**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ**

**Механико-математический факультет**

**Кафедра Математического и Компьютерного Моделирования**

**Образовательная программа по специальности «5B070500 – Математическое и Компьютерное Моделирование»**

**Силлабус**

**Математическое Моделирование в Экономике**

**Весенний семестр, 3 курс, 2018-2019**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код дисциплины** | **Название дисциплины** | **Тип** | Кол-во часов в неделю | | | | | **Кол-во кредитов** | **ECTS** |
| **Лек** | **Практ.** | | **Лаб** | |
| **5B070500** | **Математическое Моделирование в Экономике** | **ED** | **1** | **0** | | **1** | | **2** | **5** |
| **Лектор** | Канат Шакенов, д.ф.-м.н., профессор | | | | **Офис-часы** | | По расписанию | | |
| **e-mail** | E-mail: [shakenov.kanat@kaznu.kz](mailto:shakenov.kanat@kaznu.kz) | | | |
| **Телефоны** | Telephone: +7 727 2211591, +7 705 182 3129 | | | | **Аудитория** | | 321комната | | |
| **Преподаватель (Лабораторная работа)** | Канат Шакенов | | | | **Офис-часы** | | По расписанию | | |
| **e-mail** | E-mail: [kanat.shakenov@gmail.com](mailto:kanat.shakenov@gmail.com) | | | |
| **Телефоны** | Telephone: +7 7272211591, +7 702 745 9281 | | | | **Аудитория** | | 210 комната | | |
| **Академическая презентация курса** | **Цель курса:** Цель данного курса познакомить слушателей с различными математическими моделями в экономике такими, как модель межотраслевого баланса, модель экономического планирования и оптимального экономического роста, модель конкурентного равновесия, а также с некоторыми разделами математики такими, как теория неотрицательных матриц и ее приложения в экономике. А также Стохастическими моделями в экономике.  В результате изучение дисциплины студент будет способен:   1. Решать задачи математического программирования; 2. Работать выпуклыми множествами и выпуклыми функциями; 3. Решать задачи линейного программирования ниже изложенными в календаре (графике) реализации содержания учебного курса методами на Maple 17; 4. Работать задачи стохастического моделирования в экономике ниже изложенными в календаре (графике) реализации содержания учебного курса методами на Maple 17; | | | | | | | | |
| **Пререквизиты и пост реквизиты** | Математический анализ, Линейная алгебра, Геометрия, Информатика, Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, ОДУ, Математическое моделирование, Методы Монте – Карло, Численные методы 1, Численные методы 2. | | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Литература и ресурсы** | **Рекомендованная литература:**   1. Карманов В.Г. Математическое программирование. Москва, Наука, 1980. 2. Кундышева Е.С. Математическое моделирование в экономике. Учебное пособие. Москва, 2006. 3. Калихман И.Л. Сборник задач по программированию. Москва, Высшая школа, 1975. 4. Замков О. О., Толстопятенко А. В., Черемных Ю. Н. Математические методы в экономике: Учебник.  М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, Издательство «ДИС», 1997. 5. Болч Б., Хуань К.Дж. Многомерные статистические методы для экономики. Москва, Статистика, 1979. 6. Ермаков С.М. Метод Монте-Карло и смежные вопросы. М., Наука, 1975. 7. И.М. Соболь. Метод Монте-Карло. М., Наука, 1985. 8. Баруча-Рид А.Т. Элементы теории марковских процессов и их приложения. М., Наука, 1969. 9. Christian P. Robert, George Casella. Monte Carlo Statistical Methods. Second Edition. Springer. 2004. 10. Шакенов К.К. Методы Монте-Карло и их приложение. Алматы, 1993.   **Дополнительная литература:**   1. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику, Москва, Наука,1984. 2. Никайдо Х. Выпуклые структуры и математическая экономика, М., Мир, 1972. 3. Обен Ж-П. Нелинейный анализ и его экономические приложения, М., Мир, 1988. 4. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики, М., Мир, 1985. 5. Экланд И. Элементы математической экономики, М., Мир, 1983. 6. [Аллен Р. Дж.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BD,_%D0%A0%D0%BE%D0%B9) Математическая экономия.  М., Мир,1963. 7. Балдин К. В. Математические методы в экономике. Теория, примеры, варианты контрольных работ: Учебное пособие. К. В. Балдин, О. Ф. Быстров. М., МГУ. 1965. |
| Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей | **Правила академического поведения:**   1. К каждому аудиторному занятию (лабораторному занятию) вы должны подготовиться заранее, согласно графику, приведенному ниже. Подготовка задания должна быть завершена до аудиторного занятия, на котором обсуждается тема. 2. СРС сданное на неделю позже будет принято, но оценка снижена на 50% 3. Midterm Exam проводится по программе 4. Академические ценности: 5. Лабораторные занятия, СРС должна носит самостоятельный, творческий характер 6. Недопустимы плагиат, подлог, использования шпаргалок, списывания на всех этапах контроля знаний.   Студенты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по электронному адресу: [kanat.shakenov@kaznu.kz](mailto:kanat.shakenov@kaznu.kz) |
| **Организация курса** | Структура курса: 1. Лекции, 2. Лабораторные занятия**.** На лекциях дается теоретические материалы. На лабораторных занятиях студенты решают задачи по теме на ПК. |
| **Система оценки знания** | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 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 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 |
| **Модуль 1. Задачи линейного программирования. Модель Леонтьева** | | | |
| **1** | Лекция 1. Введение. Предмет математического программирования. О моделях. Примеры математических моделей. Элементы выпуклого анализа. Евклидово пространство. Выпуклые множества. Проекция. Теоремы отделимости. Конус Теорема Фаркаша. Выпуклые функции. | 1 |  |
| Лабораторная работа 1. Определение экономических параметров предприятия. Примеры математических моделей. Применение матричной алгебры в экономических расчетах. Балансовые модели. | 2 | 3 |
| **2** | Лекция 2. Основы математического программирования. Задачи математического программирования. Экстремальные свойств и экстремальные свойства на выпуклых множествах. Достаточные условия оптимальности. Функция Лагранжа. Условия оптимальности. | 1 |  |
| Лабораторная работа 2. Задачи математического программирования. Определение экономических параметров предприятия. Экстремальные свойств и экстремальные свойства на выпуклых множествах. Достаточные условия оптимальности. Функция Лагранжа. Условия оптимальности. | 2 | 3 |
| **3** | Лекция 3. Теория линейного программирования. Основные понятия. Основные теоремы. Алгебраические характеристики угловой точки. Двойственные задачи со смешанными ограничениями. Канонический вид задачи линейного программирования. | 1 |  |
| Лабораторная работа 3. Алгебраические характеристики угловой точки. Двойственные задачи со смешанными ограничениями. Канонический вид задачи линейного программирования. | 2 | 3 |
| **4** | Лекция 4. Конечные методы решения задач линейного программирования. Симплексный метод. Графическое решение. Выпуклые фигуры. | 1 |  |
| Лабораторная работа 4. Определение максимума и минимума линейной функции при некоторых условиях. Симплексный метод. Рекуррентные соотношения алгоритма симплексного метода (связь между параметрами последовательных итераций). | 2 | 3 |
| **5** | Лекция 5. Метод отыскания исходной угловой точки. Вырожденность. Метод возмущений. Модифицированный симплекс метод. | 1 |  |
| Лабораторная работа 5. Решение задач линейного программирования симплексным методом на Maple 17. | 2 | 3 |
| СРСП Консультация и прием.  СРС1. СРС 2. Прием контрольной работы по темам «Лаб. 1, 2, 3, 4, 5». | 1 | 60 |
| **6** | Лекция 6. Метод штрафных функций. Описание метода. Теорема о сходимости. Вопросы устойчивости в математическом программировании. Корректные и некорректные задачи. Метод регуляризации. Сходимость. | 1 |  |
| Лабораторная работа 6. Решение задач методом штрафных функций на Maple 17. | 2 | 3 |
| **7** | Лекция 7. Метод одномерной минимизации. Поиск отрезка, содержащего точку минимума. Метод Фибоначчи и золотого сечения. Метод парабол. Метод касательных. Метод кубической аппроксимации. | 1 |  |
