**Казахский национальный университет им. аль-Фараби**

**Механико-математический факультет**

**Кафедра математического и компьютерного моделирования**

**Образовательная программа по специальности**

**«6D070500- Математическое и компьютерное моделирование»**

**Силлабус**

**осенний семестр 2018-2019 учебный год**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код дисциплины | Название дисциплины | Тип | Кол-во часов в неделю | | | | Кол-во кредитов | | ECTS |
| **Лек** | **Практ** | | **Лаб** |
|  | Математическое моделирование нестационарных физических процессов | ОК | 2 | 1 | | 0 | 3 | | 5 |
| **Лектор** | **Абдибеков Уалихан Сейдилдаевич** | | | | **Офис-часы** | | | По расписанию | |
| **e-mail** |  | | | |
| **Телефоны** | 2211589 | | | | **Аудитория** | | |  | |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Академическая презентация курса | **Цель курса:** Основной целью курса является решение задачи по исследованию  физико-технологических процессов математическими методами в следующей  последовательности:   1. Описание физико-технологических процессов математическими уравнениями; 2. Построение математической модели процесса; 3. Подбор численных методов; 4. Построение разностного уравнения физико-технологического процесса 5. Построение численного алгоритма решения разностного уравнения; 6. Создание программного кода на одном из компьютерном языков (Фортран, С++); 7. Анализ результатов численного моделирования физико-технологического процесса;   графическая обработка результатов численного моделирования. |
| Пререквизиты и постреквезиты | МКМ естественно-физических проблем, Численные методы, МСС,  Вычислительная гидродинамика, МЖГ |
| **Литература и ресурсы** | 1. Яненко Н.Н. Метод дробных шагов для многомерных задач математической физики. Н: Наука, 1967, - 196с. 2. Самарский А. А. Введение в теорию разностных схем. М: Наука, 1987. 3. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкости. - М: Мир, 1991. - Т.2 - 552 с. 4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоритическая физика. Том VIII. Электродинамика сплошных сред. - Издательство: ФИЗМАТЛИТ, 2003 г, - 656 стр. 5. Жумагулов Б.Т., Абдибеков У.С., Исахов А.А. Основы математического и компьютерного моделирования естественно-физических процессов. Алматы, Қазақ университеті, 2014, -206 стр. |
| Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей | **Правила академического поведения:**   1. К каждому аудиторному занятию (семинарские) вы должны подготовиться заранее, согласно графику, приведенному ниже. Подготовка задания должна быть завершена до аудиторного занятия, на котором обсуждается тема. 2. Midterm Exam проводится по программе 3. Академические ценности: 4. Семинарские занятия, СРС должна носит самостоятельный, творческий характер 5. Недопустимы плагиат, подлог, использования шпаргалок, списывания на всех этапах контроля знаний. 6. Студенты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по Э- адресу ual1@ mail.ru |
| Политика оценивания и аттестации | **Критериальное оценивание:** оценивание результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами (проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах).  **Суммативное оценивание:** оценивание присутствия и активности работы в аудитории; оценивание выполненного задания. |

