# Әл – Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

# Механика – математика факультеті

Математикалық және компьютерлік моделдеу кафедрасы

|  |  |
| --- | --- |
|  | Бекітілген **Факультет ғылыми кеңесі отырылысында\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **Хаттама №\_\_\_\_, « \_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 ж.**  Факультет деканы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Бектемесов М.А. |

**СИЛЛАБУС**

**Кәсіптік математика**

**ГПИИР (ИС), Магистратура, 1 курс, қазақ бөлімі, күзгі семестр,**

**2015 – 2016 оқу жылы, 2 кредит = 1 лек + 1 лаб**

**Қанат Шакенов, физика – математика ғылымдарының докторы, профессор, профессор**

Телефондары (жұмыс, үй, ұялы): 2211591, 2579572, +77051823129, +77027459281

e-mail: [shakenov@kaznu.kz](mailto:shakenov@kaznu.kz), [shakenov2000@mail.ru](mailto:shakenov2000@mail.ru), [kanat.shakenov@gmail.com](mailto:kanat.shakenov@gmail.com)

бөлме: 319

**Мақсаты:** Кәсіптік математика дегеніміз – әр маманның өз жұмысына тікелей қатысы бар математика саласы. Оған көбінесе есептеу математикасы мен математикалық және компьютерлік моделдеу бөлімдері жатады. Сондықтан да магистрлерге есептеу математикасы мен математикалық және компьютерлік моделдеу пәндерінің негізгі бөлімдерін үйрету. Осы, екі пәндерді пайдалана отырып, практикалық есептерін жеке компьютерлерде және супер компьютерлерде шығару.

**Есептері:** Бұл пәннің негізгі есептері: Сызықты алгебралық теңдеулер жүйесін шешудің тиімді әдістері – ең жылдам түсу әдісі, минималды үйлесімсіздіктер әдісі. Осы әдістерді пайдаланып компьютерде практикалық есептер шығару. Жалпы релаксация принципі. Қарапайым екінші ретті дифференциалдық теңдеулеріне қойылған шекаралық есебін Галеркин әдісімен шығару. Эллиптикалық типті дербес туындылы дифференциалдық теңдеулерін Ритц әдісімен шығару. Диффузия теңдеулерін Ритц әдісімен шығару. Монте – Карло әдістері.

**Пререквизиттері, постреквизиттері**. Бұл пәнді оқу үшін келесі пәндерді жетік білулері қажет: Алгебра, Геометрия, Математикалық талдау, Информатика, Дискретті математика, Сандық әдістері, Ықтималдылық теориясы және Математикалық статистика, ҚДТ, ДТДТ.

Осы пәнді оқығаннан кейін әр магистрант өзінің болашақ жұмыс орнында қойылған математикалық мәселелерді шеше алады.

