

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



SATBAYEV
UNIVERSITY



Сулейменов Б.А.

СИЛЛАБУС

AUT3061«Методы системного анализа»

Зкредита

Семестр: осень, 2019-2020 уч. год

Алматы, 2019

Сатпаев Университет
Институт промышленной автоматизации и цифровизации им. А. Буркитбаева
Кафедра «Автоматизация и управление»

1. Информация о преподавателях:

Лектор: М.Ш.Байбатшаев
практические занятия:
М.Ш.Байбатшаев
кабинет 302 ГУК
Emailmbay@mail.ru

2. Цель курса:

Целью преподавания дисциплины «Теории, методы и средства системного анализа» является подготовка докторанта к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач при создании систем управления сложными объектами с использованием методов и средств системного анализа.

3. Описание курса:

В дисциплине изложены материалы направленные на изучение :этапов системного анализа; методов создания моделей сложных систем; методов проведения экспериментов; видов оценки сложных систем; принципов и методов разработки СУ.

3. Пререквизиты:

Для изучения данной дисциплины докторанты должны знать материал следующих курсов: автоматизация технических систем; интеллектуальные системы управления;

4. Постреквизиты:

Учебный материал дисциплины используется при работе над докторской диссертацией, в дальнейшей работе по специальности, при проведении НИРД, для изучения дисциплины докторантуры: «Современные методы проектирования САУ», «Современные технологии оптимального управления».

Список литературы:

| Базовая литература | Дополнительная литература |
|--|---|
| [1] Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. – М.: Высшая школа, 1989. – 367 с. | [5] Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000. – 348 с. |
| [2] Дегтярев Ю.И. Системный анализ и исследование операций. – М.: Высшая школа, 1996. – 335 с. | [6] Сулейменов Б.А. Интеллектуальные и гибридные системы управления технологическими процессами. – Алматы: Шикуча, 2009. -305 с |
| [3] Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа: Информационные основы. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2005. – 295 с. | [7] Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000. – 348 с. |

| | |
|---|--|
| | |
| [4] Антонов А.В. Системный анализ. – М.: Высшая школа, 2004. – 454 с. | |

4.Календарно - тематический план:

| Неделя | Тема лекции | Тема практических занятий | Ссылка на литературу | Задание | Срок сдачи |
|--------|---|--|---------------------------|---------|------------|
| 1-2 | <p>Введение. Фундаментальные проблемы и математические методы теории систем. Системность – общее свойство материи. Определение системного анализа. Объекты и задачи системного анализа в технике, экономике, социальных, биологических и т др. системах. Структура системы с управлением. Пути совершенствования систем с управлением. Цель автоматизации управления.</p> | <p>Применение процедур системного анализа для конкретного технического (технологического) объекта: Анализ структуры, исследование информационных потоков, построение модели объекта, проверка адекватности моделей, анализ неопределенности и чувствительности, исследование ресурсных возможностей, формирование критериев. реализация выбора и принятие решения.</p> | [1] Глава 1, стр. 3 - 22 | | |
| 3-4 | <p>Характеристика этапов системного анализа. Процедуры системного анализа. Анализ структуры системы. Сбор данных о функционировании системы. Исследование информационных потоков. Построение моделей систем. Проверка адекватности моделей, анализ неопределенности и чувствительности.</p> | <p>Применение процедур системного анализа для конкретного технического (технологического) объекта: Анализ структуры, исследование информационных потоков, построение модели объекта, проверка адекватности моделей, анализ</p> | [1] Глава 2, стр. 22 - 30 | | |

| | | | | | |
|-----|---|--|---------------------------|---|------------|
| | <p>Исследование ресурсных возможностей. Определение целей системного анализа. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Реализация выбора и принятия решений. Внедрение результатов анализа.</p> | <p>неопределенности и чувствительности, исследование ресурсных возможностей, формирование критериев. реализация выбора и принятие решения.</p> | | | |
| 5-6 | <p>Модели систем. Построение моделей систем. Проверка адекватности моделей, анализ неопределенности и чувствительности. Исследование ресурсных возможностей.</p> | <p>Примеры моделирования сложных технических (технологических) систем: декомпозиция и агрегирование сложных систем, построение имитационных моделей, моделей знаний, моделей сравнения и выбора</p> | [1] Глава 3, стр. 33 - 50 | <p>Использование методов и процедур системного анализа для решения проблемных моментов по диссертационной работе. Сдача СРД-1</p> | 5-я неделя |
| 7-8 | <p>Модели сложных систем. Классификация видов моделирования сложных систем. Принципы и подходы к построению математических моделей. Этапы построения математической модели. Математические модели и способы описания сложных систем. Декомпозиция и агрегирование при исследовании систем. Системы со сложной структурой. Распределенные и иерархические системы. Имитационные модели, системы, методы. Модели знаний и экспертные системы. Модели сравнения и</p> | <p>Примеры моделирования сложных технических (технологических) систем: декомпозиция и агрегирование сложных систем, построение имитационных моделей, моделей знаний, моделей сравнения и выбора.</p> | [1] Глава 3, стр. 30- 60 | <p>Построение моделей сложных систем по теме диссертации. Сдача СРД-2</p> | 7-я неделя |

