**СИЛЛАБУС**

**осенний семестр 2022-2023 уч. год**

**по образовательной программе «6В05401 – Актуарная математика»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **дисци-**  **плины**  **MSA 43011** | **Название дисциплины**  **Многомерный статистический анализ** | **Самостоятельная работа студента (СРС)** | **Кол-во кредитов** | | | | **Кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРСП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. Занятия, Семинар (СЗ)** | | **Лаб. занятия (ЛЗ)** |
|  |  |  | **1.70** | **3.30** | | **0** | **5.00** |  |
| **Академическая информация о курсе** | | | | | | | | |
| **Вид обучения** | **Тип/характер курса** | **Типы лекций** | | | **Типы практических занятий** | | **Форма итогового контроля** | |
|  |  |  | | |  | |  | |
| **Лектор - (ы)** | **Шакенов Канат Кожахметович,**  **д.ф.-м.н., профессор** | | | | | |  | |
| **e-mail:** | [**kanat**](mailto:kanat)**.**[**shakenov@gmail.com**](mailto:shakenov@gmail.com)**,** | | | | | |
| **Телефон:** | **+7 705 182 31 29** | | | | | |
| **Ассистент- (ы)** | **Шакенов Канат Кожахметович,**  **д.ф.-м.н., профессор** | | | | | |  | |
| **e-mail:** | [**kanat**](mailto:kanat)**.**[**shakenov@gmail.com**](mailto:shakenov@gmail.com)**,** | | | | | |  | |
| **Телефон:** | **+7 705 182 31 29** | | | | | |  | |

