**СИЛЛАБУС**

**осенний семестр 2024-2025 уч. год**

**по образовательной программе «6В05404 – Вычислительные науки и статистика»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID и наименование дисциплины**  **СМО 4303** | **Самостоятельная работа обучающегося**  **(СРО)** | | **Кол-во кредитов** | | | **Общее**  **кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа обучающегося**  **под руководством преподавателя (СРОП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практические занятия (ПЗ)** | **Лаб. занятия (ЛЗ)** |
| **Система массового обслуживания** | **СРС (4 кредитов)** | | **1,7** | **0** | **6,6** | **8,3** | **СРСП 4 кредита** |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ** | | | | | | | |
| **Формат обучения** | **Цикл,**  **компонент** | **Типы лекций** | | **Типы практических занятий** | | **Форма и платформа**  **итогового контроля** | |
| **Офлайн** |  | Аудиторный, устно-письменный | | Аудиторный, устно-письменный | | Аудиторный, устно-письменный | |
| **Лектор - (ы)** | **Шакенов Канат Кожахметович** | | | | |
| **e-mail:** | kanat.shakenov@gmail.com | | | | |
| **Телефон:** | +7 705 182 3129 | | | | |
| **Ассистент- (ы)** | **Шакенов Канат Кожахметович** | | | | |
| **e-mail:** | kanat.shakenov@gmail.com | | | | |
| **Телефон:** | +7 705 182 3129 | | | | |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | |
| **Цель дисциплины** | **Ожидаемые результаты обучения (РО)\*** | | | | | **Индикаторы достижения РО (ИД)** | |
| **Изучить и применить системы массового обслуживания (СМО) для решения прикладных задач** | 1. Сформулировать задачи системы массового обслуживания (СМО) | | | | | 1.1 Уметь дать ответы на качественные вопросы о постановки задачи системы массового обслуживания (СМО) | |
| 1.2 Уметь дать ответы на качественные вопросы о смысле задачи системы массового обслуживания (СМО) | |
| 2. Анализировать на корректность постановки задачи системы массового обслуживания (СМО) | | | | | 2.1 Ответить на качественные вопросы о корректности задачи системы массового обслуживания (СМО) | |
| 2.2 Ответить на качественные вопросы о физических, экономических или технических и др. проблемах поставленной задачи системы массового обслуживания (СМО) | |
| 3. Построить алгоритм решения задачи системы массового обслуживания (СМО) | | | | | 3.1 Уметь построить реализуемый алгоритм. | |
| 3.2 Уметь построить реализуемый алгоритм за конечное время. | |
| 4. Моделировать задачи системы массового обслуживания (СМО) | | | | | 4.1 Уметь реализовать построенный алгоритм на ПК. | |
| 4.2 Уметь оптимизировать алгоритм на ПК. | |
| 5. Использовать пакеты IBM SPSS для решения системы массового обслуживания (СМО) | | | | | 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, Случайные процессы, ОДУ, дискретная математика, информатика, интегральные уравнения, функциональный анализ, ДУ в частных производных | | | | | | |
| **Постреквизиты** | Системы массового обслуживания (СМО) | | | | | | |
| **Учебные ресурсы** | **Литература:** основная, дополнительная.   1. И. М. Соболь. Метод Монте-Карло. 4-е изд. Наука. Москва 1985. 2. С. М. Ермаков, Г. А. Михайлов. Статистическое моделирование. 2-е изд. Дополненное. Наука. Москва 1982. 3. В. А. Романенко. Системы и сети массового обслуживания. Изд. Самарского университета. Самара 2021. 4. И. В. Солнышкина. Теория систем массового обслуживания. Комсомольск на Амуре. 2015. 5. М. А. Плескунов. Теория массового обслуживания. Учебное пособие. Изд. Уральского университета. Екатеринбург 2022. 6. К. К. Шакенов. Проект СМО. 7. Л. Клейнрок. Теория массового обслуживания. Машиностроение. Москва 1979.   **Исследовательская инфраструктура**  1. Компьютерные аудитории: **IBM SPSS,** **Maple.**  Интернет-ресурсы  1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru> | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Академическая политика дисциплины** | | Академическая политика дисциплины определяется [Академической политикой](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%90%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf) и [Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf)  Документы доступны на главной странице ИС Univer.  **Интеграция науки и образования.** Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРО, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий изаданий.  **Посещаемость.** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.  **Академическая честность.** Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.  Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют [«Правила проведения итогового контроля»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%9B%D0%AD%D0%A1%202022-2023%20%D1%83%D1%87%D0%B3%D0%BE%D0%B4%20%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B5.pdf), [«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D0%BE%20%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%202022-2023.pdf), «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований».  Документы доступны на главной странице ИС Univer.  **Основные принципы инклюзивного образования.** Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающихся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни.  Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону +7 705 182 3129 / kanat.shakenov@gmail.com, либо посредством видеосвязи в MS Teams МО и ЧМ.  **Интеграция МООC (massive open online course).** В случае интеграции МООC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООC. Сроки прохождения модулей МООC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.  **ВНИМАНИЕ!** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в МООC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов. | | | | |