**СТРУКТУРАСЫ, ПӘННІҢ КӨЛЕМІ ЖӘНЕ МАЗМҰНЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Апталар** | **Кәсіптік математика** | | |
| **Тақырып аттары** | **Сағ.** | **СӨЖ тапсырмалары** |
| **1** | Лекция 1. Алгебралық және трансценденттік теңдеулерді шешудің жалпы итерациялық әдістері. Сығылған бейнелер принципі және оны теңдеуді шешудің итерациялық әдістерінің жинақтылығын зерттеуге қолдану. Алгебралық және трансценденттік теңдеулер түбірлері жататын аймақты анықтау. **Лабораториялық жұмыс 1.** Кесіндіні қақ бөлу әдісі. | **1**  **1** | Теорема 1, Теорема 2. Графикалық әдіс. |
| **2** | **Лекция 2.** Алгебралық және трансценденттік теңдеуді шешудің жалпы итерациялық әдістері.  **Лабораториялық жұмыс 2.** Графикалық әдіс. | **1**  **1** | Мысалдар. Кесіндіні қақ бөлу әдісі. |
| **3** | **Лекция 3.** Сығылған бейнелер принципі. Анықтама. Теорема 1, 2, 3, 4.  **Лабораториялық жұмыс 3.** Теорема 1, 2, 3, 4. Дәлелдеулері. Итерация реті ұғымы. | **1**  **1** | Итерация реті ұғымы анықтамасы. |
| **4** | **Лекция 4.** Қиушылар (хордалар) әдісі. Жинақталу жылдамдылығы. Ньютон (жанамалар) әдісі. Жинақталу жылдамдылығы.  **Лабораториялық жұмыс 4.** Қиушылар (хордалар) әдісі. Ньютон (жанамалар) әдісі. | **1**  **1** | Қиушылар (хордалар) әдісі. Жинақталу жылдамдылығы. Ньютон (жанамалар) әдісі. Жинақталу жылдамдылығы. Дәлелдеулері. |
| **5** | **Лекция 5.** Аралас әдісі. Жалған орын әдісі. Стефансен әдісі. Уолл әдісі.  **Лабораториялық жұмыс 5.** Аралас әдісі. Жалған орын әдісі. Стефансон әдісі. Уолл әдісі. | **1**  **1** | Аралас әдісі. Жалған орын әдісі. Стефансен әдісі. Уолл әдісі. Лин әдісі, Греффе әдісі, Бернулли әдісі, Лагерр әдісі, Бэрстоу әдісі, QR әдісі. |
| **6** | **Лекция 6.** Алгебралық немесе трансценденттік теңдеулер жүйесін шешудің Ньютон–Канторовичәдісі. Теорема 1. Теорема 2.  **Лабораториялық жұмыс 6.** Ньютон–Канторовичәдісі. | **1**  **1** | Алгебралық немесе трансценденттік теңдеулер жүйесін шешудің Ньютон–Канторовичәдісі. |
| **7** | **Лекция 7.**  операторлық теңдеуі. Ньютон–Канторовичәдісінің модификациясы.  **Лабораториялық жұмыс 7.**  операторлық теңдеуі. Ньютон–Канторовичәдісінің модификациясы. | **1**  **1** | Алгебралық немесе трансценденттік теңдеулер жүйесін шешудің Ньютон–Канторовичәдісі. |
|  | **РК 1. Midterm** | **2** | **Тапсырмаларды қабылдау** |
| **8** | **Лекция 8.** Қарапайым екінші ретті дифференциальдық теңдеулерді шешудің сандық әдістері. Шекаралық есебін шешудің сандықәдістері.Теорема.Галёркин әдісі.  **Лабораториялық жұмыс 8.** Галёркин әдісі. | **1**  **1** | Толық ортонормаланған функциялар тізбегі немесе ортонормаланған базисін құру. |
| **9** | **Лекция 9.** Толық ортонормаланған функциялар тізбегі немесе ортонормаланған базис.  **Лабораториялық жұмыс 9.** Ең аз квадраттар әдісі. Коллокация әдісі. | **1**  **1** | Ең аз квадраттар әдісі. Коллокация әдісі. |
| **10** | **Лекция 10.** Математикалық физикадағы вариациялық әдістері**.** Есептің қойылуы. Ритц әдісі. Теорема 1.  **Лабораториялық жұмыс 10.** Ритц әдісі. | **1**  **1** | Лагранж бойынша өзіне өзі түйіндес және ерекшеленбейтін эллиптикалық оператор. Есептер. |
| **11** | **Лекция 11.** Ритц әдісінің сипаттамасы. Анықтама 1. Теорема 2.  **Лабораториялық жұмыс 11.** Ритц әдісінің сипаттамасы. Анықтама 1. Теорема 2. | **1**  **1** | Ритц әдісінің сипаттамасы. Анықтама 1. Теорема 2. |
| **12** | **Лекция 12.** Ритц әдісінің көмегімен диффузияның қарапайым айырымдылық теңдеуін құру.  **Лабораториялық жұмыс 12.** Ритц әдісінің көмегімен диффузияның қарапайым айырымдылық теңдеуін құру. Қуалау әдісімен шешу. | **1**  **1** | Қуалау әдісі және оның жинақтылығы. |
| **13** | **Лекция 13.** Дискретті кездейсоқ шама және оның сандық характеристикасы. Дискретті кездейсоқ шамаларды компьютерде моделдеу.  **Лабораториялық жұмыс 13.** Дискретті кездейсоқ шама және оның сандық характеристикасы. Дискретті кездейсоқ шамаларды компьютерде моделдеу. | **1**  **1** | Дискретті кездейсоқ шама және оның сандық характеристикасы. Дискретті кездейсоқ шамаларды компьютерде моделдеу. |
| **14** | **Лекция 14.** Монте – Карло әдістерінің жалпы схемасы.Монте–Карло әдістерімен интегралды бағалау.  **Лабораториялық жұмыс 14.** Анықталған интегралды бағалаудың мағыналы (мәнді) терулер әдісі. | **1**  **1** | Анықталған интегралды бағалаудың мағыналы (мәнді) терулер әдісі. |
| **15** | **Лекция 15.** Нейтрондардың пластинканы тесіп өту есептері. Есептің физикалық қойылуы. Есепті компьютерде моделдеу.    **Лабораториялық жұмыс 15.** Есепті компьютерде моделдеу. | **1**  **1** | Нейтрондардың пластинканы тесіп өту есептері. Есептің физикалық қойылуы. Есепті компьютерде моделдеу. |