|  |
| --- |
| **Академическая презентация курса** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Цель дисциплины** | **Ожидаемые результаты обучения (РО)\***  **В результате изучения дисциплины обучающийся будет способен:** | **Индикаторы достижения РО (ИД)**  **(на каждый РО не менее 2-х индикаторов)** |
| **Изучить и применить теорию многомерной математической статистики для решения прикладных задач** | **1.**  **Сформулировать задачи многомерной математической статистики.** | **1.1** **Уметь дать ответы на качественные вопросы о постановки задач многомерной математической статистики.** |
| **1.2** **Уметь дать ответы на качественные вопросы о смысле задачи многомерной математической статистики.** |
| **2.**  **Анализировать на корректность постановки задачи многомерной математической статистики.** | **2.1** **Ответить на качественные вопросы о корректности задачи многомерной математической статистики.** |
| **2.2** **Ответить на качественные вопросы о физических, экономических или технических и др. проблемах поставленной задачи многомерной математической статистики.** |
| **3.**  **Построить алгоритм решения задачи многомерной математической статистики.** | **3.1** **Уметь построить реализуемый алгоритм.** |
| **3.2 Уметь построить реализуемый алгоритм за конечное время.** |
| **4.**  **Моделировать задачи многомерной математической статистики на ПК.** | **4.1 Уметь реализовать построенный алгоритм на ПК.** |
| **4.2 Уметь оптимизировать алгоритм на ПК.** |
| **5.**  **Использовать пакет IBM SPSS 23 для решения задач математической статистики.** | **5.1 Уметь анализировать полученное решение.** |
| **5.2 Удостовериться в верности решения (аналитически, графически и т.д.).** |
| **Пререквизиты** | **Алгебра, математический анализ, геометрия, ТВ и МС, ОДУ, дискретная математика, информатика, интегральные уравнения, функциональный анализ, ДУ в частных производных** | |
| **Постреквизиты** | **Математическая статистика** | |
| **Литература и ресурсы\*\*** | **Литература**   1. **А.К. Митропольский. Техника статистических вычислений. Изд. второе, переработанное и дополненное. Наука. Москва 1971. 576 с.** 2. **Иванова В.М., Калинина В.Н., Нешумова Л.А., Решетникова И.О. Математическая статистика. 2-е изд., перераб. и доп. Высшая школа, Москва. 1981. 371 с.**  Kandethody M.Ramachandran, Chris P.Tsokos. Mathematical Statistics with Applications. AMSTERDAM• BOSTON• HEIDELBERG •LONDON • NEW YORK • OXFORD • PARIS • SAN DIEGO•SAN FRANCISCO • SINGAPORE • SYDNEY • TOKYO. Academic Press is an imprint of Elsevier. Copyright © 2009, Elsevier Inc.  1. **Математическая статистика. Комплекс учебников из 20 учебников. Под редакцией В.С. Зарубина и А.П. Крищенко. XVII. Математическая статистика. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. Москва. 2010. 424 с.** 2. **С. Уилкс. Математическая статистика. Наука. Москва. 1967. 632 с.** 3. **Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Введение в математическую статистику. Издательство ЛКИ. Москва. 2010. 600 с.** 4. **Б. Болч, К. Дж. Хуань. Многомерные статистические методы для экономистов. Москва. «Статистика», 1979. – 317 с.**   **Интернет ресурсы**  **1. http://www.elsevierdirect.com/companions/9780123748485** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей** | **Правила академического поведения:**  Всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООК. Сроки прохождения модулей онлайн курса должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины. Оставить в случае, действующих курсов МООК или SPOC.  **ВНИМАНИЕ!** Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания учебного курса, а также в МООК. Оставить в случае, действующих курсов МООК или SPOC.  **Академические ценности:**  Практические, семинарские/лабораторные занятия, СРС должна носить самостоятельный, творческий характер. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах контроля.  Студенты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по телефону + 7 705 182 31 29 и по е-адресу [**kanat**](mailto:kanat)**.**[**shakenov@gmail.com**](mailto:shakenov@gmail.com). |
| **Политика оценивания и аттестации** | **Критериальное оценивание:** оценивание результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами (проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах).  **Суммативное оценивание:** оценивание активности работы в аудитории (на вебинаре); оценивание выполненного задания. |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Макс.**  **балл\*\*\*** |
| **Модуль I. Нормальная плотность вероятности и статистический анализ.** | | | |
| 1 | **Л 1. Двумерная нормальная плотность вероятности. Многомерная нормальная плотность вероятности. Оценивание. Метод наименьших квадратов. Метод наибольшего правдоподобия.** | **1** | **2** |