| **ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ** | | | | | | |
| **Балльно-рейтинговая**  **буквенная система оценки учета учебных достижений** | | | | | **Методы оценивания** | |
| **Оценка** | **Цифровой**  **эквивалент**  **баллов** | | **Баллы,**  **% содержание** | **Оценка по традиционной системе** | **Критериальное оценивание** – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.  **Формативное оценивание –** вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.  **Суммативное оценивание** –вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины.Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРО. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения. | |
| A | 4,0 | | 95-100 | Отлично |
| A- | 3,67 | | 90-94 |
| B+ | 3,33 | | 85-89 | Хорошо |
| B | 3,0 | | 80-84 | **Формативное и суммативное оценивание** | **Баллы % содержание** |
| B- | 2,67 | | 75-79 | Активность на лекциях | 5 |
| C+ | 2,33 | | 70-74 | Работа на практических занятиях | 20 |
| C | 2,0 | | 65-69 | Удовлетворительно | Самостоятельная работа | 25 |
| C- | 1,67 | | 60-64 | Проектная и творческая деятельность | 10 |
| D+ | 1,33 | | 55-59 | Итоговый контроль (экзамен) | 40 |
| D | 1,0 | | 50-54 | ИТОГО 100 | |
| FX | 0,5 | | 25-49 | Неудовлетворительно |
| F | 0 | | 0-24 |
| **Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.** | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Макс.**  **балл** |
| **МОДУЛЬ 1. Моделирование СМО. Супермаркет (SuperMarket)** | | | |
| **1** | **Л 1. Вероятность. Случайные величины и их характеристики. Условные вероятности и условные математические ожидания. Независимость.** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 1. Моделирование дискретных случайных величин на ПК.** | **4** | **8** |
| **2** | **Л 2. Постановка задачи системы массового обслуживания (СМО)** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 2. Расчет СМО на ПК.** | **4** | **8** |
| **СРОП 1. Консультации по выполнению СРО 1** |  |  |
| **3** | **Л 3.** **Моделирование и анализ СМО. Необходимый математический аппарат.** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 3. Анализ на чувствительность SuperMarket. Проверка и анализ на Exel.** | **4** | **8** |
| **4** | **Л 4. Построение моделей. Супермаркет.** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 4. Моделирование на ПК. Супермаркет. Моделирование на ПК Пуассоновского потока.** | **4** | **8** |
| **5** | **Л 5. Построение моделей. Супермаркет.** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 5. Моделирование на ПК Супермаркет. Моделирование на ПК распределения Эрланга.** | **4** | **8** |
|  | **СРО 1. Контрольная работа.** | **2** | **20** |
| **6** | **Л 6. Приложение. Зависимость основных показателей от параметров системы.** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 6. Приложение. Зависимость основных показателей от параметров системы. Моделирование на Exel.** | **4** | **8** |
| **МОДУЛЬ 2. Моделирование СМО. Call-центр.** | | | |
| **7** | **Л 7. Построение моделей. Call-центр.** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 7. Моделирование на ПК Call-центр.** | **4** | **8** |
| **Рубежный контроль 1 100** | | | |
| **8** | **Л 8. Анализ на чувствительность Call-центр. Проверка и анализ на Exel.** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 8. Моделирование на ПК Call-центр. Моделирование на ПК Пуассоновского потока.** | **4** | **8** |
| **9** | **Л 9. Приложение. Зависимость основных показателей от параметров системы.** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 9. Моделирование на ПК Call-центр. Моделирование на ПК потока Эрланга.** | **4** | **8** |
| **10** | **Л 10. Моделирование обслуживания станков мостовым краном.** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 10. Моделирование на ПК обслуживания станков мостовым краном.** | **4** | **8** |
| **МОДУЛЬ 3. Некоторые практические задачи СМО** | | | |
| **11** | **Л 11. СМО со сложной структурой – коммуникационные системы телефонии (системы телетрафика).** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 11. Построение алгоритма решения задачи «коммуникационные системы телефонии».** | **4** | **8** |
| **12** | **Л 12. Методы повышения эффективности моделирования СМО.** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 12. Специальный язык программирования. General Purpose System Simulation ( IBM 1961).** | **4** | **8** |
| **13** | **Л 13. Методы повышения эффективности моделирования СМО.** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 13. Специальный язык программирования. Simulation Language. Язык симула.** | **4** | **8** |
| **14** | **Л 14. Процессы размножения и гибели как СМО.** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 14. Моделирование на ПК процесса размножения и гибели с пуассоновским потоком.** | **4** | **8** |
| **15** | **Л 15. Марковские СМО в установившемся режиме.** | **1** | **2** |
| **ЛЗ 15. Метод этапов – Эрланговское распределение.** | **4** | **8** |
|  | **СРОП 2. Консультации по выполнению СРО 2** |  |  |
|  | **СРО 2. Контрольная работа.** | **2** | **10** |
| **Рубежный контроль 2 100** | | | |
| **Итоговый контроль (экзамен) 100** | | | |
| **ИТОГО за дисциплину 100** | | | |

**Декан Досжан Н.**

**Зав. кафедрой Темирбеков А.**

**Лектор Шакенов К.**