | Провести исследование и анализ результатов исследования (таблицы, графики, анализ) | 10-13 неделя |
| 9 | Делать обоснованные выводы; | 14 неделя |
| 10 | Подготовить и оформить отчет по проекту. | 15 неделя |

**Содержание отчета по проекту**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № |  | Содержание | стр |
| 1 | **Введение** |  |
|  | 1.1 | Литературный обзор  |  |
|  | 1.2 | Актуальность проблемы |  |
| 2 | **Постановка задачи** |  |
|  | 2.1 | Физическая постановка задачи |  |
|  | 2.2 | Математическая постановка задачи (Основные уравнения, начальные и граничные условия)  |  |
| 3 | **Метод исследования** |  |
|  | 3.1 | Метод исследования задачи (лабораторный эксперимент, численный эксперимент); |  |
|  | 3.2 | Обоснование выбора метода исследования  |  |
|  | 3.3 | Методика проведения исследования |  |
|  | 3.4 | Результаты исследования |  |
| 4 | **Заключение** |  |
| 5 | **Список использованных источников** |  |

|  |
| --- |
| **Тема проекта** |
| Процесс перехода ламинарного режима течения в турбулентный в круглой трубе переменного сечения. |

**Программа итогового контроля по дисциплине**

**«Вычислительные методы для турбулентных течений»**

**2024-2025 учебный год**

Механико-математический факультет

Кафедра механики

Дисциплина: «Вычислительные методы для турбулентных течений»

Специальность «7М05405 – Механика и энергетика»

Курс -2

Количество студентов: 2

Преподаватель: Нужнов Ю.В.

Платформа для экзамена: система дистанционного обучения Moodle

Форма экзамена: КОМБИНИРОВАННЫЙ №1: письменный проект с последующей устной защитой.

РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Экзамен состоит из двух частей: письменной (реализация проекта, отчет о реализации) и устной (защита проекта).

− **Письменная часть** проекта выполняется в сроки, назначенные преподавателем в СДО Moodle. Дедлайн – за 24 часа до начала сдачи устной части экзамена**.**

**− Устная часть** экзамена будет проведена по времени, указанному в расписании экзаменов**.**

Количество прикрепляемых файлов -1

Продолжительность экзамена - 2 часа.

Правила оценивания: 7**0 процентов** оценки отводится на письменную часть (оценивание отчёта) и 3**0 процентов** на устную защиту обучающихся.

Максимальный общий балл за высланную работу – 100 баллов.

В результате проведенного экзамена в систему СДО Moodle должно поступать от студента завершенный проект, оформленный в виде отчёта в формате (\*.docx).

Проводится проверка экзаменационной работы на оригинальность.

Размер загружаемого файла не должен превышать 30 Мб.

По итогам проверки комиссией будет выставлена итоговая оценка.

Время на выставление баллов в аттестационную ведомость за экзамен, проведенный в формате проекта – 24 часа.

**Рекомендуемая литература**

**Основная:**

1. Pope S. B. Turbulent Flows. UK: Cambridge University Press, 2000. -771p.
2. Wilcox David C. Turbulence modeling for CFD. California: DCW Industries, 2006.
3. Anderson D.A., Tannehill J.C., Pletcher R.H. Computational fluid mechanics and heat transfer. Hemisphere Publfshing Corporation, 1984-384p.
4. Монин А.С., Яглом А.М. Статистическая гидромеханика.-М. Наука. 1965. ч.1.-639с.

**Дополнительная:**

1. Fletcher С. A. J.. Computational Techniques for Fluid Dynamics 1. Fundamental and General Techniques. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1988.-505p.
2. Kuznetsov, V.R. & Sabel’nikov, V.A. Turbulence and Combustion. Moskow: Nauka.(English Transl. Hemisphere, 1990. -362P.)

**КРИТЕРИЙ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент баллов | %-ное содержание | Оценка по традиционной системе | Критерии  |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично | Полное понимание и обоснование актульности проблемы.Полное владение и понимание физической и математической постановкой задачи, методикой исследования; точность проведения исследования, полный анализ поученных результатов, обоснованные выводы.Оформление отчета в соответствии с требованиями |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо | Значительное понимание и обоснование актуальности проблемы.Значительное владение и понимание физической и математической постановкой задачи, методикой исследования; проведения исследования, ограниченный анализ поученных результатов, выводы.Оформление отчета в соответствии с требованиями  |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Удовлетворительно | Ограниченное понимание и обоснование актульности проблемы.Слабое владение и понимание физической и математической постановкой задачи; некорректность методики исследования; неполный анализ поученных результатов, необоснованные выводы; отсутствие логики изложения. Оформление отчета не соответствует требованиям. |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| FX | 0,5 | 25-49 | Неудовлетворительно | Полное отсутствие понимания проблемы, не точность проведения исследования.Оформление отчета не соответствует требованиям. |
| F | 0 | 0-24 | Неудовлетворительно | Нарушение Правил проведения итогового контроля. |
|  |  |  |  |  |

**Лектор Нужнов Ю.В**