| | | | | | |
|-------|---|--|---------------------------|---|-------------|
| | выбора. Объектно-ориентированные информационные и моделирующие системы. | | | | |
| 8 | Первая промежуточная аттестация | | | | |
| 9-11 | Эксперимент – средство построения моделей. Характеристика эксперимента. Классификация экспериментальных исследований. Обработка экспериментальных данных. Вероятностное описание событий и процессов. Описание ситуаций с помощью нечетких моделей. Характеристика и классификация статистической информации. Эмпирико-статистическое моделирование. Технология компьютерного моделирования и вычислительного эксперимента.. | Примеры обработки экспериментальных данных | [1] Глава 3, стр. 50 - 64 | Анализ и оценка конкретной сложной системы (по теме диссертации). Сдача СРД-3 | 11-я неделя |
| 12-13 | Основы оценки сложных систем. Основные типы шкал измерения (понятие шкалы, шкалы номинального типа, шкалы порядка, шкалы интервалов, шкалы отношений, шкалы разностей, абсолютные шкалы). Обработка характеристик, измеренных в разных шкалах. Показатели и критерии оценки систем (виды критериев качества, шкала уровней качества систем с управлением, показатели и критерии эффективности функционирования систем). Методы | Решение задач на управление запасами и составления расписаний. Примеры по применению методов исследования операций, математического и динамического программирования. Решение задач по теории массового обслуживания и группового выбора. Примеры построения интеллектуальных моделей в управлении. | [1] Глава 3, стр. 50 - 79 | | |

| | | | | | |
|-------|--|---|----------------------------|---|-------------|
| | качественного оценивания систем (методы типа «мозговая атака», методы типа сценариев, методы экспертных оценок, методы типа Дельфи, методы типа дерева целей, морфологические методы). Методы количественного оценивания систем (на основе теории полезности, в условиях неопределенности, в условиях риска). | | | | |
| 13-15 | Основы управления. Аксиомы теории управления. Принципы необходимого разнообразия Эшби. Управление ресурсами. Управление материальными потоками. Управление запасами. Составление расписаний. Состязательные модели. Исследование операций. Математическое моделирование. Математическое программирование и динамическое программирование. Теория массового обслуживания. Групповой выбор. Принятие решений в условиях конфликта, риска, неопределенностей. Интеллектуальные модели в управлении: нечеткие модели, нейросетевые модели, нейро-нечеткие модели, генетические алгоритмы.. | Решение задач на управление запасами и составления расписаний. Примеры по применению методов исследования операций, математического и динамического программирования. Решение задач по теории массового обслуживания и группового выбора. Примеры построения интеллектуальных моделей в управлении. | [1] Глава 4, стр. 94 - 106 | Разработка алгоритма в управлении сложной системы на основе традиционных методов и методов искусственного интеллекта (на примере объекта управления по диссертационной работе). Сдача СРД-4 | 14-я неделя |
| 15 | Вторая финальная аттестация | | | | |
| 16 | Экзамен | | | Письменный | |

*В календарно – тематическом календаре возможны изменения с учетом праздничных дней

4.Задания и краткие методические указания по их выполнению:

✓ Самостоятельная работа студента (СРД):

СРМ выполняется согласно задания в виде рефератов с примерами соответствующий

указанной теме. Задания должны быть выполнены в письменном виде и сданы по мере выполнения согласно срокам. На основании Ваших письменных работ будет выводиться средняя оценка. Будет учитываться своевременность выполнения и сдачи работ.

✓ **Совместная работа с преподавателем (СРДП):**

Практические задания(СРДП)представляют собой самостоятельное решение задач по пройденной теме под руководством преподавателя. На основании выполненных Вами работ будет выводиться средняя оценка. Будет учитываться своевременность выполнения и сдачи заданий.

Рубежный контроль:

✓ Рубежный контроль состоит из двух контролей РК1 и РК2 в виде письменного экзамена.

✓ **Экзамен: Писменный**

4. Критерии оценивания работ:

| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент оценки | Критерий |
|-----------------------------|----------------------------|--|
| A | 95 – 100 | Для оценки практических работ: полнота решения заданий, аккуратность и точность расчетов, строгое соблюдение стандарта СМК при оформлении и своевременная защита. Критерий оценки СРС: полнота решения заданий ,аккуратность и точность расчетов, строгое соблюдение стандартов СМК при оформлении и своевременная защита. Критерий выставления экзаменационной оценки: корректность и полнота ответов и точность изложения |
| A - | 90 – 94 | |
| B + | 85 – 89 | |
| B | 80 – 84 | |
| B - | 75 – 79 | |
| C + | 70 – 74 | |
| C | 65 – 69 | |
| C - | 60 – 64 | |
| D + | 55 – 59 | |
| D | 50 – 54 | |
| F | 0 – 49 | |

**Возможно получение бонусных баллов за выполнение дополнительных заданий*

5. Политика поздней сдачи работ:

Магистрант должен прийти подготовленным к лекционным и практическим занятиям. Требуется своевременное и полное выполнение всех видов работ (практических и самостоятельных). Магистрант не должен опаздывать и пропускать занятия, быть пунктуальным и обязательным. Предусматривается уменьшение максимального балла на 20% за несвоевременно сданные работы от качества выполненных работ.

6. Политика посещения занятий:

Активность на лекционных, практических занятиях обязательна и является одной из составляющих Вашего итогового балла / оценки. Многие теоретические вопросы, подкрепляющие лекционный материал, будут представлены лишь на лекциях. Следовательно, пропуск занятия может повлиять на Вашу успеваемость и итоговую оценку. Каждые два опоздания и/или уходы до окончания занятия *по любым причинам* будут считаться как *одно пропущенное занятие*. Однако посещение занятий само по себе еще не означает увеличение баллов. Необходимо Ваше постоянное активное участие на занятиях. Обязательным требованием курса является подготовка к каждому занятию. Необходимо просматривать указанные разделы учебного пособия и дополнительный материал не только при подготовке к практическим занятиям, но и перед посещением соответствующей лекции. Такая подготовка облегчит восприятие Вами нового материала и будет содействовать Вашему активному приобретению знаний в стенах университета

7. Политика академического поведения и этики:

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подслушивание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Магистрант, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».