**Календарь (график) реализации содержания учебного курса:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Неделя | Название темы | Количество академических часов | Максимальный балл |
| **№1 модуль. Моделирование задач атмосферы и океана.** | | | |
| **1** | №1 лекция. Математическое моделирование атмосферных процессов. | 2 |  |
| №1 практическое занятие.  Метод прогонки для уравнения эллиптического типа.  Метод прогонки для уравнения параболического типа. | 1 | 3 |
| **2** | №2 лекция. Математическое моделирование загрязнения океанов и морей. | 2 |  |
| №2 практическое занятие.  Метод матричной прогонки. | 1 | 3 |
| **№2 модуль. Моделирование задач прогноза погоды и ближнего космоса.** | | | |
| **3** | №3 лекция. Математическое моделирование краткосрочного прогноза погоды. | 2 |  |
| №3 практическое занятие.  Метод дробных шагов для трехмерного уравнения параболического типа. | 1 | 3 |
| СРСП Консультация и прием  СРС1. Прием контрольной работы | 1 | 30 |
| **4** | №4 лекция. Математическое моделирование тропических циклонов (торнадо). | 2 |  |
| №4 практическое занятие.  Метод переменных направлений для трехмерного уравнения параболического типа. | 1 | 3 |
| **5** | №5 лекция. Математическое моделирование ближнего космоса | 2 |  |
| №5 практическое занятие.  Метод пятиточечной прогонки для уравнения эллиптического типа. | 1 | 3 |
| СРСП Консультация и прием  СРС 2. Прием заданий | 1 | 19 |
| **6** | №6 лекция. Метод Фурье для трехмерного уравнения Пуассона. | 2 |  |
| №6 практическое занятие.  Быстрое преобразование Фурье и ее приложения | 1 | 3 |
| **7** | № 7 лекция. Моделирование динамики ионосферной плазмы. | 2 |  |
| №7 практическое занятие. Разностные схемы для трехмерных уравнений гидродинамики. Расшепление по физическим параметрам. | 1 | 3 |
| СРСП Консультация и прием  СРС 3. Прием контрольной работы по теме  «Применение формулы включения-исключения, принципов счета, размещений и сочетаний при решении основных задач комбинаторики». | 1 | 30 |
| РК1 | Накопительный (семинарские занятия, СРС) |  | 100 |
| 8 | **Midterm exam** | **100** |  |
| **№3 модуль. Моделирование технологических процессов** | | | |
| **8** | №8 лекция.  Математическое моделирование внутренних течений. | 2 |  |
| №8 практическое занятие. Построение модели внутренних течений в цилиндрических координатах | 1 | 3 |
| **9** | №9 лекция.  Математическое моделирование химических процессов в замкнутом помещении. | 2 |  |
| №9 практическое занятие.  Построение многокомпонентной модели химических процессов. | 1 | 3 |
| СРСП Консультация и прием  СРС 4. Прием заданий | 1 | 13 |
| **10** | №10 лекция.  Математическое моделирование гидродинамики алюминиевых электролизеров | 2 |  |
| №10 практическое занятие.  Решение уравнения свободной поверхности. | 1 | 3 |
| **11** | №11 лекция. Методы моделирования турбулентных течений. | 2 |  |
| №11 практическое занятие.  RANS, LES, DNS технология реализации | 1 | 3 |
| СРСП Консультация и прием  СРС 5. Прием контрольной работы | 1 | 25 |
| **12** | №12 лекция.  Уравнения Рейнольдса для скорости, температуры и концентрации. | 2 |  |
| №12 практическое занятие.  Гипотеза Колмогорова-Ротта. Уравнения для пульсации в однородной среде. | 1 | 3 |
| **13** | №13 лекция.  Уравнения для Рейнольдсовых напряжений скорости. | 2 |  |
| №13 практическое занятие.  Решение уравнения пульсации скорости в однородной среде. | 1 | 3 |
| СРСП Консультация и прием  СРС 6. Прием заданий | 1 | 13 |
| **14** | №14 лекция. Метод крупных вихрей | 2 |  |
| №14 практическое занятие. Пространственные методы фильтрации уравнений Навье-Стокса | 1 | 3 |
| **15** | №15 лекция. Динамические модели для метода крупных вихрей | 2 |  |
| №15 практическое занятие.  Вычисления турбулентных характеристик методом моделирования крупных вихрей | 1 | 3 |
| СРСП Консультация и прием  СРС 7. Прием контрольной работы | 1 | 25 |
| РК2 | Накопительный (семинарские занятия, СРС) |  | 100 |
| **Экзамен** | | | **100** |

Декан Жакебаев Д.Б.

Председатель методбюро Кушербаева У.Р.

Заведующий кафедрой МКМ Исахов А.А.

Лектор Абдибеков У.С.