| **СЗ 1. Свойства и графики многомерной нормальной плотности. «Хорошие» оценки. 1. Простота вычисления. 2. Несмещенность. 3. Состоятельность. 4. Эффективность.**  **Реализация на ПК.** | **2** | **6** |
| 2 | **Л 2. Проверка гипотез.** | **1** | **2** |
| **СЗ 2. Использование нормального распределения. Решение задач на ПК.** | **2** | **6** |
| **СРСП 1. Консультация по выполнению СРС1 на тему: Многомерная нормальная плотность вероятности.** |  | **10** |
| 3 | **Л 3.** **Проверка гипотез о средних значениях. Проверка гипотезы о равенстве среднего значения заданной постоянной величине. Доверительные пределы. Замечания.** | **1** | **2** |
| **СЗ 3.** **Нормальное распределение. -распределение. -распределение. Решение примеров на ПК.** | **2** | **6** |
| **СРС 1. Нормальное распределение. -распределение. -распределение.** |  | **10** |
| 4 | **Л 4.** **Поверка гипотез о равенстве вектора средних заданному постоянному вектору. Доверительная область.** | **1** | **2** |
| **СЗ 4.** **Построение доверительной области.** | **2** | **6** |
| **СРСП 2. Коллоквиум** |  | **14** |
| 5 | **Л 5.** **Линейные комбинации. Доверительные пределы для линейных комбинаций. Соотношения между доверительными интервалами.** | **1** | **2** |
| **СЗ 5.**  **Решение примеров на ПК.** | **2** | **6** |
| 6 | **Л 6. Поверка гипотезы о равенстве двух средних значений. Доверительные пределы.** | **1** | **2** |
| **СЗ 6. Решение примеров на ПК.** | **2** | **6** |
| 7 | **Л 7. Проверка гипотезы о равенстве двух векторов средних значений. Доверительная область. Линейные комбинации. Доверительные пределы для линейных комбинаций.** | **1** | **2** |
| **СЗ 7. Решение примеров на ПК.** | **2** | **6** |
| **СРСП 3. Консультация по выполнению СРС 2.** |  | **10** |
| **РК 1** |  |  | **100** |
| 8 | **Л 8. Равенство ковариационных матриц. Две одномерные нормальные плотности. Две многомерные нормальные плотности.** | **1** | **2** |
| **СЗ 8. Решение примеров и задач на ПК.** | **2** | **6** |
| **СРС 2. Решение примеров и задач на ПК с использованием пакета IBM SPSS-23.** |  | **10** |
| **Модуль 2. Линейная регрессия. Корреляция. Дисперсионный анализ. Ковариационный анализ.** | | | |
| 9 | **Л 9. Пример с зависимостью потребления от дохода. Модель линейной регрессии.** | **1** | **2** |
| **СЗ 9.** **Решение примеров и задач на ПК с использованием пакета IBM SPSS-23.** | **2** | **6** |
| 10 | **Л 10.** **Методы оценивания. Оценивание по методу наименьших квадратов. Оценивание методом наибольшего проавдоподобия.** | **1** | **2** |
| **СЗ 10. Примеры: 1. Свободный душевой доход и душевое потребление. 2. Производительность при установке заклепок и результаты двух тестов.** | **2** | **6** |
| **СРСП 4. Коллоквиум.** **Модели линейной регрессии.** |  | **14** |
| 11 | **Л 11.** **Некоторые критерии проверки гипотез и доверительные интервалы. Проверка гипотезы о равенстве некоторого коэффициента заданной постоянной. Критерии проверки совместной гипотезы. Линейные комбинации.** | **1** | **2** |
| **СЗ 11.** **Прогноз. Проверка гипотезы о равенстве отдельного прогноза заданной постоянной величине. Поверка совместных гипотез.** | **2** | **6** |
| 12 | **Л12.** **Проверка гипотезы о равенстве коэффициентов различных уравнений регрессии.** | **1** | **2** |
| **СЗ 12.** **Пример. Продажная цена, полезная площадь и категория 22 жилых домов. Решение на ПК.** | **2** | **6** |
| **СРСП 5. Консультация по выполнению СРС 3.** |  | **10** |
| 13 | **Л 13. Корреляция. Простая, множественная и частная корреляция. Множественно-частная корреляция.** | **1** | **2** |
| **СЗ 13.** **Решение примеров и задач на ПК с использованием пакета IBM SPSS-23.** | **2** | **6** |
| **СРС 3. Корреляция.** |  | **10** |
| 14 | **Л 14.** **Дисперционный анализ. Классификация по одному признаку. Модель. Гипотеза. Проверка гипотезы. Линейные контрасты. Классификация по двум признакам. Модель. Гипотеза. Критерий проверки гипотез. Линейные контрасты. Несколько наблюдений в ячейке.** | **1** | **2** |
| **СЗ 14.** **Таблица дисперсионного анализа. Решение примеров и задач на ПК с использованием пакета IBM SPSS-23.** | **2** | **6** |
| **СРСП 6. Коллоквиум.** **Дисперсионный анализ.** |  | **14** |
| **15** | **Л 15. Ковариационный анализ. Модель. Гипотеза. Критерий проверки гипотезы. Линейные контрасты. Две сопутствующие переменные. Несколько сопутствующих переменных.** | **1** | **2** |
| **СЗ 15. Решение примеров и задач на ПК с использованием пакета IBM SPSS-23.** | **2** | **6** |
| **СРСП 7. Консультация по подготовке к экзаменационным вопросам.** |  |  |
| **РК 2** | |  | **100** |

**Декан Абдибеков У.С.**

**Заведующий кафедрой Темирбеков А.Н.**

**Лектор Шакенов К.К.**