| Лабораторная работа 7. Поиск отрезка, содержащего точку минимума. Метод Фибоначчи и золотого сечения. Метод парабол. Метод касательных. Метод кубической аппроксимации. Решение этих задач на Maple 17. | 2 | 3 |
| СРСП Консультация и прием  СРС 3. Прием контрольной работы по темам  «Лаб. 6, 7». | 1 | 30 |
| **РК 1** | Накопительный (семинарские занятия, СРС) |  | 100 |
| **8** | **Midterm exam** |  | **100** |
| **8** | Лекция 8. Построение линейных экономических моделей. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Продуктивные модели Леонтьева. Вектор полных затрат. | 1 |  |
| Лабораторная работа 8. Собственные векторы неотрицательных матриц. Собственные значения матрицы Леонтьева. Нахождение собственных векторов и значений на Maple 17. | 2 | 3 |
| **9** | Лекция 9. Транспортная задача. Определение начального плана транспортировок. Метод «северо-западного» угла. Метод минимального элемента. Метод Фогеля. Получение оптимального плана транспортной задачи с использованием метода потенциалов. | 1 |  |
| Лабораторная работа 9. Решение задач: Определение начального плана транспортировок. Метод «северо-западного» угла. Метод минимального элемента. Метод Фогеля. Получение оптимального плана транспортной задачи с использованием метода потенциалов на Maple 17. | 2 | 3 |
| **10** | Лекция 10. Транспортная задача. Определение начального плана транспортировок. Метод «северо-западного» угла. Метод минимального элемента. Метод Фогеля. Получение оптимального плана транспортной задачи с использованием метода потенциалов. | 1 |  |
| Лабораторная работа 10. Решение задач: Определение начального плана транспортировок. Метод «северо-западного» угла. Метод минимального элемента. Метод Фогеля. Получение оптимального плана транспортной задачи с использованием метода потенциалов на Maple 17. | 2 | 3 |
|  | СРСП Консультация и прием  СРС 4. Прием заданий по темам «Лаб. 8, 9, 10». | 1 | 15 |
| Модуль 2. Стохастическое моделирование в экономике | | | |
| **11** | Лекция 11. Теория массового обслуживания. Расчет системы массового обслуживания. Применение к телефонии. Применение к обслуживанию машин. Задача о простое машин. Модель Пальма. Модель Такача. Обслуживание машин патрулирующим мастером. Процесс группового обслуживания. Процессы обслуживания с требованиями, отказывающимися становиться в очередь. | 1 |  |
| Лабораторная работа 11. Моделирование случайных величин и процессов на Maple 17. | 2 | 3 |
| **12** | Лекция 12. Корреляционный анализ. Понятие регрессии. | 1 |  |
| Лабораторная работа 12. Решение примеров корреляционного анализа на Maple 17. | 2 | 3 |
| СРСП Консультация и прием  СРС 5. Прием заданий по темам «Лаб. 11, 12». | 1 | 25 |
| **13** | Лекция 13. Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Модель линейной регрессии. Методы оценивания. Ковариационный анализ. Модель. Гипотеза. Критерий проверки гипотезы. Линейные контрасты. Две сопутствующие переменные. | 1 |  |
| Лабораторная работа 13. Решение примеров регрессионного анализа на Maple 17. Решение примеров ковариационного анализа на Maple 17. | 2 | 3 |
| СРСП Консультация и прием  СРС 6. Прием контрольной работы по темам  «Лаб. 13». | 1 | 30 |
| **14** | Лекция 14. Дисперсионный анализ. Дисперсионный анализ – классификация по одному признаку. Дисперсионный анализ, классификация по двум признакам. | 1 |  |
|  | Лабораторная работа 14. Решение примеров дисперсионного анализа на Maple 17. | 2 |  |
| **15** | Лекция 15. Планирование эксперимента. Общая идея планирования эксперимента. Полный и дробный факторные эксперименты. | 1 |  |
| Лабораторная работа 15. Проведение и обработка результатов эксперимента на Maple 17. | 2 | 3 |
| СРСП Консультация и прием  СРС 7. Прием контрольной работы по темам  «Лаб. 14, 15». | 1 | 30 |
| **РК 2** | Накопительный (лабораторные работы, СРС) |  | 100 |
| **Экзамен** | | | **100** |

Декан Жакебаев Д.Б.

Председатель методбюро Кошербаева У.

Заведующий кафедрой Исахов А.А.

Лектор Шакенов К.К.