**Әдебиеттер**

**Негізгі**

1. Қ.Қ. Шакенов. Есептеу математикасы әдістері. Лекциялар курсы. Оқу құралы. Алматы 2009, Print – S баспасы. 193 бет.
2. С. М. Ермаков. Метод Монте – Карло и смежные вопросы. Изд. 2 – е, дополн., М., Наука, 1975.
3. С. М. Ермаков, Г.А. Михайлов. Статистическое моделирование. М., Наука, 1982.
4. И.М. Соболь. Численные методы Монте – Карло. М., Наука, 1973.
5. И.М. Соболь. Метод Монте – Карло. Изд. 4 – е, дополн., перераб. М., Наука, 1985.
6. К.К. Шакенов. Методы Монте – Карло и их приложение. Методическая разработка. Алматы, 1993.

**Қосымша**

1. Christian P. Robert, George Casella. Monte Carlo Statistical Methods. Second Edition. Springer. 2004.

**Формы контроля знаний и компетенций:**

Контрольные работы: 2 работы в семестре*.*

СРС: *индивидуальные задания с обязательной реализацией на ПЭВМ.*

РК: 2 рубежных контроля.

Промежуточный контроль: экзамен в период экзаменационной сессии.

Рубежный контроль проводится по теоретическим и практическим вопросам, входящим в содержание дисциплины (за 7, 8 недель).

Консультации по дисциплинам модуля можно получить во время офис-часов преподавателя (СРСП).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Форма проведения рубежных контролей (письменно или устно) и промежуточного экзамена - в письменном виде**

**Шкала оценки знаний:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент баллов | %-ное содержание | Оценка по традиционной системе |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Удовлетворительно |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Неудовлетворительно |
| I  (Incomplete) | - | - | «Дисциплина не завершена»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| P  (Pass) | **-** | **-** | «Зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| NP  (No Рass) | **-** | **-** | «Не зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| W  (Withdrawal) | - | - | «Отказ от дисциплины»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AW  (Academic Withdrawal) |  |  | Снятие с дисциплины по академическим причинам  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AU  (Audit) | - | - | «Дисциплина прослушана»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| Атт. |  | 30-60  50-100 | Аттестован |
| Не атт. |  | 0-29  0-49 | Не аттестован |
| R (Retake) | - | - | Повторное изучение дисциплины |

**Политика академического поведения и этики**

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время сдачи СРС, промежуточного контроля и экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

***Кафедраның отырылысында қарастырылған***

***хаттама № « » 2015 ж.***

**МКМ кафедрасының меңгерушісі Ж.Б. Жакебаев**

**Оқытушы Қ.Қ. Шакенов**